

УДК 551.762(477.7)

О.В. Анікеєва, Н.М. Жабіна
УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ ВЕРХНЬОЮРСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ГІРСЬКОГО КРИМУ
(ЯЛТИНСЬКИЙ АМФІТЕАТР)

O.V. Anikeyeva, N.M. Zhabina
SEDIMENTATION CONDITIONS OF THE UPPER JURASSIC DEPOSITS IN THE MOUNTAIN CRIMEA,
YALTA AMPHITHEATER

По результатам микрофациальных и микропалеонтологических исследований обнажений верхней юры в Горном Крыму уточнена стратиграфическая и фациальная принадлежность отложений. Выявлены рифовые постройки среднего-верхнего оксфорда, мелководные шельфовые отложения кимериджа и титона, биогермные образования среднего титона.

Ключевые слова: верхняя юра, микрофации, фораминиферы, тинтиниды, рифогенные отложения, вертикальная зональность.

Microfacial and micropaleontological analysis of the Upper Jurassic deposits in the Mountain Crimea has allowed us to define more exactly their stratigraphy and facies composition. The middle-upper Oxfordian reef buildups, Kimmerigian and Tithonian shallow-water shelf deposits and middle Tithonian bioherms have been identified.

ВСТУП

Протягом пізньої юри басейн седиментації відкладів, поширених у Гірському Криму та Українському Передкарпатті, являв собою частину широкого карбонатного шельфу на північній периферії Тетіса, відклади якого відомі в Альпійському, Карпатському та Кримсько-Кавказькому регіонах, де вони представлені потужними карбонатними товщами. У Гірському Криму ці відклади мають значну потужність і переважно виходять на денну поверхню, а на території Українського Передкарпаття залягають на значних глибинах і відслонюються лише фрагментарно. Для вивчення повного розрізу верхньоюрських відкладів у відслоненнях найбільш цінним регіоном для України є Кримські гори. Однак дослідження їх значно утруднене через складну геологічну будову, спричинену геодинамічними процесами, важкою доступністю більшості відслонень та неможливістю у багатьох розрізах простежити вертикальні та особливо латеральні співвідношення товщ. Це пояснює те, що, незважаючи на більш ніж сторічну історію вивчення Кримських гір, відслонення верхньої юри досліджені недостатньо, методологічно неповно та інтерпретація їх є неоднозначною. Основна увага приділялась літологічному складу порід та знайденим у них решткам макрофауни, переважно молюскам. Аналіз мікрофауністичних решток, у тому числі фораминіфер і тинтинід, проводився лише фрагментарно, а мікрофаціальні та седиментологічні дослідження не виконувалися. Лише у 2006 р. мікрофауністично та седиментологічно проаналізувати відклади верхньої юри спробували польські геологи М. Краевский та Б. Оль-

шевска [6]. Об'єктом їхніх досліджень була гора Ай-Петрі, описана в літературі як кораловий риф оксфордського віку, верхня частина якого датується раннім кимериджем [1 та ін.], а на яйлі Ай-Петрі – титоном [4]. За результатами їхніх досліджень визначено, що вапняки гори Ай-Петрі формувались у мелководно-морських умовах, надзвичайно чутливих до батиметричних змін. Основними будівниками рифу були строматопори та організми-інкрустатори («microencrusters»), а корали та вапнисті губки зустрічаються спорадично, в окремих горизонтах і не є домінуючими організмами. За результатами вивчення мікрофауни, вапняки гори Ай-Петрі не є старшими за кимеридж, а частина їх може датуватись титоном [6].

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Наші дослідження відкладів верхньої юри, поширених в районі Ялтинського амфітеатру, дозволили уточнити вік відкладів та доповнити їх фаціальну характеристику, а також простежити послідовність розрізу від оксфорду до титону та відновити умови палеобасейну. Мікрофаціальне та мікропалеонтологічне вивчення порід було проведене нами у розрізах, що відслонюються на хребті Іограф, Ялтинській та Ай-Петринській яйлі, на горах Беденекир та Ай-Петрі (див. рис.).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нижня частина розрізу відслонюється в околицях Ялти, у старому кар'єрі на хребті Іограф, та вище, вздовж стежки до Ялтинської яйли, де вона представлена рифовими вапняками середнього-верхнього оксфорду, на межі оксфорду і кимерид-

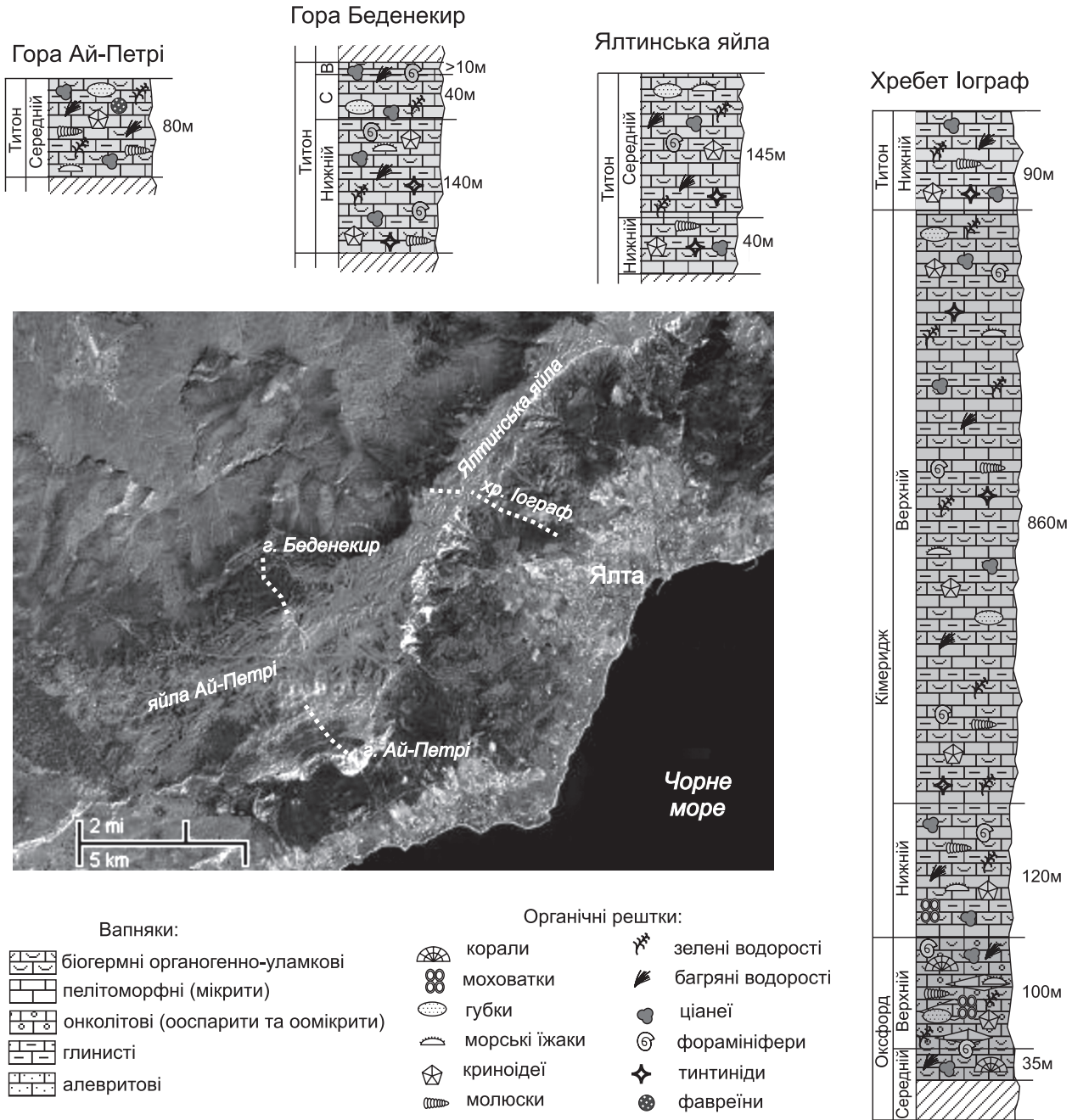


Рис. Відклади верхньої юри в Ялтинському амфітеатрі. Білий пунктир – місця відбору зразків

жу – біокластичними та онколітовими, часто брекчієподібними вапняками. Загальна потужність відкладів середнього-верхнього оксфорду становить близько 130 м [3].

Вище по хребту, до Ялтинської яйли, відслонюється потужна (понад 1000 м), доволі одноманітна товща коричнево- і темно-сірих мікритових та біомікритових вапняків. У нижній частині її інколи зустрічаються прошарки темно- і зеленувато-сірих аргілітів, у верхній з'являються вапняки світло- та кремово-сірі. Мікроскопічно породи

цієї товщі являють собою мікрити та біомікрити (вакстоуни та пакстоуни) з різноманітними рештками планктонних і пелагічних організмів:

- мікрити та біомікрити, з сакокомами, аптихами, форамініферами, тинтинідами та поодинокими інтракластами;
- темні однорідні мікрити з залишками голкошкірих, тинтинідами, мікритизованими форамініферами;
- темні мікрити, однорідні або грудкуваті, з аптихами, сакокомами та тинтинідами;

– вапнякові брекчії, складаються з темного мікриту та крупнокристалічного кальциту (можливо, рештки крупних організмів);

– мікрити зі структурами ущільнення осаду, переходять у пелмікрити. Містять фрагменти голкошкірих, форамініфери, подрібнений органогенний детрит, вуглефіковані залишки рослин;

– біомікрити, що містять перекристалізовані, інколи крустифіковані та гранульовані уламки коралів, губок, водоростей, молюсків, з великою кількістю обволікаючих та свердлярчих ціаней ;

– мікрити та пелмікрити з дрібними спікулами, спорами водоростей, сакокомами, форамініферами, водоростями з ряду кліпейн, дрібними гастроподами;

– сильно доломітизовані мікрити з крупними рештками макрофауни (молюски, корали, губки, голкошкірі), переважно в оболонках ціаней.

Породи часто розбиті тріщинами – здебільшого тонкими ниткоподібними, деколи прямими, виповненими кристалічним кальцитом. Всі різновиди порід взаємно переходять, чергуються у розрізі, і систематичної зміни у їхньому складі не спостерігається. Ця товща являє собою утворення відкритого морського шельфу та мікритових куполів окраїни шельфу.

За мікропалеонтологічними дослідженнями ці відклади поділяються на нижній кімеридж (потужність близько 120 м) та верхній кімеридж (потужність близько 860 м). Комплекс форамініфер у верствах нижнього кімериджу представлений *Alveosepta jaccardi* Schrod., *Pseudocyclammina sphaeroidalis* Hotting., *P. lituus* (Yok.), *Mesoendothyra izjumiana* Dain, *Haurania amiji* Henson, *H. deserta* Henson, *Gaudryina bukowiensis* Cushm. et Glaz., *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Everticyclammina virguliana* Koechl., *Trocholina alpina* (Leup.), *T. elongata* (Leup.), *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Quinqueloculina semisphaeroidalis* Danitch. Верстви верхнього кімериджу охарактеризовані видами *Haplophragmium coprolithiformis* Schwager, *Pseudocyclammina muluchensis* Hotting., *P. lituus* (Yok.), *Mesoendothyra izjumiana* Dain, *Orbignyoides podolicus* (Cushm. et Glaz.), *Haurania amiji* Henson, *H. deserta* Henson, *Trocholina alpina* (Leup.), *T. elongata* (Leup.), *T. conica* (Schlumb.), *Nautiloculina oolithica* Mohler. Комплекс тинтинід у цих відкладах представлений *Borziella slovenica* (Borza), *Scalpratella angustioris* Makar., *Dobeniella colomi* (Borza), *Crassicollaria colomi* Doben, *Praetintinnopsella andrusovi* (Borza), *Rosiella conica* Makar., *Borzaiella tere-*

kensis Makar., а у верхній частині з'являються тинтиніди з кальцитовою гіаліноювою стінкою, які у Тетісі з'явилися у пізньому кімериджі – *Calpionella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.), та відомі з титону *Crassicollaria brevis* Remane, *C. intermedia* Durand Delga.

Верхня частина хребта Іограф (до 90 м) складена вапняками темно-коричневими, світло- і кремово-сірими мікритовими та біомікритовими. Мікроскопічно вони схожі на вапняки кімериджу і містять подібний комплекс мікрофауни, але тут з'являються форамініфери *Neotrocholina friburgensis* (Guill. et Reich.) і *Haplophragmoides* aff. *volgenis* Mjatl., що свідчить про належність цих відкладів до нижнього титону.

Вище, на Ялтинській яйлі, відслонюються сірі та кремово-сірі мікрити та біомікрити, з відбитками водоростей, з численними дрібними органічними рештками (потужність до 185 м).

Переважно це відклади відкритого шельфу – мікрити та пелмікрити, аналогічні кімериджським. Органічні рештки у них представлені обволікаючими ціанеями, водоростями – багряними та зеленими з ряду кліпейн, численними форамініферами – переважно крупними аглютинуючими. Прошарками зустрічаються більш мілководні породи – біокластичні та онколітові вапняки зі спаритовим цементом (онкоспарити та біоспарити), пелмікрити та пелспарити. Органічні рештки у них сильно мікритизовані, часто знаходяться у ядрах онкоїдів і представлені ціанеями, водоростями, форамініферами, фрагментами голкошкірих, уламками молюсків.

У своїй нижній частині (до 40 м) ці відклади містять нижньотитонський комплекс форамініфер: *Trocholina alpina* (Leup.), *Neotrocholina friburgensis* (Guill. et Reich.), *Haurania deserta* Henson, *Pseudocyclammina lituus* (Yok.), *P. sphaeroidalis* Hotting., *Lituosepta compressa* Hotting., *Charentia compressa* (Cushm. et Glaz.), *Kurnubia morrissi* Henson, *Gaudryina bukowiensis* Cushm. et Glaz., *Mesoendothyra izjumiana* Dain, *Verneuilina liasina* Terq. et Berth., *Belorussiella bolivinaeformis* Akim., *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Quinqueloculina podlubiensis* Terest., *Q. cf. verbizhiensis* Dulub, та поодинокі тинтиніди *Scalpratella angustioris* Makar. і *Foliacella propartula* Makar. Вище комплекс форамініфер представлений видами середнього титону: *Trocholina molesta* Gorb., *T. burlini* Gorb., *T. alpina* (Leup.), *T. elongata* (Leup.), *T. soleciensis* Biel. et Poz., *Neotrocholina friburgensis* (Guill. et Reich.), *Melathrokerion eospirialis* Gorb., *Mesoendothyra*

izjumiana Dain, *Pseudocyclammina muluchensis* Hotting., *P. lituus* (Yok.), *P. sphaeroidalis* Hotting., *P. bukowiensis* Cushm. et Glaz., *P. ragolai* Cushm. et Glaz., *Pseudospirocyclus mauretanicus* Hotting., *P. maynci* Hotting., *Haurania amiji* Henson, *H. deserta* Henson, *Orbignyoides podolicus* (Cushm. et Glaz.), *O. monstratus* Dain, *Lituosepta compressa* Hotting., *Rectocyclammina chouberti* Hotting., *R. arrabidensis* Remalho, *Kurnubia morrisi* Henson, *Charentia compressa* (Cushm. et Glaz.), *Everticyclammina virguliana* Koechl., *Anchispirocyclus lusitanicus* (Egger), *Ammobaculites ex gr. aequalis* Roem., *Haplophragmoides canui* Cushm., *Quinqueloculina poindersis* Azbel, *Q. podlubiensis* Terest., *Q. semisphaeroidalis* Hotting., *Q. verbishiensis* Dulub, *Q. cf. jurassica* Biel. et Styk., *Q. mitchurini* Dain, *Conicospirillina cf. planorbis* Seid. et Barakat, *C. cf. basiliensis* Mohler, *Bigenerina nodosaria* Orb., *Gaudryina jurassica* Cushm. et Glaz., *G. bukowiensis* Cushm. et Glaz., *G. althi* Cushm. et Glaz., *G. vadaszi* Cushm. et Glaz., *Verneuilina liasina* Terq. et Berth., *V. anglica* Cushm. et Glaz., *V. polonica* Cushm. et Glaz., *Nautiloculina oolithica* Mohler. Відклади середнього титону на Ялтинській яйлі досягають потужності 145 м.

Відклади середнього титону, охарактеризовані аналогічними комплексами форамініфер, відслонюються також на вершинах гір Беденекир та Ай-Петрі.

Верхня частина гори Ай-Петрі (понад 80 м) складена світло- та кремово-сірими вапняками з червоними плямами. Мікрофаціально це біогермні відклади, які являють собою:

- мікріти та пелмікріти (вакстоуни) з ціанеями, форамініферами (переважно крупними аглютинуючими), водоростями з ряду кліпейн, гастроподами, з поодинокими онкоїдами та інтракласстами. Присутні у нижній частині розрізу;

- біомікріти та біопелмікріти (грейнстоуни та грейпстоуни). Переходять у біоспарити та біопелспарити. Органічні рештки часто мікрітизовані, в оболонках ціаней, деколи перекристалізовані і представлені різноманітними водоростями, уламками коралів та каркасних організмів, схожих на строматопори, фрагментами голкошкірих (часто регенерованими), форамініферами;

- онкоспарити та біоспарити (пакстоуни) з дрібними онкоїдами, агрегатами ціаней, водоростями, форамініферами, фрагментами голкошкірих,

- вапнякові брекчії, що складаються з уламків губкових вапняків, пелмікрітів, доломітизо-

ваних мікрітів, крупнокристалічного кальциту;

- мікріти, часом доломітизовані, з озалізненими копролітами *Favreina salevensis* (Parejas), з водоростями в інтракласстах (з'являються у верхній частині).

В цілому у розрізі переважають біокластичні та онколітові вапняки. Найпоширенішими організмами є ціанеї – здебільшого обволікаючі, та водорості – багряні і зелені. Каркасні рифобудівники, такі як корали, трапляються рідко, а характерні рифові мікроструктури, такі як інкрустації, «geef-tufa», «крапкове зображення», не зустрічаються. У нижній частині присутні мікріти з кліпейнами, характерні для неглибокого відкритого шельфу, а у верхній з'являються мікріти з фавреїнами, що вказує на застійні умови. Така вертикальна зональність свідчить про поступове обміління басейну. Все це підтверджує точку зору М. Краєвського та Б. Ольшевської [6], що біогерм на Ай-Петрі утворився у мілководних умовах і не є бар'єрним кораловим рифом. Імовірно, він був утворений в умовах II типу окраїни шельфу за Уїлсоном [5] – системи рифів-бугрів, розташованих на пологих схилах зовнішнього краю окраїни шельфу.

Комплекс форамініфер у цих породах аналогічний комплексу середньотитонського віку у відкладах Ялтинської яйли, отже біогермні утворення Ай-Петрі можна датувати середнім титоном.

На горі Беденекир відслонюються коричневі та темно-сірі мікрітові і біомікрітові вапняки з рештками фауни та онколітами часто червоного кольору. У верхній частині (видима потужність понад 10 м) переходять у вохристо-сірі та кремові біомікрітові вапняки з червоними плямами. Мікроскопічно це:

- мікріти з органічними рештками – форамініферами, тинтинідами, спікулами губок, фрагментами дазікладацієвих водоростей, дрібним органогенним детритом;

- водоростеві мікріти та біомікріти (вакстоуни і пакстоуни). Водорості – багряні коралінові та дазікладацієві з ряду кліпейн;

- мікріти та пелмікріти (вакстоуни) з крупними аглютинуючими форамініферами;

- онкомікріти та онкобіомікріти, переходять у онкоспарити. В ядрах онкоїдів – водорості, форамініфери, фрагменти голкошкірих, деколи уламки коралів та строматопор;

- строматоліти (з'являються у верхній частині відкладів).

Утворення даного комплексу порід відбувалося в мілководних шельфово-лагунних умовах, при

поступовій тенденції до обміління басейну. Про періодичні застійні явища свідчить наявність пелетових вапняків та велика кількість товстостінних аглютинуючих форамініфер родів *Pseudocyclamina*, *Haurania*, *Lituosepta* – рифолюбних та схильних до застійних умов, а наявність строматолітів у верхній частині вказує на дуже мілководні умови.

Комплекс форамініфер аналогічний виявленому у вапняках Ялтинської яйли, а тинтиніди представлені *Chitinoidea boneti* Doben, *C. elongata* Pop, *Borziella slovenica* (Borza), *Longicollaria dobeni* (Borza), *Dobeniella tithonica* (Borza), *D. cubensis* (Fur.-Berm.), *Scalpratella angustioris* Makar., *Borzaiella terekensis* Makar., *Foliacella propartula* Makar., *Rossiella tintinnubulum* Makar., *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.), *Calpionella alpina* Lorenz, *Crassicollaria intermedia* Durand Delga, *C. brevis* Remane, *C. colomi* Doben, за якими ці утворення датуються середнім титоном.

У вапняках з вершини були ідентифіковані амоніти пізньотитонського віку [4], а мікрофауна представлена поодинокими тинтинідами, притаманними відкладам титону – *Calpionella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.), *Borziella slovenica* (Borza), *Praetinosella andrusovi* (Borza), *Crassicollaria intermedia* Durand Delga, *C. brevis* Remane, *C. intermedia* Durand Delga, та асоціацією форамініфер верхнього титону – *Orbignyoides podolicus* (Cushm. et Glaz.), *O. monstratus* Dain, *Trocholina soleciensis* Biel. et Styk, *T. alpina* (Leup.), *Gaudryina bukowiensis* Cushm. et Glaz., *Verneuilina anlica* Cushm. et Glaz., *Schlumbergerina crimica* Mamont.

ВИСНОВКИ

За результатами мікрофаціальних та мікропалеонтологічних досліджень відслонень верхньої юри у Гірському Криму уточнено стратиграфічну та фаціальну належність відкладів. Виявлені рифові споруди середнього-верхнього оксфорду, мілководні шельфові відклади кімериджу і титону, біогермні утворення середнього титону. Незважаючи на те, що досліджені відклади представлені більш глибоководними утвореннями, ніж у Передкарпатті, їх вертикальна зональність в цілому відповідає евстатичним коливанням Світового океану [7] та вертикальній зональності верхньоюрських відкладів Українського Передкарпаття [2]:

- середній-верхній оксфорд представлений рифовими коралово-водоростевими утвореннями;
- на межі оксфорду і кімериджу відбулося обміління басейну, на що вказують мілководні

онколітові вапняки у покрівлі оксфордських біогермів;

- внаслідок трансгресії у кімериджі біогермні відклади оксфорду переkritі потужною товщею більш глибоководних шельфових вапняків кімериджу та нижнього титону;

– титонські відклади утворились під впливом періодичних невеликих регресивно-трансгресивних процесів, про що свідчить неритмічне чергування у розрізі вапняків, утворених у нормально-морських та застійних умовах;

- на відміну від Передкарпаття, де у титонський час існував потужний кораловий бар'єрний риф, біогермні утворення титону, досліджені нами на горі Ай-Петрі, складені переважно водоростевими, онколітовими та біокластичними вапняками, в яких не зустріються типові рифові мікросструктури. Загалом, вертикальна зональність титонського біогерму на Ай-Петрі свідчить про поступове обміління басейну, що також характерне для Передкарпаття.

1. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. I. Геологическое описание – М.: Недра, 1969. – 575 с.
2. Жабіна Н.М., Анікеєва О.В. Оновлена стратиграфічна схема верхньої юри – неокому Українського Передкарпаття // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – Львів, 2007. – № 3. – С. 46-56.
3. Жабіна Н.М., Анікеєва О.В. До питання рифових відкладів оксфорду у Гірському Криму // Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. – К., 2008. – С. 83-86.
4. Пермяков В.В., Пермякова М.Н., Чайковський Б.П. / НАН України. Ін-т геол. наук. – Препр. – Новая схема стратиграфии юрских отложений Горного Крыма. – Киев, 1991. – 38 с.
5. Уилсон Дж.Л. Карбонатные фации в геологической истории. – М.: Недра, 1980. – 463 с.
6. Krajewsky M., Olszewska B. New data about microfacies and stratigraphy of the Late Jurassic Aj-Petri carbonate buildup (SW Crimea Mountains, S Ukraine) // N. Jb. Geol. Paläont. Mh. – 2006 (5). – Stuttgart, Mai 2006. – P. 298-312.
7. Sea-level changes: an integrated approach/ ed. C. K. Wilgus, B. S. Hastings and others. – Special publications of Society of economic paleontologists and mineralogists. – Tulsa, Oklahoma, 1988. – 407 p.

Львівське відділення УкрДГРІ,
Львів