

**Марта МОРОЗ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

**ГЕОЛОГО-ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ  
ПІЗНЬОЮРСЬКОЇ КАРБОНАТНОЇ СЕДИМЕНТАЦІЇ.  
КАРПАТСЬКИЙ СЕГМЕНТ МЕЗО-ТЕТИСУ**

Розглянуто геолого- та біолого-палеоокеанографічні умови карбонатної седиментації в межах Карпатського сегмента мезо-Тетису (Зовнішня зона Передкарпатського прогину) упродовж титонського часу. Встановлено породотворні організми із карбонатною функцією (флора і фауна), що складають основні літологічні типи карбонатних порід.

Розроблено структурну класифікацію пізньоюрських карбонатних осадів. За структурою серед пізньоюрських карбонатних осадів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину виокремлено: пелітові, алевритові, псамітові та рудитові утворення.

Наведено геолого-палеоокеанографічну модель поширення осадів титонського віку в межах Карпатського сегмента океану Тетис.

*Ключові слова:* карбонатна седиментація, Карпатський сегмент мезо-Тетису, пізньоюрський час, титон, структурна класифікація карбонатних осадів, геолого-палеоокеанографічна модель осадів.

У мальмську епоху терени сучасної Зовнішньої зони Передкарпатського прогину та прилеглої частини Східноєвропейської платформи належали до епіпелагіальної частини мезо-Тетису, яку в літературі називають терміном Карпатський сегмент океану Тетис (Геологічна палеоокеанографія..., 2004; Безкисневі події..., 2012). У її межах у розрізі верхньоюрських відкладів численними глибокими свердловинами розкриті карбонатні породи.

На сьогодні в геологічній літературі не висвітлені питання літогенезу карбонатних відкладів пізньоюрського віку і геолого-палеоокеанографічних умов седиментації в межах Карпатського сегмента мезо-Тетису в мальмі. Тому для їхнього з'ясування актуальним є відтворення складу і структури осадів (стадія седиментогенезу), з яких унаслідок складних процесів діа- та катагенезу сформувалися різні генетичні типи карбонатних порід.

Дослідження природи сучасних карбонатних відкладів (Уилсон, 1980; Лисицин, 1974) показало, що карбонатний (вапняний) скелет епіпелагіальних безхребетних організмів є породотворною субстанцією карбонатних осадів, які характеризуються широким діапазоном розмірів частинок. Зерна псамітової і псефітової фракцій утворюються через руйнування біоти різного типу, зокрема черепашок молюсків, форамініфер міліолід, панцирів остракод, а також зелених, багряних водоростей, моховаток, голкошкірих, коралів. Деструкція останніх часто призводить до виникнення осадів алевритової фракції.

Вапняні мули внаслідок життєдіяльності бентосних організмів перетворюються в копроліти, які можуть транспортуватися як піщані зерна. Вони трансформуються в згустки та грудки, зазнаючи руйнівної дії грибків, водоростей і губок. Окрім утворення тонко- і грубозернистих біогенних карбонатних седиментів, гідрокорали, губки, корали, багрянні водорості, моховатки та скупчення моллюсків будують жорсткий каркас, утворюючи масивні рифові побудови.

На основі біолого-палеоокеанографічного та літологічного вивчення (*sensu strictiori*) різних генетичних типів верхньоюрських карбонатних порід Зовнішньої зони Передкарпатського прогину й аналізу літературних даних про сучасні карбонатні осади (Уилсон, 1980; Лисицин, 1974), автор розробила структурну класифікацію пізньоюрських карбонатних осадів Карпатського сегмента мезо-Тетису (таблиця). Унаслідок седименторетроспективного дослідження карбонатних порід титонського віку Зовнішньої зони Передкарпатського прогину встановлено, що їхніми домінуючими інгредієнтами були осади пелітової, алевритової і псамітової фракцій. Поряд з ними значного поширення набули карбонатні утворення типу рудитів, складені переважно біогенними фрагментами розміром > 1 мм. До цього типу осадів, як вважає автор, належать багаті скупчення скелетних решток організмів гравійної та галькової фракцій, які стали породотворним матеріалом для формування масивних біогермових банко- та брилоподібних споруд.

Проведені дослідження стали основою для побудови геолого-палеоокеанографічної моделі поширення осадів титонського віку в районі Карпатського сегмента мезо-Тетису (рисунок), на ній наведені ареали біо- та абіогенних епіпелагічних осадів та відображена їхня фаціальна мінливість. Геолого-палеоокеанографічна модель ілюструє домінування седиментів псамітової фракції в складі карбонатних осадів титонського віку. Вони були поширені на південь від Коханівського підняття і далі простягалися смугою до Коршів-Іспаського підняття, облямовуючи його із північного сходу та займаючи значну частину південно-східного регіону. Два окремі ареали осадів псамітової фракції простежувалися на південний схід від Опарського рифу. У просторовому відношенні характерною для цього регіону є майже однакова масштабність поширення в його межах седиментів рудитової та пелітової фракцій. Скупчення скелетних решток фауни, флори і їхніх уламків гравійної та галькової фракцій простягалися з північного заходу на південний схід, формуючи зарифові шлейфи та облямовуючи Опарський риф. Окремі ареали цих осадів також локалізувалися навколо Коршів-Іспаського підняття. Щодо пелітових мулів, то вони переважно осідали на південь від Опарського рифу, утворюючи смугу з північного заходу на південний схід, складаючи осади передрифової фації шельфу. Седименти пелітової фракції зарифової лагуни охоплювали крайову південно-східну частину регіону.

Похований Опарський бар'єрний риф у вигляді масивної біогермної брилоподібної споруди простягався із північно-західної до центральної частини регіону і характеризувався рудитовою зернистістю. Є підстави стверджувати, що із південно-західного та північно-східного боків навколо Лопушнянсько-Фальківського і на південний захід від Коршів-Іспаського підняття можливий розвиток локальних банкоподібних органогенних побудов. На їхнє формування в титонський час вказують знахідки автором водоростей,

**Класифікація пізньоюрських карбонатних осадів Карпатського сегмента мезо-Тетису (Зовнішня зона Передкарпатського прогину)**

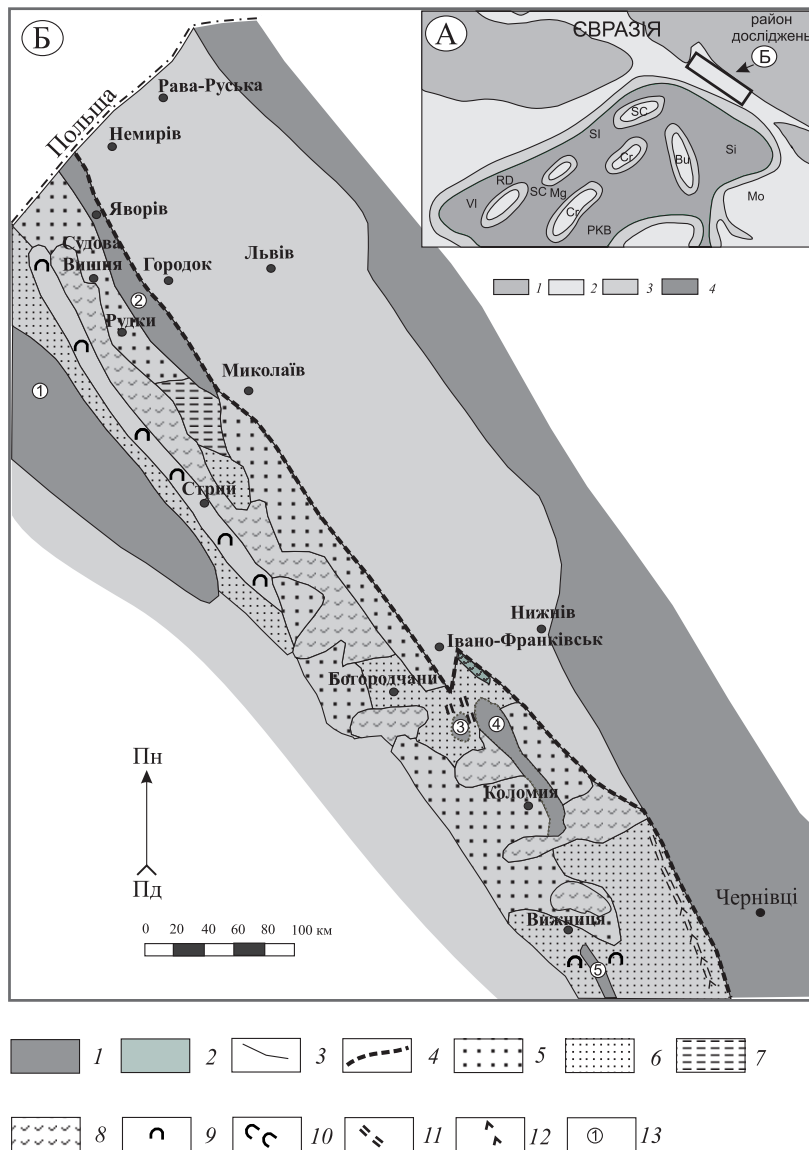
Структура осадів	CaCO <sub>3</sub> з біог			
	> 50 %	50–30 %	30–10 %	< 10 %
Рудитова > 1 мм	Коралово-, губково-водоростеві біогерми з колоніями моховаток, форамініфер		–	Масивні біогермні брилоподібні споруди*
	Коралово-, гідроїдно-водоростеві біогерми з форамініферами		–	Банкоподібні побудови**
	Скупчення скелетних решток та їхніх уламків. Карбонатні гравій і галька (водоростеві, коралово-водоростеві, черепашикові)		–	Гравій, галька
Псамітова 1,0–0,1 мм	Піски форамініферові, губково-водоростеві, ехінодерматові, остракодові, водоростеві, коралово-водоростеві, черепашикові, оолітові, копролітові		Піски: остракодові, ехінодерматові, коралові, моховаткові, копролітові	Піски
Алевритова 0,1–0,01 мм	–	Алевритові коралові мули	Грубоалевритові коралові мули	Алевритові мули
Пелітова < 0,01 мм	Мули коколітові та водоростеві	Пелітові коколітові мули	Пелітові коколітові мули	Пелітові мули

\* Скелясті вапняки Брама Болеховицької – масивні, біогермні, складені скальцифікованими кременистими губками, форамініферами, брахіоподами, серпулідами, моховатками і голкошкірими (Польща, околиці м. Кракова) (Wykształcenie..., 2008). Аналогічним типом структури характеризується похований Опарський бар'єрний риф Передкарпатського прогину (Україна).

\*\* Локальні біогерми (Бісківський, Сегівський) у південно-східній частині Передкарпатського прогину (Україна).

які в літературі значаться як *Clypeina jurassica Favre* (Гаврилишин, Граб, 1996) та *Thaumatoporella parvovesiculifera Raineri* (Jurassic algae..., 1994). Алевритові мули титонського палеобасейну спорадично простежувалися в зарифових шлейфах Опарського рифу, натомість карбонатні (доломітові) – відклалися на заході і південному заході від Коршів-Іспаського підняття навколо Середньомайданського острова. Деяка інша тенденція седиментації була на крайньому північному сході району, де на припливно-відпливних обмілинах, окрім доломітових мулів, осаджувалися ще й сульфатні седименти (район Сторожинецького розлому).

Проведене геолого-палеоокеанографічне вивчення осадових комплексів пізньоюрського віку епіконтинентальної частини мезо-Тетису показало, що вони формувалися в межах обширного внутрішнього шельфу, імовірно,



Геолого-палеоокеанографічна модель поширення осадів титонського віку Карпатського сегмента океану Тетис (Мороз, 2012):

А – палеоокеанографічна схема Карпатського сегмента океану Тетис (титон–беріас) (Golonka, Krobicki, 2001): 1 – суходіл; 2 – епіпелагіаль; 3 – континентальний схил; 4 – мезопелагіаль; аббревіатури океанів та назви плит: Bu – Буковинський терейн, Cг – Чорштинська гряда, Mg – Магурський басейн, Мо – Мізійська плита, РКВ – басейн зони Пієнінських скель, RD – Рейно-Дунайський басейн, SC – Сілезька гряда (кордильєра), Si – Сірет, VI – Валаський трог.

Б – геолого-палеоокеанографічна модель поширення осадів титонського віку Карпатського сегмента океану Тетис (сучасна геологічна основа за (Сандлер, 1969; Осадконакоплення..., 1985)): 1 – суходіл; 2 – епіпелагіаль; 3 – північно-східна границя поширення осадів титонського віку; 4 – північно-східна межа Передкарпатського прогину; 5 – піски; 6 – пелітові мули; 7 – алевритові мули; 8 – скупчення скелетних решток та їхніх уламків (гравійна, галькова фракції); 9 – банкоподібні біогермні побудови (Бісківська, Сегівська); 10 – масивні біогермні валуно-, брилоподібні споруди (Опарський риф); 11 – карбонатні осадки (доломіти); 12 – сульфатні осадки; 13 – підняття: 1 – Свентокшисько-Добромільська гряда, 2 – Коханівське, 3 – Середньомайданське, 4 – Коршів-Іспаське, 5 – Лопушнянсько-Фальківське

з невеликим нахилом морського дна. Унаслідок рясного розвитку бентосних організмів із кальцієвою функцією проходила лавинна седиментація їхніх скелетних решток із формуванням біогенних карбонатних осадов. Цьому сприяли відповідні кліматичні умови, певні глибини басейну, інтенсивний розвиток процесу фотосинтезу. Біологічними індикаторами розглянутої частини Тетидної області вважаємо, головним чином, коралово-водоростеві біоценози. У сучасних басейнах Світового океану подібні процеси відбуваються на глибинах до 50 м у режимах температур 23–25 °С за солоності морських вод 2,7–3,8 ‰ (Лисицин, 1978). Відповідно до концепції геологічного актуалізму, наведені фізико-хімічні параметри проливають світло на палеогеографічні умови морського басейну в пізньоюрській час.

*Безкисневі події океану Тетис (Карпато-Чорноморський сегмент)* / Ю. М. Сеньковський, Ю. В. Колтун, К. Г. Григорчук і ін. – К. : Наук. думка, 2012. – 181 с.

*Гаврилишин В. І., Граб М. В.* Про знахідку юрських рифогенних утворень в автотоні піднасуву Карпат (район Лопушна) // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1996. – № 3–4. – С. 125–131.

*Геологічна палеоокеанографія океану Тетис (Карпато-Чорноморський сегмент)* / Ю. М. Сеньковський, К. Григорчук, В. Гнідець, Ю. Колтун. – К. : Наук. думка, 2004. – 172 с.

*Лисицин А. П.* Осадкообразование в океанах. – М. : Наука, 1974. – 437 с.

*Лисицин А. П.* Процессы океанской седиментации. – М. : Недра, 1978.

*Мороз М. В.* Літологія верхньоюрських відкладів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину : автореф. дис. ... канд. геол. наук / Ін-т геології і геохімії горючих копалин НАН України. – Львів, 2012. – 24 с.

*Осадконакопление и палеогеография запада Восточно-Европейской платформы в мезозое* / под ред. Р. Г. Гарецкого. – Минск : Наука и техника, 1985. – 216 с.

*Сандлер Я. М.* Стратиграфія юрських відкладів УРСР : Передкарпаття і прилеглі частини Руської платформи // Стратиграфія УРСР. – К., 1969. – Т. 7 : Юра. – С. 144–163.

*Уилсон Дж. Л.* Карбонатные фации в геологической истории. – М. : Недра, 1980. – 463 с.

*Golonka J., Krobicki M.* Upwelling regime in the Carpathian Tethys: a Jurassic–Cretaceous paleogeographic and paleoclimatic perspective // Geol. Quarterly. – 2001. – 45 (1). – P. 15–32.

*Jurassic algae of the Perachora–Peninsula: Biostratigraphical and paleoecological implications* / O. Dragastan, H. Gielisch, D. K. Richter et al. // Beitrage zur palaontologie. – Wien, 1994. – N 19. – P. 49–80.

*Wykształcenie wapieni skalistych Bramy Bolechowickiej : przewodnik sesji terenowych* // I Polski Kongres Geologiczny (Kraków, 26–28 czerwca 2008 r.) / red. G. Naczewski. – Kraków : Polskie Towarzystwo Geologiczne, 2008. – 120 s.

Стаття надійшла  
16.06.14

**Marta MOROZ**

**GEOLOGIC-PALEOCEANOGRAPHICAL ASPECTS  
OF LATE JURASSIC CARBONATE SEDIMENTATION.  
CARPATHIAN SEGMENT OF THE MESO-TETHYS**

Geological- and biological-paleoceanographical conditions of carbonate sedimentation within the Carpathian segment of Tethys ocean during Tithonian were considered. The rock-forming organisms with calcic function (flora and fauna), which compose main lithological types of carbonate rocks were identified.

On the basis of biological-paleoceanographical and lithological investigation of different genetic types of Upper Jurassic carbonate rocks of the Outer zone of the Carpathian Foredeep and analysis of literature data on modern carbonate sediments, the structural classification of Late Jurassic epipelagic sediments of the Carpathian segment of the Meso-Tethys was made. In that classification pelitic, aleuritic, psammitic and ruditic fractions of sediments were distinguished.

Geological-paleoceanographical model of occurrence of the Tithonian sediments within the Carpathian segment of the Meso-Tethys (the Outer zone of the Carpathian Foredeep) was built by the author. That model presents areals of biogenic and abiogenic epipelagic sediments and depicts their facial variations.

Geological-paleoceanographical study of Upper Jurassic sediment complexes of epipelagic part of the Meso-Tethys has shown that they were formed within widespread interior shelf, probably, with small inclination of the sea bottom. In Upper Jurassic there was abundant growth of the benthos with calcic function and avalanche sedimentation of their skeletal remains took place with forming of biogenic carbonate sediments. The coral-algae biocoenosis there were biological indicators of considered parts of Tethys region. In modern basins of the World ocean analogous processes take place at a depth of about 50 m, in temperature conditions about 23–25 °C and the salinity of the sea waters about 2.7–3.8 ‰.