

## **УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ МІОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ БЕРЕЖНИЦЬКОЇ СВІТИ (САМБІРСЬКИЙ ПОКРИВ, ПЕРЕДКАРПАТСЬКИЙ ПРОГІН) НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ ДРІБНИХ ФОРАМІНІФЕР**

**М.Й. Кулянда**

*(Рекомендовано д-ром геол.-мінерал. наук А.С. Андреевою-Григорович)*

*Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна,*

*E-mail: maria kulyanda @ gmail.com*

*Інженер 1-ї категорії.*

Аналіз співвідношення планктонних і бентосних форамініфер, їх таксономічного складу, морфологічних особливостей показує, що в середньому та на початку пізнього міоцену седиментаційний Самбірський суббасейн, в якому нагромаджувались осади бережницької світи, загалом відповідав глибинам внутрішнього шельфу і характеризувався нормально-солоними або близькими до них умовами. Деякі ознаки свідчать про задовільну аерацію помірно-холодних придонних водних мас. Зменшення кількості планктону у верхах світи може вказувати на обміління басейну або сильне теригенне забруднення поверхневих вод.

*Ключові слова:* планктонні і бентосні форамініфери, неогенові моласи, Самбірський покрив, Передкарпатський прогін.

## **SEDIMENTARY CONDITIONS OF MIOCENE DEPOSITS THE BEREZHNYTSA FORMATION (SAMBIR NAPPE, CARPATHIAN FOREDEEP) ON BASE OF STUDY OF SMALL FORAMINIFERS**

**M.J. Kulyanda**

*(Recommended by doctor of geological-mineralogical sciences A.S. Andreyeva-Grigorovich)*

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

*E-mail: maria kulyanda @ gmail.com*

*Engineer of 1 category.*

Ratio analysis of planktonic and benthic foraminifers and their taxonomy composition of morphological features demonstrates that in the Middle and at the beginning of Late Miocene sedimentation Sambir sub-basin, in which accumulated deposits of Berezhnytsa formation, generally corresponded depths of inner shelf. This sub-basin characterized by normal-salt or close to these conditions. Some characteristics indicate satisfactory aeration of cold-temperate bottom water. Decreasing of number planktonic foraminifer in the uppermost part of the formation could indicate about shallowing of the basin or strong terrigenic pollution of surface water.

*Key words:* plankton and benthic foraminifera, Neogene molasse, Sambir Nappe, Carpathian Foredeep.

## **УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕРЕЖНИЦКОЙ СВІТЫ (САМБОРСКИЙ ПОКРОВ, ПРЕДКАРПАТСКИЙ ПРОГИБ) НА ОСНОВНИИ ИЗУЧЕНИЯ МЕЛКИХ ФОРАМИНИФЕР**

**М.И. Кулянда**

*(Рекомендовано д-ром геол.-мінерал. наук А.С. Андреевой-Григорович)*

*Інститут геології і геохімії горючих ископаємих НАН України, Львів, Україна,*

*E-mail: maria kulyanda @ gmail.com*

*Інженер 1-ї категорії.*

Анализ соотношения планктонных и бентосных фораминифер, их таксономического состава, морфологических особенностей показывает, что в среднем и начале позднего миоцена седиментационный Самборский суббасейн, в котором накапливались отложения бережницкой світы, в целом отвечал глубинам

внутреннего шельфа и характеризовался нормально-солеными или близкими к ним условиями, удовлетворительной аэрацией умеренно-холодных придонных водных масс. Уменьшение количества планктона в верхах світи может свидетельствовать об обмелении бассейна или сильном терригенном загрязнении поверхностных вод.

**Ключевые слова:** планктонные и бентосные фораминиферы, неогеновые молассы, Самборский покров, Предкарпатский прогиб.

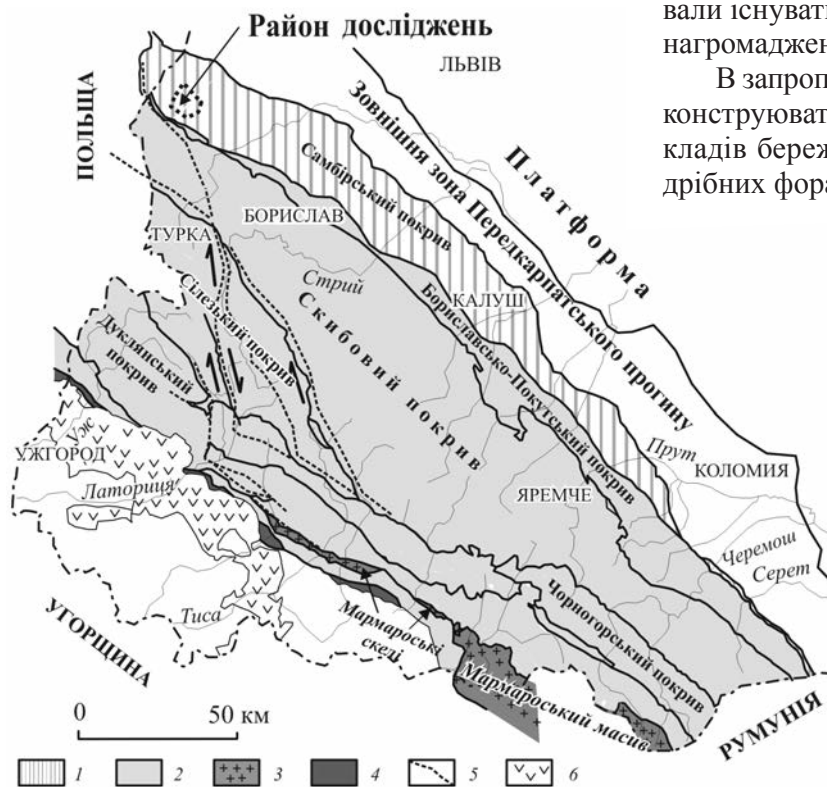
## Вступ

Бережницька світа, складена перешаруванням глин сірих, зеленувато-сірих із прошарками алевролітів та пісковиків, формує найвищу частину стратиграфічного розрізу відкладів Самбірського покриву (Внутрішньої зони Передкарпатського прогину), де перекриває представлені евапоритами калузькі верстви [Стратиграфія..., 2011]. Найкраще відслонені її розрізи розташовані вздовж долини р. Вирва поблизу м. Добромиль (рис. 1, 2), але тут евапоритові верстви не розвинені і, вірогідно, заміщуються піскуватоглинистими відкладами. Місцями (гора Радич поблизу м. Добромиль) верхи бережницької світи представлені радицькими конгломератами. Раніше відклади над калузькими верствами відносились до косівської і дашавської світ [Схема..., 1995] або до верхньої частини балицької світи [Ващенко, Гнилко, 2003]. Попередні дослідники на основі вивчення мікрофауни зіставляли відклади цієї світи та їхні аналоги в Зовнішній зоні Передкарпатського прогину з верхнім баденом – сарматом Центрального Паратетису [Схема..., 1995; Трофимович, 1996].

Проведене попередніми дослідниками вивчення фауни переважно дрібних форамініфер з відкладів, розташованих над калузькими верствами у Внутрішній зоні прогину та їх віковим аналогом – тираською світою – у Зовнішній зоні, дозволило зробити висновок, що верхня частина міоценових молас українського Передкарпатського прогину відображає етап поступового опріснення та ізоляції Паратетису в нашому регіоні в кінці бадену – сарматі [Венглинский, Горецкий, 1979; Пишванова, Ткаченко, 1974]. Зміна солоності води особливо чітко фіксується в недислокованих моласах Зовнішньої зони прогину за зміною морських фауністичних комплексів (нижній баден та частина верхнього бадену) на солонуватоводні (верхи бадену і сармат) [Трофимович, 1996].

Одержані останнім часом знахідки нанопланктону та форамініфер [New..., 2008; Кулянда, Гнилко, 2015] в найвищих ланках стратиграфічного розрізу Самбірського покриву засвідчили, що найвища частина розрізу молас у регіоні може відповідати низам верхнього міоцену і що нормальні морські умови продовжували існувати також у післябаденський час при нагромадженні відкладів бережницької світи.

В запропонованій статті зроблена спроба реконструювати умови осадконагромадження відкладів бережницької світи на основі вивчення дрібних форамініфер.

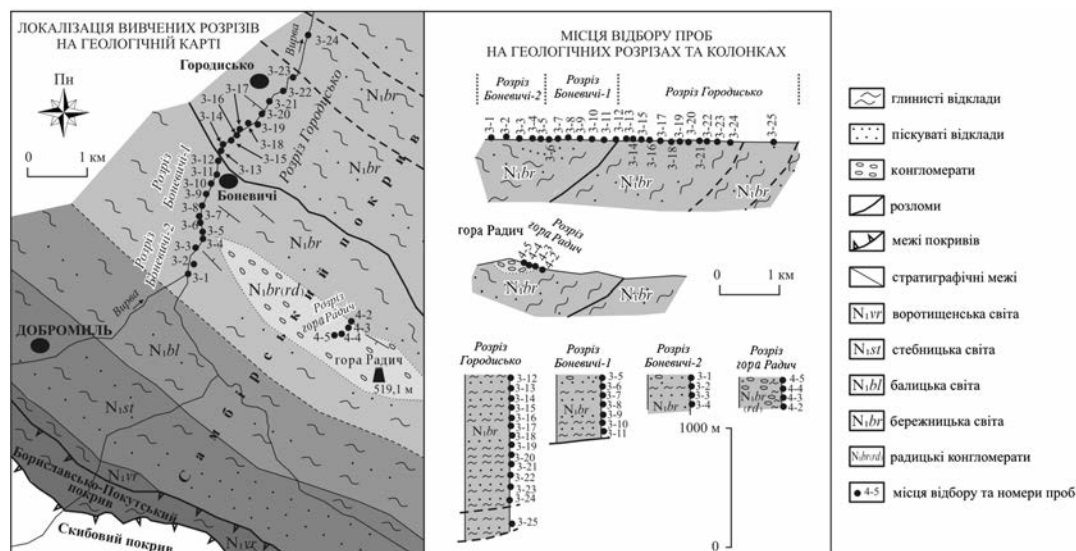


**Рис. 1.** Головні тектонічні елементи Українських Карпат [Гнилко, 2012] і локалізація району досліджень

1 – Внутрішня зона Передкарпатського неогенового прогину (Самбірський покрив); 2 – Зовнішні Карпати та Монастирський покрив; 3 – Мармароський масив та Мармароські скелі; 4 – Пенінська зона; 5 – розломи Латорицько-Стрийської зсувної зони; 6 – неогенові вулканіти Закарпаття

**Fig. 1.** The main tectonic units the Ukrainian Carpathians [Гнилко, 2012] and location of the study area

1 – Sambir Nappe; 2 – Outer Carpathians and Monastery Nappe; 3 – Marmarosh Massif and Klippen; 4 – Pieniny Klippen Belt; 5 – faults of the Latorytsa – Stryi strike-slip Zone; 6 – Neogene magmatic rocks of the Transcarpathians



**Рис. 2.** Геологічне положення досліджених розрізів бережницької світи вздовж р. Вирва та на горі Радич [Гнилко, 2012] (розташування району досліджень див. на рис. 1)

**Fig. 2.** Geological setting of the studied section of the Berezhnitsa Formation along the Vyrva River and of the Radych Mountane [Гнилко, 2012] (location of the study area see Fig. 1)

### Матеріал і метод

Досліджено розрізи Городисько, Боневиці-1, Боневиці-2 та розріз на горі Радич (рис. 2). Мікрофауну оброблено в мікропалеонтологічній лабораторії Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України. Визначення форамініфер проведено з використанням бінокулярного мікроскопа МБС-9. Опрацьована колекція налічує 64 види дрібних форамініфер (20 планктонних і 44 бентосних), серед бентосних знайдено 36 видів із вапнистою стінкою. Таксономічні визначення запозичено з публікацій [Субботина, 1960; Пишванова, 1972; Венглінський, 1958, 1962; Венглінський, 1975; Kenett and Srinivasan, 1983; Odrzywolska-Bienkova, Olszewska, 1996; Cicha, Rogl 1998; Hilgen, 2000 та ін.].

При реконструкції умов осадоконакопичення басейну за форамініферами була використана методика палеоекологічної інтерпретації, що ґрунтується на принципі актуалізму [Саїдова, 1961; Горбачик и др., 1996; Valchev, 2003; Petrova, 2004; Russo et al., 2007; Peryt et al., 2014]. Палеобатиметричну оцінку здійснено за співвідношенням бентосних і планктонних форамініфер до загальної кількості форамініфер. Було проаналізовано приблизно 300 форм. Аналіз розподілу сучасних форамініфер у відносно мілководних осадах виявив, що загалом співвідношення планктону (П) до бентосу (Б) суттєво збільшується від внутрішнього до зовнішнього шельфу. Вміст планктонних форамініфер в осадах внутрішнього шельфу не перевищує 20%, в

осадах середнього шельфу – від 10 до 60%, а в осадах зовнішнього шельфу – від 40 до 70%. Види *Globigerina bulloides*, *Orbulina suturalis* надають перевагу глибинам 50-100 м [Горбачик и др., 1996]. Від внутрішнього до зовнішнього шельфу збільшується також таксономічне розмаїття. На внутрішньому шельфі переважно присутні 10-25 видів і 5-15 родів. Процентний вміст аглютинованих форамініфер зменшується від внутрішнього шельфу, де він становить 10-25%, до 5% в середньому шельфі [Valchev, 2003].

За рівнем насиченості киснем придонних морських вод бентосні форамініфери поділяють на оксигенні і субоксигенні. До оксигенної групи включені таксони *Hansenisca*, *Heterolepa*, *Anomalinoidea*, *Cibicides*, *Hanzawaia*, *Ammonia*, які ведуть епіфауністичний спосіб життя. Таксони, толерантні до субоксигенних умов, такі: *Nonion*, *Porosonion*, *Melonis*, *Reusella*, *Caucasina*, *Uvigerina*, *Bolivina*, *Bulimina*. Вони належать до групи інфауни. При добрій аерації вод переважають форамініфери сферичної, спірально-плоскої, спірально-конічної форм, у слабо насичених киснем водах домінують видовжені і сплюснені [Саїдова, 1961; Corliss, Chen, 1988; Petrova, 2004; Peryt et al., 2014; Russo et al., 2007].

Наявність тонкостінних і орнаментованих прикріплених форм *Textularia*, *Cibicides*, *Hanzawaia*, *Heterolepa* свідчить про твердий субстрат. У м'якому субстраті поширені лінзовидні, видовжені сплюснені форми з тонкою стінкою [Valchev, 2003].

Теплим, помірно-теплим водам надають перевагу види *Orbulina suturalis* (Brönniman.), *Globoquadrina altispira* (Cuschman et Jarvis), *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), *Paragloborotalia mayeri* (Cuschman et Ellisor), *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow), *Globigerinella obesa* (Bolli) [Kennett and Srinivasan, 1983; Valchev, 2003].

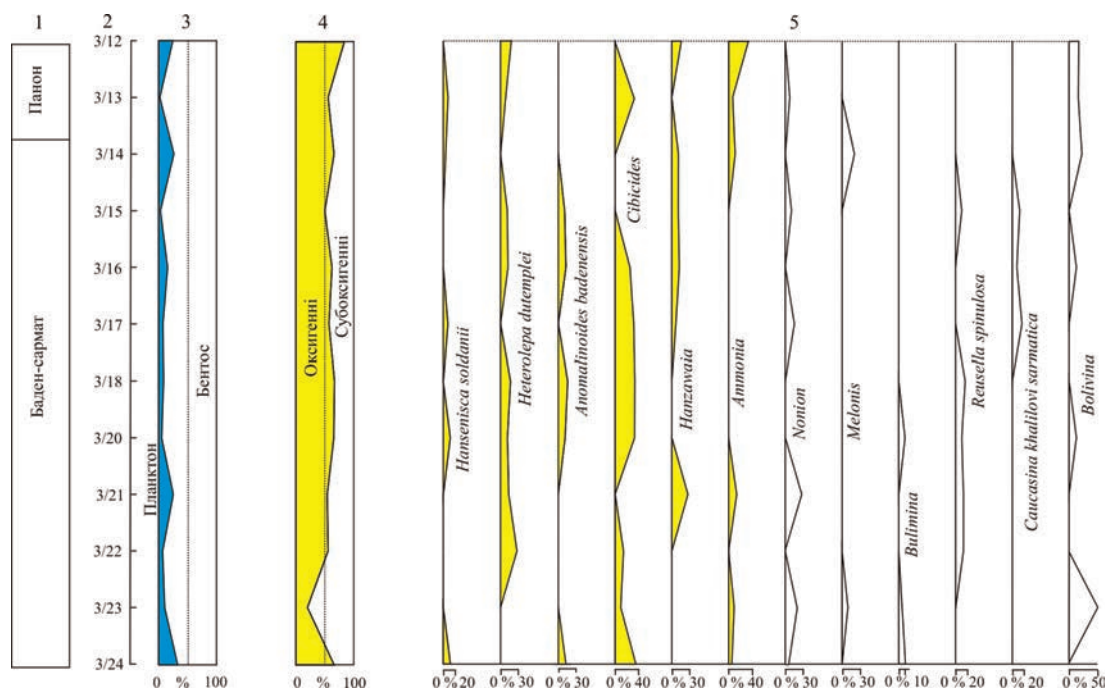
Планктонні види *Globigerina bulloides* Orbigny, *Globigerina falconensis* Blow, *Globigerinoides subquadratus* Brönniman, *N. atlantica* (Bergren), *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva) та бентосні форамініфери *Nonion*, *Melonis*, *Cibicides*, *Hansenisca*, *Heterolepa*, *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina* є індикаторами холодних і помірно-холодних вод. Температура впливає на розміри і морфологію черепашки. Із падінням температури спостерігається тенденція до зменшення розміру і пористості черепашки [Valchev, 2003].

В нормально-солоних водах дуже розвинені *Cyclammina*, *Textularia*, *Nonion*, *Cibicides*, *Anomalinoidea*, *Heterolepa*, *Hansenisca*, *Bolivina*, *Bulimina*. Роди *Nonion*, *Cibicides*, *Bolivina*, *Bulimina* є толерантними до умов з меншою солоністю. В нормальних морських умовах домінує гіаліновий тип черепашки. Прозорі аглютиновані черепашки характерні для тонкозернистого субстрату

(глини, мергелі), тоді як товстостінні типові для більш крупної структури субстрату. Аглютиновані форамініфери з невапнистим цементом можуть свідчити про мілководні умови з низькою солоністю [Valchev, 2003].

### Результати та їх обговорення

**Розріз Городисько** (рис. 3). Процентний вміст планктонних форамініфер нерівномірно поширений у відкладах світи. Найбільший їх вміст (25-30%) спостерігається у пробах 3/24, 3/21, 3/16, 3/14, 3/12. В інших пробах він становить 2-10%. Планктонні форамініфери представлені загалом сумішшю тепловодних *Orbulina suturalis* (Brönniman.), *Globoquadrina altispira* (Cuschman et Jarvis), *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), *Paragloborotalia mayeri* (Cuschman et Ellisor), *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow), *Globigerinella obesa* (Bolli) і холодноводних видів *Globigerina bulloides* Orbigny, *Globigerina falconensis* Blow, *Globigerinoides subquadratus* Brönniman, *N. atlantica* (Bergren), *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva). Черепашки планктону дрібні (0,25-0,3 мм), тонкостінні, представлені переважно поодинокими формами, характеризуються задовільною збереженістю, кулястою формою камер (табл. I, II).

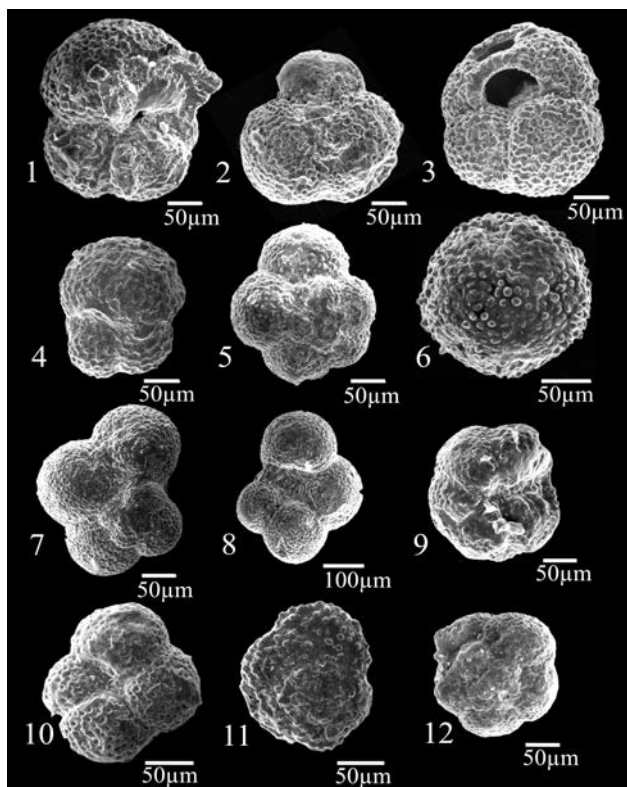


**Рис. 3.** Розріз Городисько

1 – регіяруси; 2 – номер проби; 3 – процентний вміст планктонних і бентосних форамініфер; 4 – процентний вміст оксигенних і субоксигенних форамініфер; 5 – процентний вміст родів і видів форамініфер

**Fig. 3.** The section Gorodysco

1 – age; 2 – sample number; 3 – relative abundance of planktonic and benthic foraminifers; 4 – relative abundance of oxic and sub-oxic foraminifers; 5 – relative abundance of genus and species foraminifers



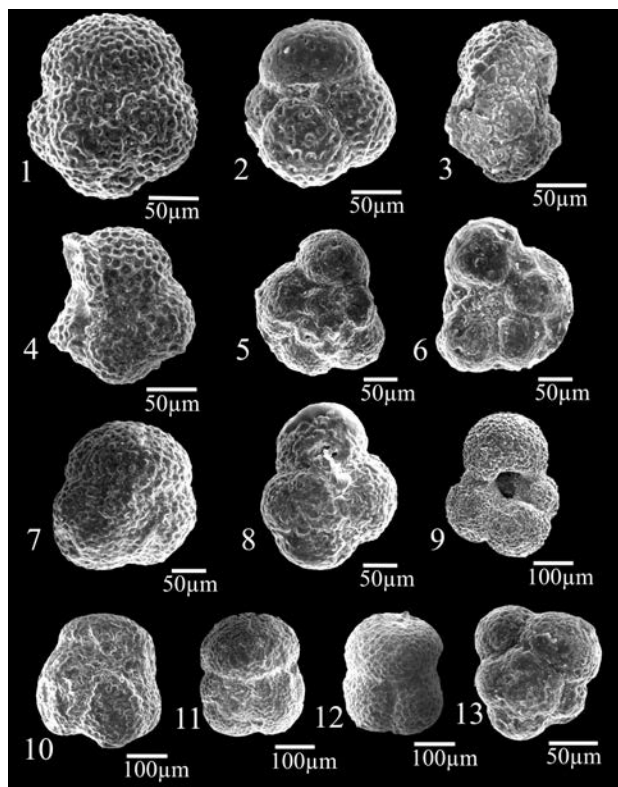
**Табл. I.** Планктонні форамініфери з бережницької світи Самбірського покриву (середній-верхній міоцен)

1 – *Globigerinoides trilobus* (Reuss), проба 3/24; 2 – *Globigerinoides* sp., проба 3/22; 3 – *Globigerinoides subquadratus* Вгльнпман, проба 3/17; 4 – *Globigerinoides bisphericus* Todd, проба 3/11; 5 – *Globigerina pseudociperoensis* Blow, проба 3/21; 6 – *Orbulina suturalis* (Вгльнпман), проба 4/4; 7-8 – *Globigerinella obesa*, проба 3/11; 9 – *Paragloborotalia mayeri* (Cuschman et Ellisor), проба 3/17; 10 – *Globigerina angulioficialis* Blow, проба 3/21; 11 – *Globorotalia scitula* (Brady), проба 3/21; 12 – *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva), проба 3/21

**Table I.** Planctonic foraminifera from Berezhnytsa formation of Sambir Nappe (Middle – Late Miocene)

1 – *Globigerinoides trilobus* (Reuss), sample 3/24; 2 – *Globigerinoides* sp., sample 3/22; 3 – *Globigerinoides subquadratus* Вгльнпман, sample 3/17; 4 – *Globigerinoides bisphericus* Todd, sample 3/11; 5 – *Globigerina pseudociperoensis* Blow, sample 3/21; 6 – *Orbulina suturalis* (Вгльнпман), sample 4/4; 7-8 – *Globigerinella obesa*, sample 3/11; 9 – *Paragloborotalia mayeri* (Cuschman et Ellisor), sample 3/17; 10 – *Globigerina angulioficialis* Blow, sample 3/21; 11 – *Globorotalia scitula* (Brady), sample 3/21; 12 – *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva), sample 3/21

У бентосних комплексах переважають черепашки з вапнистою стінкою. В нижній частині розрізу (проба 3/24) поширені представники епіфауни (80%) – *Hansenisca soldanii* (Orbigny), *Anomalinoides badenensis* (Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linne), цїбісїдеси. Всї вони надають перевагу ділянкам морського дна, насиченого киснем (оксигенні). Разом з ними поширені *Nonion commune* (Orbigny), *Bulimina ovata* Orbigny, *Bulimina elongata* Orb., які належать до інфауни і відомі в холодноводних шельфово-батїальних ба-



**Табл. II.** Планктонні форамініфери з бережницької світи Самбірського покриву (середній-верхній міоцен)

1 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), вид спереду, проба 3/1; 2 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), вид ззаду, проба 3/11; 3 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), вид збоку, проба 3/10; 4 – *Neogloboquadrina cf acostaensis* (Blow), проба 3/11; 5-6 *Tenuitellinata clemenciae* (Bermudez), проба 4/4; 7 – *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), вид спереду, проба 3/21; 8-9 *Globigerina bulloides* Orbigny, проба 3/24; 10 – *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), вид ззаду, проба 3/9; 11-12 – *Globigerinoides trilobus* (Reuss), проба 3/11; 13 – *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva), проба 3/21

**Table II.** Planctonic foraminifera from Berezhnytsa formation of Sambir Nappe (Middle – Late Miocene)

1 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), front wiew, sample 3/1; 2 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), back wiew, sample 3/11; 3 – *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren), side wiew, sample 3/10; 4 – *Neogloboquadrina cf acostaensis* (Blow), sample 3/11; 5-6 *Tenuitellinata clemenciae* (Bermudez), sample 4/4; 7 – *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), front wiew, sample 3/21; 8-9 *Globigerina bulloides* Orbigny, sample 3/24; 10 – *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), back wiew, sample 3/9; 11-12 – *Globigerinoides trilobus* (Reuss), sample 3/11; 13 – *Tenuitellinata tarchanensis* (Subbotina et Chutzieva), sample 3/21

сейнах з пониженим вмістом кисню в придонних водах (субоксигенні). У пробі 3/23 процентний вміст субоксигенних видів збільшується до 70%, з яких вид *Bolivina dilatata* Reuss становить 50%. Вверх по розрізу оксигенні види домінують, їх процентний вміст становить 60-80%. У відкладах світи найбільш поширені представники роду *Cibicides* (*Cibicides abnormis* Pishvanova, *C. austriacus* Orbigny, *C. ungerianus* (Orbidny), *C. pachydermus* (Rzehak), *C. tjaethekaensis* Pishvanova, *C. lobatulus* (Walker et Jacob)). Їх процентний вміст

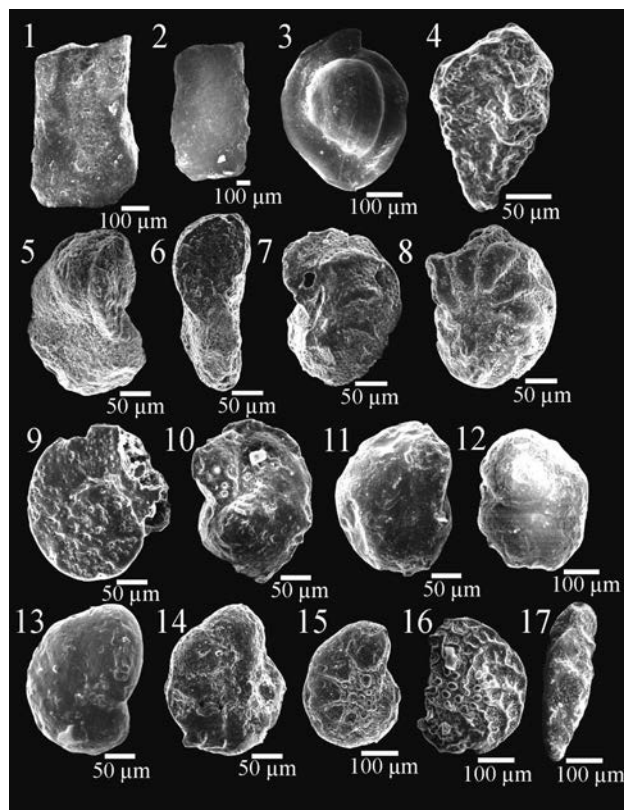
сягає від 0 до 40% у комплексах. У пробах трапляються також види *Hanzawaia boueana* (Walker et Jacob), *Heterolepa dutemplei* (Orbigny), *Anomalinoidea badenensis* (Orbigny), *Hansenisca soldanii* (Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linne). Останній вид найбільш поширений у верхах світи, де сягає до 40% у пробі. Бентосні форамініфери погано збережені, як правило, з низькою кількістю екземплярів. Черепашки тонкостінні, характеризуються дрібними розмірами, переважно плоскочоловниної форми (табл. III).

**Табл. III.** Бентосні форамініфери з бережницької світи Самбірського покриву (середній-верхній міоцен)

1 – *Bogdanowiczia pocutica* Pishvanova, проба 3/15; 2 – *Hyperammina vialovi* Pishvanova, проба 3/15; 3 – *Glomospira inconsueta* Subbotina, проба 4/2; 4 – *Siphotextularia flexua* (Venglinski), проба 3/3; 5-6 – *Anomalinoidea badenensis* (Orbigny), проба 3/18; 7 – *Cibicides austriacus* Orbigny, проба 3/14; 8 – *Hanzawaia crassiseptata* (Luczkowska), проба 3/11; 9 – *Cibicides ungerianus* (Orbigny), проба 3/14; 10 – *Cibicides ungerianus ornatus* (Cushman), проба 3/1; 11 – *Hanzawaia boueana* (Walker et Jacob), проба 3/11; 12 – *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), проба 3/11; 13 – *Nonion commune* (Orbigny), проба 3/11; 14 – *Porosonion granosum* (Orbigny), проба 3/20; 15 – *Porosonion martcobi* (Bogdanowicz), проба 3/22; 16 – *Elphidium macellum* (Fichtel. et Moll), проба 3/11; 17 – *Bolivina aff. arta* Macfadyen, проба 4/3

**Table III.** Benthic foraminifera from Berezhnytsa formation of Sambir Nappe (Middle – Late Miocene)

1 – *Bogdanowiczia pocutica* Pishvanova, sample 3/15; 2 – *Hyperammina vialovi* Pishvanova, sample 3/15; 3 – *Glomospira inconsueta* Subbotina, sample 4/2; 4 – *Siphotextularia flexua* (Venglinski), sample 3/3; 5-6 – *Anomalinoidea badenensis* (Orbigny), sample 3/18; 7 – *Cibicides austriacus* Orbigny, sample 3/14; 8 – *Hanza-*

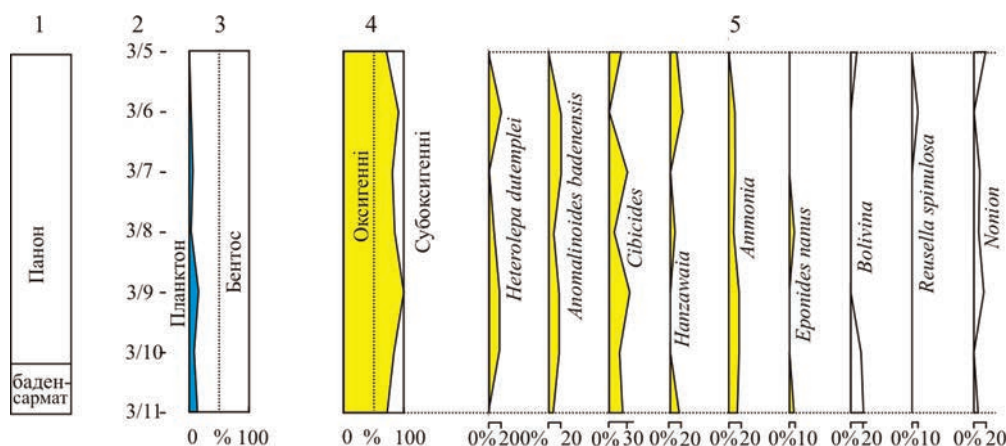


*waia crassiseptata* (Luczkowska), sample 3/11; 9 – *Cibicides ungerianus* (Orbigny), sample 3/14; 10 – *Cibicides ungerianus ornatus* (Cushman), sample 3/1; 11 – *Hanzawaia boueana* (Walker et Jacob), sample 3/14; 12 – *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), sample 3/11; 13 – *Nonion commune* (Orbigny), sample 3/11; 14 – *Porosonion granosum* (Orbigny), sample 3/20; 15 – *Porosonion martcobi* (Bogdanowicz), sample 3/22; 16 – *Elphidium macellum* (Fichtel. et Moll), sample 3/11; 17 – *Bolivina aff. arta* Macfadyen, sample 4/3

Виявлені аглютиновані форамініфери *Bogdanowiczia pocutica* Pishvanova, *Hyperammina vialovi* Pishvanova, *Repmanina charoides* (Parker et Jones) становлять 10–20% у пробах. Їм притаманна тонкозерниста стінка черепашки і невапнистий тип цементу.

**Розріз Боневичі-1** (рис. 4). Процентний вміст планктонних форамініфер змінюється від

15% в нижній частині розрізу до 0% – у верхній. Форамініфери загалом представлені змішаним комплексом холодно- і тепловодних форм: *Globigerina bulloides* Orbigny, *Gl. falconensis* Blow, *Globigerinoides bisphericus* Todd, *Gl. trilobus* (Reuss), *Orbulina suturalis* (Brönniman.), *Globoquadrina dehiscens* (Chap., Parr et Coll.), *Tenuitella clemenciae* (Bermudez), *Tenuitellinata*



**Рис. 4.** Розріз Боневичі-1

**Fig. 4.** The section Bonyevychi-1

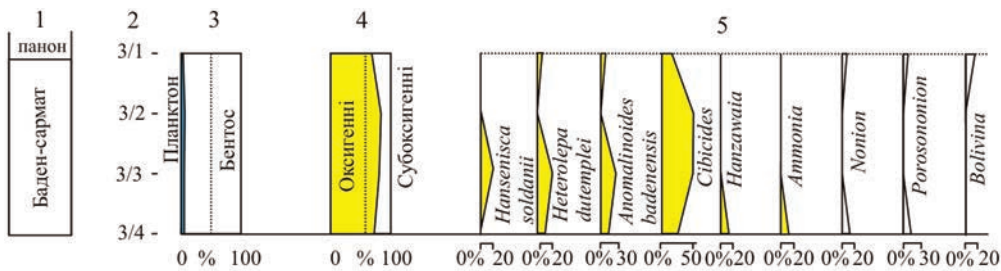
*angustumbricata* Bolli, *Globigerinella obesa* (Bolli), *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow), *N. atlantica* (Bergren). Вверх по розрізу зменшується таксономічне розмаїття планктонних форамініфер, черепашки яких поодинокі, задовільної збереженості, дрібних розмірів з кулястою формою камер (табл. I, II).

В бентосних комплексах окисненні форми становлять 70-100%, серед яких переважають представники роду *Cibicides* (*Cibicides abnormis* Pishvanova, *C. austriacus* Orbigny, *C. ungerianus* (Orbidny), *C. pachidermus* (Rzehak)). Вздовж по розрізу трапляються *Heterolepa dutemplei* (Orbigny), *Anomalinoidea badenensis* (Orbigny), *Hanzawaia boueana* (Walker et Jacob), *Ammonia beccarii* (Linne). Вміст кожного виду не перевищує 20%. Приблизно по стільки ж процентів припадає на виявлені у пробах і субокисненні форми *Nonion commune* (Orbigny), *Bolivina dilatata* Reuss,

*Porosonion granosum* (Orbigny.), *Reusella spinulosa* (Reuss) та аглютиновані форамініфери (20%). У відкладах трапляються *Repmanina charoides* (Parker et Jones), *Bogdanowiczia pocutica* Pishvanova, *Cyclammina deflua* Venglinski.

Вапнистий бентос характеризується недостатньо доброю збереженістю, низькою кількістю екземплярів. Черепашки дрібних і середніх розмірів. Аглютинований бентос кращої збереженості з дрібнопіщанистою стінкою черепашки і невапнистим цементом (табл. III).

**Розріз Боневичі-2** (рис. 5). Планктонні форамініфери представлені дрібнорослими з низькою кількістю екземплярів форамініферами *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cuschman et Jarvis), *Paragloborotalia mayeri* (Cuschman et Ellisor), *Globigerinella obesa* (Bolli) *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren). Їх вміст становить 15-5% (табл. I).



**Рис. 5.**  
Розріз  
Боневичі-2

**Fig. 5.**  
The section  
Bonevychi-2

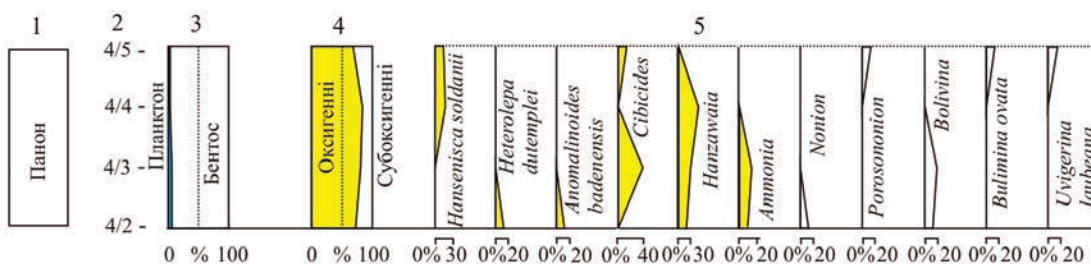
В бентосних комплексах, як і в попередніх розрізах, переважають окисненні представники (50-80%), де рід *Cibicides* (*Cibicides abnormis* Pishvanova, *C. ungerianus* (Orbidny), *C. lobatulus* (Walker et Jacob)) становить 25-50%, а на види *Anomalinoidea badenensis* (Orbigny), *Hansenisca soldanii* (Orbigny), *Heterolepa dutemplei* (Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linne) припадає по 20%. Субокисненні види *Nonion commune* (Orbigny.), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Bolivina dilatata* Reuss поширені більше у верхах розрізу і сягають до 20% кожний.

У відкладах даного розрізу встановлені аглютиновані форамініфери *Bogdanowiczia pocutica* Pishvanova, *Hyperammia vialovi* Pishvanova, *Siphotextularia flexua* (Venglinski), вміст яких у комплексах досягає до 20%.

Подібно до попереднього розрізу, черепашки вапнистого бентосу характеризуються дрібними розмірами, поганою збереженістю, низькою кількістю екземплярів. Аглютиновані черепашки в основному ідентичні черепашкам попереднього розрізу (табл. III).

**Розріз на горі Радич** (рис. 6). Планктонні форамініфери є таксономічно збіднені і становлять 6-3%. Тут поширені *Globigerina falconensis* Blow, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Orbulina suturalis* (Brönniman.), *Neogloboquadrina atlantica* (Bergren). Черепашки характеризуються дрібними розмірами, поганою збереженістю, низькою кількістю екземплярів у пробах.

Таксономічний склад, морфологічні ознаки бентосних форамініфер є подібними до попередніх розрізів.



**Рис. 6.** Ядро  
Радичької  
синкліналі  
біля вершини  
гори Радич  
**Fig. 6.** Core  
of the Radych  
synclinal near  
the Radych  
Mountane

### Палеоекологічна інтерпретація

Співвідношення П/Б (від 0 до 30%), таксономічне розмаїття (5-12 родів; 10-15 видів), процентний вміст аглютинованих форамініфер (20%) та морфологічні особливості черепашок у досліджених розрізах бережницької світи вказують на умови, що відповідають внутрішньому шельфу. Планктонним форамініферам притаманні дрібні розміри, слабка скульптура, камери у формі кульок, що є характерним для еуфотичної та перехідної зон. Про це засвідчує також наявність у комплексах суміші тепло- і холодноводних видів.

Знайдені у відкладах світи представники епі- та інфауни переважно заселяють мілководні шельфові глибини. Роди *Cibicides*, *Hanzawaia*, *Anomalinoidea*, *Heterolepa*, *Ammonia*, *Elphidium*, *Nonion*, *Bolivina*, *Porosonion*, *Reptanina* є евригалінними, які трапляються у слабкоопріснених комплексах субліторалі. Разом з ними у пробах присутні і стеногалінні представники родів *Hansenisca*, *Eponides*, *Melonis*, *Bulimina*, *Caucasina*, *Uvigerina*, які характеризують нормально-морські умови. Роди *Nonion*, *Melonis*, *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina* відомі в холодноводних шельфово-батіальних басейнах з пониженим вмістом кисню в придонних водах. Домінування роду *Bulimina* у нижній частині розрізу світи (розріз Городисько) може засвідчувати низький рівень кисню на дні басейну. Виявлені

у пробах аглютиновані форамініфери з невапнистим цементом можуть вказувати на мілководні умови з пониженою солоністю.

Наявність планктону свідчить про морське середовище, періодично пов'язане з відкритим океаном. Зменшення загальної кількості черепашок та збіднення родового і видового складу планктонних форамініфер вверх по стратиграфічному розрізу може говорити про обміління басейну або сильне теригенне забруднення поверхневих вод.

Присутність в пробах оксигенних і субоксигенних форм вказує на задовільну аерацію придонних водних мас при седиментації відкладів бережницької світи.

### Висновки

Аналіз співвідношення планктонних і бентосних форамініфер, їх таксономічного складу, морфологічних особливостей показує, що в кінці середнього та на початку пізнього міоцену седиментаційний Самбірський суббасейн, в якому нагромаджувались осади бережницької світи, загалом відповідав глибинам внутрішнього шельфу і характеризувався нормально-солоними або близькими до них умовами та задовільною аерацією помірно-холодних придонних водних мас. Зменшення кількості планктону у верхах світи може свідчити про обміління басейну або сильне теригенне забруднення поверхневих вод.

### Список літератури / References

1. Андреева-Григорович А.С., Грузман А.Д., Кульчицкий Я.О. та ін. Схема стратиграфії неогенових відкладів Західного (Центрального) Паратетису в межах України. *Палеонтол. зб.* 1995. № 31. С. 8–88.

Andreeva-Grigorovich A.S., Grusman A.D., Kulchitsky Ya.O., Lozynyak P.Ju., Savitska N., Ponomaryova L.D., Trofimovich N.A., 1995. Stratigraphy Scheme of Neogene deposits of the Western (Central) Parathetys in the limits of Ukraine. *Paleontologichnyy zbirnyk*, № 31, p. 8–88 (in Ukrainian).

2. Андреева-Григорович А.С., Ващенко В.О., Гнилко О.М., Трофимович Н.А. Стратиграфія неогенових відкладів Українських Карпат та Передкарпаття. *Тектоніка і стратиграфія*. 2011. Вип. 28. С. 67–77.

Andreeva-Grigorovich A.S., Vashchenko V.O., Hnylko O.M., Trofimovich N.A., 2011. Stratigraphy of Neogene deposits of the Ukrainian Carpathians and Fore-Carpathians. *Tektonika i Stratigrafiya*, iss. 28, p. 67–77 (in Ukrainian).

3. Ващенко В.О., Гнилко О.М. Про стратиграфію та седиментологічні особливості неогенових молас Бориславсько-Покутського та Самбірського покривів Українського Прикарпаття. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2003. № 1. С. 87–101.

Vashchenko V.O., Hnylko O.M., 2003. About stratigraphy and sedimentary features of Neogene molasse of the Boryslav–Pokuttya and Sambir nappes of the Ukrainian Fore-Carpathians. *Geologiya i geokhimiya goryuchykh kopalyn*, № 1, p. 87–101 (in Ukrainian).

4. Венгліньський І.В. Форамініфери міоцену Закарпаття. Київ: Вид-во АН УРСР, 1958. 168 с.

Venglinsky I.V., 1958. Foraminifera of the Miocene Transcarpatian. Kyiv: Vydavnytstvo AN URSSR, 168 p. (in Ukrainian).

5. Венгліньський І.В. Біостратиграфія міоцену Закарпаття за фауною форамініфер. Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. 120 с.

Venglinsky I.V., 1962. Biostratigraphy of the Miocene Transcarpatian foraminifera. Kyiv: Vydavnytstvo AN URSSR, 120 p. (in Ukrainian).



6. **Венглинский И.В.** Фораминиферы и биостратиграфия миоценовых отложений Закарпатского прогиба. Киев: Наук. думка, 1975. 264 с.
- Venglinsky I.V.**, 1975. Foraminifera and Biostratigraphy of the Miocene deposits Transcarpathian Foredeep. Kyiv: Naukova Dumka, 264 p. (in Russian).
7. **Венглинский И.В., Горецкий В.А.** Стратотипы миоценовых отложений Волыно-Подольской плиты, Предкарпатского и Закарпатского прогибов. Киев: Наук. думка, 1979. 172 с.
- Venglinsky I.V., Gorecky V.A.**, 1979. Stratotypes of Miocene deposits of the Volyn-Podolya, Carpathian and Transcarpathian Foredeeps. Kyiv: Naukova Dumka, 172 p. (in Russian).
8. **Гнилко О.М.** Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Ч. 1. Основні елементи Карпатської споруди. *Геодинаміка*. 2012. № 1. С. 67–78.
- Hnylko O.M.**, 2012. Tectonic zoning of the Carpathians in terms of the terrane tectonics. Section 1. Main units of the Carpathian building. *Geodinamika*, № 1, p. 67–78 (in Ukrainian).
9. **Горбачик Т.Н., Долицкая И.В., Копаевич Л.Ф.** Микропалеонтология. Москва: Изд-во МГУ, 1996. 112 с.
- Horbachyk T.N., Dolickaya I.V., Copevych L.F.**, 1996. Micropaleontologi. Moscow: Izdatelstvo MGU, 112 p. (in Russian).
10. **Кулянда М.Й., Гнилко О.М.** До питання про вік бережницької світи Самбірського покриву Передкарпатського прогину. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2015. № 1–2. С. 91–100.
- Kulyanda M.Y., Hnylko O.M.**, 2015. Age of the Berezhnytsa Formation of Sambir Nappe of Carpathian Foredeep. *Geologiya i geokhimiya goryuchykh kopalyn*, № 1, p. 91–100 (in Ukrainian).
11. **Пишванова Л.С., Ткаченко О.Ф.** Палеогеографические карты миоцена западных областей УССР. *Материалы VIII и IX Съездов Карпато-Балканской геологической ассоциации*. Киев, 1974. С. 88–104.
- Pyshvanova L.S., Tkachenko O.F.**, 1974. Paleogeographik maps of Miocene of the western areas USSR. *Proceedings of the VIII and IX Congresses CBGA*. Kyiv, p. 88–100 (in Russian).
12. **Пишванова Л.С.** Фораминиферы верхнеолигоценых и миоценовых отложений западных областей УССР. *Тр. УкрНИГРИ*. 1972. Вып. 27. С. 205–283.
- Pyshvanova L.S.**, 1972. Foraminifera of Apper Oligocene and Miocene deposits of the western areas USSR. *Trudy UkrNIGRI*, iss. 27, p. 205–283 (in Russian).
13. **Саидова Х.М.** Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Москва: Изд-во АН СССР, 1961. С. 3–231.
- Saidova H.M.**, 1961. Ecology of foraminifera and paleogeography of the Long East Sea SSSR and north-western part Pacific Ocean. Moscow: Izdatelstvo AN SSSR, p. 3–231 (in Russian).
14. **Субботина Н.Н., Пишванова Л.С., Иванова Л.В.** Стратиграфия олигоценых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам. *Микрофауна СССР. Сб. XXI. Тр. ВНИГРИ*. 1960. Вып. 153. С. 5–156.
- Subbotina N.N., Pishvanova L.S., Ivanova L.V.**, 1960. Stratigraphy of Oligocene and Miocene deposits of Precarpathians on foraminifera. *Microfauna SSSR. Coll. XXI. Works VNIGRI*, iss. 153, p. 5–156 (in Russian).
15. **Трофимович Н.А.** Біостратиграфія та фораминифери верхніх молас Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину: автореф. дис. ... канд. геол. наук. Київ, 1996. 22 с.
- Trofimovich N.A.**, 1996. Biostratigraphy and foraminifera of apper molasse of the Bilche-Volytsa sone of Carpathian Foredeep. Avtoref. dis. ... cand. geol.-mineral. sci. Kyiv, 22 p. (in Ukrainian).
16. **Andreyeva-Grigorovich A.S., Oszczytko N., Slaczka A., Oszczytko-Clowes M., Savitskaya N.A., Trofimovitch N.** New data on the of the folded Miocene Zone at the front of the Ukrainian Outer Carpathians. *Acta Geol. Polonica*. 2008. Vol. 58, N 3. P. 325–353.
- Andreyeva-Grigorovich A.S., Oszczytko N., Slaczka A., Oszczytko-Clowes M., Savitskaya N.A., Trofimovitch N.**, 2008. New data on the of the folded Miocene Zone at the front of the Ukrainian Outer Carpathians. *Acta Geol. Polonica*, vol. 58, N 3, p. 325–353 (in English).
17. **Cicha I., Rögl F., Rupp C., Ctyroka J.** Oligocene-Miocene foraminifera of the Central Paratethys. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschender Gesellschaft*. Frankfurt am Main, 1998. № 549. 137 p.
- Cicha I., Rögl F., Rupp C., Ctyroka J.** 1998. Oligocene-Miocene foraminifera of the Central Paratethys. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschender Gesellschaft*. Frankfurt am Main, № 549, 137 p. (in English).
18. **Corliss B.H., Chen C.** Morphotype patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecological implications. *Geology*. 1988. Vol. 16. P. 716–719.
- Corliss B.H., Chen C.**, 1988. Morphotype patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecological implications. *Geology*, vol. 16, p. 716–719 (in English).
19. **Hilgen F.J., Krijgsman W., Raffi I., Turco E., Zachariasse W.J.** Integrated stratigraphy and astronomical calibration of Serravallian. Tortonian boundary section at Monte Gibliscemi (Sicily, Italy). *Marine Micropaleontology*. 2000. Vol. 38. P. 181–211.

**Hilgen F.J., Krijgsman W., Raffi I., Turco E., Zachariasse W.J.**, 2000. Integrated stratigraphy and astronomical calibration of Serravallian. Tortonian boundary section at Monte Gibliscemi (Sicily, Italy). *Marine Micropaleontology*, vol. 38, p. 181-211 (in English).

20. **Kennett J.P., Srinivasan M.S.** Neogene planktonic foraminifera: A Phylogenetic Atlas. Stroudsburg, 1983. 265 p.

**Kennett J.P. and Srinivasan M.S.**, 1983. Neogene planktonic foraminifera: A Phylogenetic Atlas. Stroudsburg, 265 p. (in English).

21. **Odrzywolska-Bienkowska E., Olszewska B.** Rząd Foraminifera Eichwald. *Budowa geologiczna Polski* (Eds. L. Malinowska and M. Piwocki). *Atlas skamieniołości przewodnich i charakterystycznych, część. 3a*. Warszawa, 1996. S. 530–614.

**Odrzywolska-Bienkowska E., Olszewska B.**, 1996. Rząd Foraminifera Eichwald. *Budowa geologiczna Polski* (Eds. L. Malinowska and M. Piwocki). *Atlas skamieniołości przewodnich i charakterystycznych, część. 3a*. Warszawa, S. 530–614 (in Polish).

22. **Peryt D., Gedl P., Peryt M.** Foraminiferal and palynological of the Late Badensan (Middle Miocene) transgression in Podolia (Shchyrets near Lviv, western Ukraine). *Geological Quarterly*. 2014. Vol. 58, № 3. P. 465–484.

**Peryt D., Gedl P., Peryt M.**, 2014. Foraminiferal and palynological of the Late Badensan (Middle Miocene) transgression in Podolia (Shchyrets near Lviv, western Ukraine). *Geological Quarterly*, vol. 58, № 3, p. 465–484 (in Polish).

23. **Petrova P.** Foraminiferal assemblages as an indicator of foreland basin evolution (Carparhian Foredeep, Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*. 2004. Vol. 79, № 4. P. 231-242.

**Petrova P.**, 2004. Foraminiferal assemblages as an indicator of foreland basin evolution (Carparhian Foredeep, Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, vol. 79, № 4, p. 231-242 (in English).

24. **Russo B., Curcio E., Iaccarino S.** Paleocology and paleoceanography of a Langhian succession (Tremite Islands, southern Adriatic Sea, Italy) based on benthic foraminifera. *Bolletino della Societa Paleontologica Italiana*. 2007. Vol. 46, № 2–3. P. 107–124.

**Russo B., Curcio E., Iaccarino S.**, 2007. Paleocology and paleoceanography of a Langhian succession (Tremite Islands, southern Adriatic Sea, Italy) based on benthic foraminifera. *Bolletino della Societa Paleontologica Italiana*, vol. 46, № 2–3, p. 107–124 (in English).

25. **Valchev B.** On the potential of small benthic foraminifera as paleoecological indicators: recent advances. *Annual*. Vol. 46. Pt. 1. *Geology and Geophysics*. Sofia, 2003. P. 189-194.

**Valchev B.**, 2003. On the potential of small benthic foraminifera as paleoecological indicators: recent advances. *Annual*, vol. 46, pt. 1. *Geology and Geophysics*. Sofia, p. 189-194 (in English).

Стаття надійшла  
29.03.2016