

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

**ГЕОЛОГІЧНИЙ
ЖУРНАЛ**



**GEOLOGICAL
JOURNAL**

2011 * № 3

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Засновники
Національна академія наук України
Інститут геологічних наук
НАН України

Науковий журнал,
заснований у березні 1934 року
Виходить один раз
на три місяці

Головний редактор

академік НАН України П. Ф. ГОЖИК

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

П. Ф. ГОЖИК (гол. редактор)
В. І. ЛЯЛЬКО (заст. гол. редактора)
В. М. ШОВКОПЛЯС (заст. гол. редактора)
Н. І. ДУГІНА (заст. гол. редактора)
В. Я. ВЕЛІКАНОВ
Л. С. ГАЛЕЦЬКИЙ
В. Х. ГЕВОРК'ЯН
О. Б. ГІНТОВ
М. Г. ДЕМЧИШИН
П. О. ЗАГОРОДНЮК
В. В. КИР'ЯНОВ
В. О. КРАЮШКІН
С. Г. КРИВДІК

О. Ю. ЛУКІН
О. Ю. МИТРОПОЛЬСЬКИЙ
М. С. ОГНЯНИК
А. Я. РАДЗІВІЛЛ
В. М. СЕМЕНЕНКО
А. Б. СИТНІКОВ
Д. П. ХРУЦОВ
І. І. ЧЕБАНЕНКО
В. М. ШЕСТОПАЛОВ
Є. Ф. ШНЮКОВ
М. П. ЩЕРБАК
О. К. ЩОГОЛЄВ
Є. О. ЯКОВЛЄВ



Gozhik P.F., Matoshko A.V. 2011. New geological timescale for the Neogene-Quaternary (2010). *Geologicheskii zhurnal*, 3, 101-104.

The newly defined international scale for the Neogene-Quaternary (ratified in 2010) is presented. The history of its development and the strong debates that preceded its approval, the different positions of the International Commission on Stratigraphy's Neogene/Quaternary Subcommissions and the 'status quo' position, as well as the final decision in favour of adherents of the lowering the Quaternary base are summarised. This review is based on several papers, including those published in *Episodes*, by courtesy of the chief editor of that journal and Professor Philip Gibbard, one of the main initiators of changes adopted. Although welcoming all the participants' opinions, provoking considerable attention to this important challenge, the authors nevertheless consider that the 'status quo' position most corresponded to the current state of knowledge. They indicate their doubts concerning the leading arguments based on the 'principles' of climatic stratigraphy in the Quaternary and particularly its use for determination of the Quaternary base. This diminishes the basic temporal framework of the Phanerozoic that reflects the evolution of the biosphere, and combined today with chronology of radioactive decay. This framework, which results from a unidirectional evolutionary development, provides the universal basis for different geological events, including climatic oscillations. In the authors' opinion the new scale remains as controversial as that it replaced. This is because it gives rise to new complexities associated with its application to individual national stratigraphical schemes, maps and other geological practices.

Abstract translated by A.Matoshko & P.L.Gibbard.



НОВА МІЖНАРОДНА ШКАЛА НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИННОГО ЧАСУ (2010 р.)

(Рекомендовано акад. НАН України Е. Ф. Шнюковим)

В статті приведені матеріали і мнения дослідувачів по вопросу о понижении нижней границы четвертичной системы под отложения гелазия (2.588 Ma).

The paper contains the data and opinions of researchers on the lowering problem of the Quaternary system's lower boundary beneath the Geelasian sediments (2.588 Ma).

У червні 2010 р. на засіданні Виконавчого комітету Міжнародної спілки геологічних наук (ВК МСГН) були ратифіковані суттєві зміни до Міжнародної стратиграфічної шкали (МСШ) стосовно неогену та четвертинного періоду, які були запропоновані Підкомісією з четвертинної стратиграфії (ПЧС) Міжнародної комісії зі стратиграфії (МКС) та схвалені голосуванням членами МСГН. Згідно з ними, "четвертинна система" зберігається в її ранзі, а її нижня межа визначається підшоною Розрізу Глобального Стратотипу (РГС) та Глобальної Базової Точки (ГБТ) гелазійського ярусу "Монте Сан Нікола" (Monte San Nicola) на південному березі о-ва Сіцилія біля м. Гела (Італія), датованої 2.58 Ма. Нижня межа плейстоценової серії повторно визначена за підшоною РГС калабрійського ярусу та ГБТ "Вріка" (Vrica) в Калабрії поблизу містечка Кротоне (Італія), датованої 1.806 Ма [9, 10]. Таким чином, об'єм четвертинної системи збільшився на 0.78 Ма за рахунок приєднання до неї гелазію, що розглядався раніш як верхній пліоцен. За регламентом МСГН нова шкала не може бути змінена протягом 8–10 років, тобто буде чинною як мінімум до 2018 р. Ці зміни, які торкаються великого кола дослідників пізнього кайнозою, були неоднозначно сприйняті у науковому середовищі і вимагають коментарів.

Змагання "четвертинної" та "неогенової" команд за місце у МСШ має дуже давню історію. Хоча були неодноразові спроби змінити МСШ, відносно тривалий час підтримувався варіант "status quo" (див. рисунок), який зафіксований у МСГН-санкціонованій шкалі 2000 р. [18]. До цього варіанту звикли, і він влаштовував більшість дослідників. Але потім ситуація почала стрімко змінюватись. В 2004 р. у новій МСШ (не санкціонованій МСГН) четвертинна система "зникає", а плейстоценова серія з нижньою межею у 1.806 Ма стає включеною до неогенової системи [12]. Вочевидь це викликало відповідну реакцію і перш за все членів Міжнародної

асоціації з вивчення четвертинного періоду. Формальні та неформальні обговорення, збір думок "авторитетів" та прихильників [6, 7, 16] зрештою призвів до появи трьох формальних пропозицій у 2008 р.: ПЧС, Підкомісії з неогенової стратиграфії (ПНС) та тих членів МСГН, які запропонували залишити МСШ незмінною (варіант "status quo"). На заключній стадії офіційного проходження пропозицій у рамках МСГН останній варіант не був підтриманий необхідною більшістю голосів і не розглядався. Головне протистояння розвернулося поміж пропозиціями ПЧС та ПНС [10].

Щоб зрозуміти, що відбулося, треба звернути увагу спочатку на формальний бік справи. ГБТ "Вріка" в Калабрії була затверджена в якості МСШ рішенням 27-го Міжнародного геологічного конгресу у 1984 р. За обґрунтуванням того часу, з цього рубіжу починається проникнення у Середземноморський басейн холодноводних мігрантів з Атлантики (двостулкових молюсків, форамініфер та остракод), що відбиває глобальне похолодання. На цій основі був виділений калабрійський морський ярус, який до цього часу формально не ратифікований. У середині 50-х років минулого століття вважалося, що цей рубіж збігається з появою віллафранкської асоціації великих ссавців та пратігліанського (Praetiglian) пилкового комплексу в Європі. Таким чином четвертинна система отримала свій перший "золотий цвях" (неформальна назва ГБТ) і визнану нижню межу (разом з нижньою межею плейстоценової серії).

З часом нові дослідження показали, що частина морських мігрантів, зокрема славнозвісна *Arctica islandica*, представники віллафранкських ссавців та пилко пратігліанського комплексу з'явилися раніше в інтервалі між 2 та 3.6 Ма [3–5, 13, 20]. У теперішній час ГБТ "Вріка", датована на основі аналізу ізотопів стронцію та кисню, знаходиться над покрівлею магнітополярної хронозони C2n (Олдувай) і фіксує рівень вимирання вапнякової нанофосилії *Discoaster brouweri* (підшоною зони CN13), появу вапнякової нанофосилії се-



В. Варіант «Status quo»

CENOZOIC	SYSTEM PERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE
NEOGENE	QUATERNARY	HOLOCENE	
NEOGENE	PLIOCENE		Gelasian
			Piacenzian
			Zanclean
			Messinian
			Tortonian
			Serravallian
			Langhian
			Burdigalian
			Aquitanian

С. Пропозиція ПНС

CENOZOIC	SYSTEM PERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE
NEOGENE	QUATERNARY	HOLOCENE	
NEOGENE	PLEISTOCENE		'Calabrian'
			U. Pl. Gelasian
			Piacenzian
			Zanclean
			Messinian
			Tortonian
			Serravallian
			Langhian
			Burdigalian
			Aquitanian

Д. Пропозиція ПЧС

CENOZOIC	SYSTEM PERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE
NEOGENE	QUATERNARY	HOLOCENE	
NEOGENE	PLEISTOCENE		'Calabrian'
			Gelasian
			Piacenzian
			Zanclean
			Messinian
			Tortonian
			Serravallian
			Langhian
			Burdigalian
			Aquitanian

Greenland NGRIP ice core (11,700 cal. yr B2k)
 Monte San Nicola, Sicily (2.58 Ma) →
 Vrica, Calabria (1,866 Ma)

Варіанти положення нижньої межі четвертинної системи

А. Розташування двох розрізів Глобального Стратотипу (РГС) та Глобальних Базових Точок (ГБТ): ГБТ "Монте Сан Нікола" визначає нижню межу гелазійського ярусу, плейстоценової серії та четвертинної системи; ГБТ "Вріка", яка раніше фіксувала підшву плейстоценової серії, є сьогодні чинною щодо визначення нижньої межі "калабрійського ярусу".

В. Схема "status quo" представляє попередню, санкціоновану Міжнародною спілкою геологічних наук (МСГН), частину міжнародної стратиграфічної шкали [18] як позицію відступу на той випадок, якщо ні "четвертинна", ні "неогенова" пропозиції не взяли б гору.

С. Відхилена "неогенова" (Підкомісії зі стратиграфії неогену, ПНС) пропозиція, яка відображає кватер як субсистему і пліоцен, розділений на дві серії: нижній пліоцен та верхній пліоцен.

Д. "Четвертинна" (Підкомісії зі стратиграфії четвертинної системи, ПЧС) пропозиція, яка є сьогодні офіційною МСГН-санкціонованою частиною МСШ. Хоча жоден зі стратиграфічних підрозділів нижче четвертинної системи не був згаданий у пропозиціях, вони наведені, щоб показати поточну МСГН-санкціоновану МСШ кайнозою у цілому. Також показано положення ГБТ, що визначає нижню межу голоценової серії (Walker et al., 2009), датованої 11,700 календарних літ до AD 2000. Рисунок відтворений за "Figer 1" з роботи [10] за дозволом редакційної ради журналу "Episodes".

U.Pl. – Upper Pliocene

редньої (medium) *Gephyrocapsa* spp., а також екстремум вимирання планктонної форамініфери *Globigerinoides* [15].

У 90-х роках був знайдений та вивчений новий стратотип верхнього пліоцену "Монте Сан Нікола" (див. вище), віднесений до гелазійського ярусу (див. рисунок). Останній за пропозицією ПНС був уведений до МСШ у 1998 р. [19]. Підшва ярусу проведена на 1 м вище магнітостратиграфічної межі Гаус-Матуяма, на початку теплої (!) ізотопної стадії 103. Вище цієї межі встановлене помітне вимирання вапнякових нанофосилій *Discoaster pentaradiatus* та *Discoaster surculus*. В наведений вище праці спеціалістів з неогену було, зокрема, підкреслено, що покривля попереднього п'яченціанського ярусу відповідає критичній точці еволюції земної кліматичної системи, а саме появі зледеніння у Північній півкулі Землі.

Саме цей останній тезис був взятий до уваги прихильниками "четвертинної пропозиції", які погоджуються з виділенням гелазійського ярусу, але надають його нижній межі ранг нижньої границі четвертинної системи та плейстоценових серій. У їх обґрунтуванні [10] фігурують усі наведені вище зміни в біоті, які відбулися "навколо" рубежу 2.58 Ма [8]. До цього додається ще початок лесової седиментації з посиланням на [14], дані про розвиток людини та практичні міркування (дві останні позиції – без конкретних пояснень).

Отже, розходження звелись до визначення рангу того відрізка геологічної історії, який слідує від межі у 2.58 Ма до сучасності (див. рисунок). За останньою програною версією ПНС – це частина неогенового періоду (системи) чи умовний четвертинний субперіод (даніна "четвертинник" та історичній практиці), який включає в

якості епох (серій): верхній пліоцен з відповідним гелазійським ярусом (офіційно затверджений), плейстоцен та голоцен. У нижній частині плейстоцену виділяється калабрійський ярус (офіційно не затверджений). "Четвертинна" версія, яка перемогла, відрізняється, крім статусу "четвертинної системи", тільки тим, що верхній пліоцен скасовано в рахунок плейстоценових серій.

Додатково до цього зазначимо, що верхньою епохою/серією четвертинного періоду/системи за рішенням МСГН у 2009 р. визнано голоцен з ГБТ близько 11,700 тис. років до 2000 р. (Walker, 2009). Тепер четвертинна система має офіційно три "золотих цвяха" та один ярус. Практично "завис" у шкалі неформальний калабрійський ярус, у якого відібрані прерогативи першого похолодання, а перехід взагалі до морської стратиграфії, включно з гелазійським (формальним) та іонійським (неформальним) ярусами, ставить велике питання щодо традиційного поділу плейстоцену на нижній, середній та верхній, останнє з доданням еоглейстоцену (термін вийшов з витку в міжнародній літературі), зокрема, встановлено Стратиграфічним кодексом України [2]. Переможці свідчать, що ці питання активно проробляються і будуть вирішені [10]. Але коли і що робити Національним стратиграфічним комітетам сьогодні щодо загальних та регіональних шкал?

Хто ж дійсно виграв чи програв від радикальних змін у маленькому (але такому дорогому для неогенщиків та четвертинників) останньому відрізку фанерозою? На перший погляд відповідь очевидна, але це тільки здається. Ще до прийняття остаточного рішення представники Геологічної служби США заявили про недостатність обґрунтувань щодо перегляду статусу та об'єму четвертинної системи і що вони не приймуть реформ, які намічаються [17].

Дуже близька позиція інших дослідників, які підтримували "status quo", зокрема російської сторони [1]. Ю. Б. Гладенков вказав, що під час офіційного проходження пропозицій відбулися серйозні порушення процедур та регламенту в рамках МСГН, а прийняте рішення про статус та нижню межу четвертинної системи не відповідає правилам хроностратиграфії та у цілому побудові МСШ. В його основу покладена кліматична, а не стратиграфічна філософія. На його думку, це порушує стабільність МСШ, а отже, ту спільну мову, яка лежить в основі взаєморозуміння геологів.

Автори цього повідомлення погоджуються з такою позицією. Дійсно, четвертинна геологія має дещо відмінну парадигму, і виділення у цьому відношенні четвертинного періоду як специфічного предмету геоісторичного вивчення було розумним компромісом. Саме на його подіях та даних була розроблена киснево-ізопнна шкала коливальних кліматичних подій в параметри

"тепло-холод", яка вже подовжена за нижню межу неогену. На цій шкалі відобразився початок неогенового глобального похолодання та чергування льодовикових-міжльодовикових епох. Є певні біотичні зрушення в океанічному середовищі та феномени на суходолі (льодовикові-міжльодовикові комплекси відкладів та відповідні коливання рослинних зон у північних районах Північної півкулі, чергування похованих ґрунтів у лесах, деякі інші), які вписуються в глобальні флуктуації "тепло-холод", але далеко не всі, тим більш, що не виявлені зв'язки зі змінами в інших кліматичних параметрах (опаді, атмосферна циркуляція тощо), які регулюють безліч процесів у живій та неживій природі. На сьогодні кліматична стратиграфія організаційно та кількісно панує в межах четвертинної системи і пліоцену, але ніхто не відміняв інших стратиграфічних методів, які у багатьох випадках є значно більш універсальними за ознаки "тепла-холоду".

Вважаємо, що відокремлення четвертинної системи за кліматичним принципом є сумнівним з погляду основних принципів стратиграфії. Ми знаємо сьогодні про зледеніння в докембрії та палеозої (не менше двох), але це не було і не є приводом до зміщення меж відповідних систем.

Між тим висновок дослідників стратотипу "Монте Сан Нікола" [19], віднесеного до гелазію, про корелятність покривлі п'яченціанського ярусу появі зледеніння в Північній півкулі не може слугувати основним аргументом у питанні нижньої межі четвертинної системи, оскільки перший холодний період (а за деякими даними і зледеніння Гренландії) встановлено на рівні 3.3 Ма. В Південній же півкулі початок кайнозойського зледеніння відноситься до палеогену. Немає чіткості і по даних розвитку людини. І останнє. При вирішенні питання нижньої межі не враховувався практичний аспект. Наприклад, в Азово-Чорноморському басейні границя в 2.58 Ма поділяє відклади куяльницької трансгресії на два горизонти, нижній буде представлений на геологічній карті, а верхній – на карті четвертинних відкладів. Аналогічна ситуація складається і в Каспійському басейні з відкладами акчагильської трансгресії.

Величезна кількість різних за походженням геологічних подій (тектонічних, геодинамічних, седиментаційних) не є обов'язково відображеною в еволюції живого і зовсім не обов'язково пов'язана з кліматичними змінами (хоча такі і є). Проте зі шкалою, побудованою на палеонтологічних та ізотопних методах (їх головна перевага в односпрямованості геологічного процесу), можна зіставляти будь-які геологічні події. Збереження цього універсального коду та основ його побудови має більше значення, ніж будь-які поточні модні ідеї і більше, ніж політика (хай і нау-

кова), бюрократичний підхід та особисті амбіції, які спостерігалися у боротьбі, про яку йшла мова.

Автори висловлюють подяку Філу Гіббарду та Мартіну Хеду за надані матеріали, зауваження та підтримку у підготовці цієї статті.

1. Гладенков Ю. Б. Громкая стратиграфическая дискуссия начала XXI века (статус и нижняя граница квартера) // Стратиграфия. Геол. Корреляция. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 125–128.
2. Стратиграфічний кодекс України / Національний стратиграфічний комітет України. – К., 1997. – 40 с.
3. Arias C., Azzaroli A., Bigazzi G., Bonadonna F. Magnetostratigraphy and Pliocene-Pleistocene boundary in Italy // Quaternary Research. – 1980. – Vol. 13. – P. 65–74.
4. Bertini A., Ciaranfi N., Marino M., Palombo M.R. Proposal for Pliocene and Pleistocene land-sea correlation in the Italian area // Ibid. – 2010. – Vol. 219. – P. 95–108.
5. Bonadonna F. P., Alberdi M. T. The N/Q boundary at 1.64 Ma?: Mediterranean Series // Geology. – 1987. – № 6. – P. 115–130.
6. Bowen D. Q., Gibbard P. L. The Quaternary is here to stay // J. Quaternary Science. – 2007. – Vol. 22. – P. 3–8.
7. Cita M. B., Pillans B. Global stages, regional stages or no stages in the Plio/Pleistocene // Quaternary International. – 2010. – Vol. 219. – P. 6–15.
8. Cita M. B., Rio D., Sprovieri R. The Pliocene Series: Chronology of the type Mediterranean record and standard chronostratigraphy // Wrenn J.H., Suc J.-P., Leroy S.A.G. (Eds.). The Pliocene. Time of Change. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. Dallas. – 1999. – Vol. 90. – P. 49–63.
9. Finney S. C. Formal definition of the Quaternary System/Period and redefinition of the Pleistocene Series/Epoch // Episodes. – 2010. – Vol. 33. – P. 159–163.
10. Gibbard P. L., Head M. J. The newly-ratified definition of the Quaternary System/Period and redefinition of the Pleistocene Series/Epoch, and comparison of proposals advanced prior to formal ratification // Ibid. – № 3. – P. 83–100.
11. Gibbard P. L., Head M. J. IUGS ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma // Quaternaire. – 2009. – Vol. 20. – P. 411–412.
12. Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G., Bleeker W., Lourence L. J. A new Geologic Time Scale, with special reference to Precambrian and Neogene // Episodes. – 2004. – Vol. 27. – P. 83–100.
13. Head M. J., Gibbard P. L., Salvador A. The Quaternary: its character and definition // Ibid. – 2008. – Vol. 31. – P. 234–238.
14. Kukla G., Han Z. Loess stratigraphy in central China // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 1989. – Vol. 72. – P. 200–225.
15. Lourens L., Hilgen F., Shackleton N. J., Laskar J., Wilson D. The Neogene Period // Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G. (eds.). A Geologic Time Scale 2004. – Cambridge: Cambridge University Press. – P. 409–440 [Imprinted 2004].
16. Ogg J.G., Pillans B. Establishing Quaternary as a formal international Period/System // Episodes. – 2008. – Vol. 31. – P. 230–233.
17. Orndorff R. C. Preface. Set in Stone: The work of the North American Commission in Stratigraphic Nomenclature // Stratigraphy. – 2009. – Vol. 6, № 2. – P. 89.
18. Remane J. (ed.). International Stratigraphic Chart. International Union of Geological Sciences, and UNESCO Division of Earth Sciences. – Paris, 2000.
19. Rio D., Sprovieri R., Castradori D., Di Stefano E. The Gelasian Stage (Upper Pliocene): A new unit of the global standard chronostratigraphic scale // Episodes. – 1998 – Vol. 21. – P. 82–87.
20. Rook L., Martinez-Navarro B. Villafranchian: The long story of a Plio-Pleistocene European large mammal biochronologic unit // Quaternary International. – 2010. – Vol. 219. – P. 134–144.

Ін-т геол. наук НАН України,
Київ
E-mail: geoj@bigmir.net

Стаття надійшла
16.06.11