

О.П. Ольштинська

СИЛІКОФЛАГЕЛЯТИ ТА ЕБРИДЕЇ ЕОЦЕНУ І ПОЧАТКУ РАННЬОГО ОЛІГОЦЕНУ УКРАЇНИ

O.P. Olshtynska

EOCENE AND EARLY OLIGOCENE SILICOFLAGELLATES AND EBRIDIANS FROM THE UKRAINE

У відкладах середнього та верхнього еоцену і нижнього олігоцену Східної України встановлено понад 50 видів силікофлагелат і шість видів ебридєвих водоростей. Вперше для регіону визначено та охарактеризовано три різновікові комплекси, які відповідають асоціаціям силікофлагелат верхньої підзони *Corbisema spinosa* середньоеоценової зони *Naviculopsis foliacea*, зони *Corbisema hexacantha* кінця середнього–початку пізнього еоцену та ранньоолігоценної зони *Corbisema apiculata* за шкалою Bukry 1981 р.

Ключові слова: силікофлагеляти, ебридеї, палеоген, стратиграфія, Україна.

В отложениях среднего и верхнего эоцена, а также нижнего олигоцена восточных районов Украины определено более 50 видов силикофлагеллат и шесть видов эбриидей. Впервые для региона установлены и охарактеризованы три разновозрастных комплекса, соответствующих ассоциациям силикофлагеллат верхней подзоны *Corbisema spinosa* среднеэоценовой зоны *Naviculopsis foliacea*, зоны *Corbisema hexacantha* конца среднего–начала позднего эоцена и раннеолигоценовой зоны *Corbisema apiculata* по шкале Bukry 1981 г.

Ключевые слова: силикофлагеллаты, эбриидеи, палеоген, стратиграфия, Украина.

Silicoflagellates and Ebridians are presents within the Eocene and upper Oligocene sediments of Ukraine. Three silicoflagellates assemblages of different ages are described for the first time. This assemblages associated with the top of *Naviculopsis foliacea* zone, the *Corbisema hexacantha* zone and the *Corbisema apiculata* zone (Bukry, 1981).

Key words: silicoflagellates, ebridians, Paleogene, straigraphy, Ukraine.

ВСТУП

У відкладах верхнього палеогену України виявлено три групи мікрофітофосилій із кременевими скелетами: діатомові водорості, кременеві джгутикові, або силікофлагеляти та ебридєві водорості. Їх скелети, як правило, добре зберігаються у некарбонатних та слабокарбонатних відкладах, мають розмірність одного порядку, переважно у межах 10-100 мкм і при лабораторній обробці разом виділяються в мацерат. Діатомові (*Bacillariophyta*) є найчисленнішою і найкраще вивченою групою, яка давно з успіхом використовується у біостратиграфічній практиці. Силікофлагеляти та ебридеї менш численні і різноманітні, на них звертали менше уваги і застосовували звичайно як допоміжні стратиграфічні групи.

Силікофлагеляти (*Dictyochales*), або діктіохові водорості – це виключно планктонні морські одноклітинні організми (протисти), які, подібно до інших водоростей,

мають хроматофори для фотосинтезу, а також один джгутик, як вважається, для орієнтації щодо сонця. Але, на відміну від інших водоростей, діктіохові мають псевдоподію, через що раніше їх класифікували як тварин. Їх легкі кремнеземні скелети формуються трубчастими шаблонами. Силікофлагеляти вимогливі до солоності і чутливі до температури води. Найдавніші силікофлагеляти відомі із верхньокрейдових відкладів. Вивчення силікофлагелат із океанічних осадків показало хороші можливості їх використання у стратиграфічних та палеоекологічних побудовах і привернуло до них увагу фахівців. В останні роки за силікофлагелятами розроблено зональні біостратиграфічні шкали, які скорельовані із стандартними діатомовими океанічними шкалами [1, 6-9].

Ебридеї (*Ebridians*) – також мікроскопічні одноклітинні планктонні морські, але гетеротрофні організми із внутрішнім кремнеземним скелетом, складеним із шаблін.

На відміну від силікофлагелят, вони мають два джгутики і таксономічно ще менш різноманітні. Систематичне положення групи остаточно не з'ясовано: одні дослідники вважають її близькою до радіолярій, інші – до силікофлагелят. У викопному стані ебриїдеї відомі з палеоцену. Скелетики ебриїдеї відзначаються у незначній кількості, але є практично постійними супутниками інших кременистих палеонтологічних решток. Ці мікрофітофосилії також можуть бути важливим джерелом інформації про час та середовище їх існування.

В результаті дослідження палеогенових відкладів східних районів України було виявлено три різних за таксономічним складом комплекси цих мікрофітофосилій. На основі кореляції із стандартними силікофлагелятними шкалами встановлено їх відповідність комплексам силікофлагелят зональної шкали Бакрі (Bukry, 1981). Один з комплексів близький до верхньої підзони **Corbisema spinosa** середньоеоценової зони **Naviculopsis foliacea**, другий відповідає зоні **Corbisema hexacantha** кінця середнього–початку пізнього еоцену, третій комплекс зіставляється із комплексом зони **Corbisema apiculata** (кінець пізнього еоцену – початок раннього олігоцену).

МАТЕРІАЛ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Перші дослідження кремєневих мікрофітофосилій із кайнозойських відкладів у межах колишнього СРСР були зроблені З.І. Глезер [1]. У своїй монографії і ряді статей вона описала 17 видів і внутрішньовидових таксонів силікофлагелят та ебриїдеї із палеогенових відкладів України.

Мета нашої роботи – подальше вивчення палеогенових силікофлагелят та ебриїдеї, аналіз їх стратиграфічних і палеоекологічних можливостей та кореляції їх комплексів з комплексами відповідних палеогенових зон позатропічних районів, а також із діатомовими зонами.

У наших матеріалах силікофлагеляти та ебриїдеї досліджувалися разом з діатомеями. Їх асоціації наявні переважно у відкладах київського й обухівського регіорусів у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ), на околицях Донбасу і схилах Воронезького підняття, у перехідних верствах між білоглинським і хадумським горизонтами у Приазов'ї, а також у відкла-

дах нижньоменілітової підсвіти поблизу м. Доброміль (табл. 1). Всього в цих розрізах визначено понад 55 видів та різновидів силікофлагелят із 10 родів і 6 видів ебриїдеєвих водоростей із 3 родів [2-5].

Силікофлагеляти середньоеоценового віку виявлені у кремєнисто-глинистих відкладах верхньої частини київського регіорусу у відслоненнях по р. Великий Бурулук (Харківська область), а також у Куп'янському районі за матеріалами буріння. В цілому комплекс містить 23 види і різновиди цих водоростей. Він характеризується присутністю зонального *Corbisema spinosa* Deflandre, а також видів *Corbisema gleserae* Bukry, *C. flexuosa* (Schradner) Perch-Nielsen, *C. hastata globulata* Bukry, *Naviculopsis biapiculata* (Lemm.) Freng, поодинокими знахідками *Dictyocha transitoria* Defl. Присутні ебриїдеї видів *Ebriopsis mesnillii* Defl., *Pseudoammodoch dictyoides*, *Ebriopsis* cf. *aplanata*.

Видовий склад силікофлагелят верхньої частини київського регіорусу відповідає комплексу підзони *Corbisema spinosa* зони *Naviculopsis foliacea*.

Зона *N. foliacea* встановлена у Північній Європі (Martini, 1974) і простежена в Атлантичному океані від Норвезького моря до Субантарктики та у південній частині Тихого океану. Її верхня підзона *C. spinosa* (ранній еоцен–початок середнього еоцену) визначається від першої появи виду–індексу до появи виду *Corbisema hexacantha* (Schulz) Deflandre. У межах підзони *C. spinosa* виділяються верстви з силікофлагелятами. Верстви з *C. inermis* – за появою *Corbisema flexuosa*, *C. hastate globulata*, *C. spinosa* Deflandre, *Dictyocha frenguelli* Deflandre і зникненням *Naviculopsis cruciata*, *Neonaviculopsis eobiapiculata*, *Dictyocha deflandrei complete*. Верстви з *D. byronalis* встановлено у покрівлі підзони за появою *Corbisema gleserae*, зникненням *C. inermis* (Lemmerman) Dumitrica, *C. flexuosa* та останніми знахідками *D. byronalis* Bukry [6, 7].

Комплекс силікофлагелят підзони *C. spinosa* асоціює з діатомовою зоною *Stictodiscus kossutii* київського регіорусу середнього еоцену (пізній бартон) України [2-5].

Більш багатий за таксономічним складом комплекс диктіохових водоростей

СИЛІКОФЛАГЕЛЯТИ ТА ЕБРИДЕЇ ЕОЦЕНУ І ПОЧАТКУ РАНЬОГО ОЛІГОЦЕНУ...

Таблиця 1. Таксономічний склад силікофлагелят та ебридієвих водоростей з відкладів середнього і верхнього еоцену та нижнього олігоцену України

Видовий склад	Середній еоцен	Верхній еоцен	Нижній олігоцен
SILICOFLAGELLATAE	Підзона Corbisema spinosa	Зона Corbisema hexacantha	Зона Corbisema apiculata
Cannopilus hemisphaericus (Erhenberg) Haeckel		+	+
Cannopius sp. (Distephanus cannopilus)			+
Corbisema apiculata (Lemm) Hanna	+	+	+
Corbisema bimucronata Deflandre		+	
Corbisema flexuosa (Schtradner) Perch-Nielsen	+		
Corbisema glezerae Bukry	+		
Corbisema hastata (Lemmermann) Frenguelli	+	+	+
Corbisema hexacantha (Schulz) Deflandre		+	
Corbisema inermis (Lemmerman) Dumitrica	+		
Corbisema ovalis Perch-Nielsen		+	
Corbisema regina Bukry		+	
Corbisema spinosa Deflandre	+	+	
Corbisema triacantha (Erhenberg) Bukry et Foster	+	+	+
Corbisema triacantha v. flexuosa (Shrader) Gleser	+		
Corbisema triacantha v. mediana Bukry	+	+	+
Dictephanus speculum Erhenberg		+	+
Dictyocha byronalis Bukry	+		
Dictyocha deflandrei Frenguelli ex Gleser	+		+
Dictyocha deflandrei var. deflandrei Frenguelli ex Gleser	+		+
Dictyocha elata Gleser		+	
Dictyocha elongata Gleser		+	
Dictyocha fibula Ehr. v. fibula	+	+	
Dictyocha fibula rhombica (Schulz)			
Dictyocha frenquelli Deflandre		+	+
Dictyocha lamellifera var. lamellifera Gleser			+
Dictyocha pentagona (Schulz) Bukry			+
Dictyocha rhombica (Schulz) Deflandre		+	
Dictyocha transitoria Deflandre	+	+	+
Dictyocha triacantha v. apiculata f. minor Schultz		+	
Dictyocha triacantha v. triacantha Gleser		+	
Distephanopsis crux (Ehr.) Dumitrica	+	+	+
Distephanus quinquangellus Bukry et Fosler	+	+	+
Distephanus speculum var. speculum (Ehrenberg) Haeckel			+
Mesocena oamaruensis Schultz f. apiculata		+	
Naviculopsis biapiculata (Lemm.) Frenguelli	+	+	+
Naviculopsis biapiculata v. minor (Schulz) Gleser		+	+
Naviculopsis constricta (Schulz) Frenguelli		+	+
Naviculopsis foliacea Deflandre	+	+	
Naviculopsis ponticula Perch-Nilsen		+	
Septamesocena apiculata var. apiculata (Schulz) Bachmann		+	+
EBRIDIANIS			
Ammodochium rectangulare (Schulz)	+		
Ammodochium sp.	+		
Craniopsis octo? Hovasse		+	
Ebria antiqua Schulz		+	
Ebriopsis aplanata Deflandre	+	+	
Ebriopsis cf. mesnili Deflandre	+	+	+
Ebriopsis crenulata Hovasse		+	+
Ebriopsis spp.	+		
Litharchaeocystis costata Deflandre		+	
Pseudoammodochium dictyoides Hov.	+	+	

Примітка: + позначена присутність мікрофітофосилій

(понад 30 таксонів) виявлено у кременистих, алевроитових та опокоподібних відкладах верхньої частини київського – нижньої частини обухівського регіорусів у багатьох розрізах ДДЗ. Тут численні види *Distephanus crux* (Ehr.) Dumitrica, *Naviculopsis biapiculata* var. *minor* (Schulz) Gleser, *Corbisema spinosa*, *C. hexacantha*, причому кількість силікофлагелят зростає вгору по розрізу. У верхній частині з'являються *Dictyocha elongata*, *Dictyocha frenguelli*, *Corbisema triacantha* var. *apiculata* f. *minor* Lemmerman, *Mesocena muticata* Gleser, збільшується кількість скелетів *Naviculopsis biapiculata* var. *minor* (Schulz) Gleser, *Distephanopsis crux* (Ehr.) Dumitrica. Тільки в нижній частині присутні *D. speculum* var. *cannopyloides* (Pr.-Lavr.) Gleser, *D. quinquangellus* Bukry et Fosler. За видовим складом цей комплекс відповідає зоні силікофлагелят *Corbisema hexacantha* кінця середнього–початку верхнього еоцену низьких широт. Комплекс зони *C. hexacantha* асоціює з діатомовою зоною *Plagiogramma paleogena* обухівського регіорусу України.

Зона *Corbisema hexacantha* (Bukry, Foster, 1974) є зоною поширення зонального таксону, його поява характеризує її нижню границю, а зникнення – верхню. Зона *C. hexacantha* простежується майже в усіх широтах, але часто у асоціаціях її верхньої частини спостерігається провінціалізм, що викликано глобальним пізньоеоценовим похолоданням [8, 9].

У комплексах силікофлагелят цієї зони з розрізів України не виявлені види, характерні для високих широт Норвезького моря (*Naviculopsis punctilia*, *N. nordica*, *N. vetae*), а також відсутні види, характерні тільки для низьких широт (*Macrora barbadensis*, *M. pajae*).

Проте, діапазон поширення виду *C. hexacantha* і положення зональних границь цієї біозони різними дослідниками трактується неоднозначно [2]. Екологічна структура комплексів силікофлагелят свідчить про формування вміщуючих їх відкладів у неритичній зоні відкритого відносно тепловодного середньо–пізньоеоценового басейну.

Місцезнаходження кременистих мікрофітофосилій хорошої збереженості у відкладах олігоцену в Східному Паратетисі

не численні. Одне з таких місцезнаходжень виявлено в районі м. Волноваха у перехідних шарах між білоглинським горизонтом верхнього еоцену і хадумським нижнього олігоцену (NP 21) [2]. У комплексі різноманітного кременистого мікрофітопланктону разом з характерними для початку олігоцену діатомовими водоростями *Cestodiscus* aff. *Intersectus* (Brun) Reinhold, *Pseudorticeratium adspersum*, *P. radiosoreticulatum* Grun, *Cocconeis* cf. *vitrea* Brun, *Pyxilla reticulata* Grove et St., *Pyxilla* aff. *prolongata* Brun, *Proboscia interposita*, *Diploneis subcincta* (A.S.) Cl., *Thalassiotrix* sp., *Sceptroneis* sp. міститься асоціація силікофлагелят та ебріїдей, що включає 26 таксонів. Тут численні *C. angularis* Bukry, *C. hastata* (Lemm.) Frenguelli, *C. hastata* (Lemm.) Frenguelli var. *apiculata*, *C. aff. apiculata* (Lemm.) Hanna, *Dictyocha deflandrei* Frenguelli ex Gleser, *D. lamellifera* var. *lamellifera* et var. *constricta* Gleser, *D. transitoria* Deflandre, *Distephanus speculum speculum* (Ehrenberg) Haeckel, *Hermessinum* sp., *Cannopilus* sp.

Цей комплекс силікофлагелят за таксономічним складом близький до комплексу пізньоеоценової – раньоолігоценової зони *Corbisema apiculata* (Бакри, 1981) [9] та асоціює з комплексом діатомової зони *Pyxilla* aff. *prolongata* раннього олігоцену. Раньоолігоценовий вік цієї асоціації підтверджується і відсутністю *C. hexacantha*, зонального виду середнього – початку верхнього еоцену низьких і середніх широт, постійного представника еоценового кременистого планктону в регіоні.

Родовий і видовий склад кременистих мікроводоростей Приазов'я, а також екологічна структура їх комплексів, а саме збільшення числа бореальних видів, свідчить про більш холодноводні умови існування, ніж в еоценових басейнах ДДЗ.

ВИСНОВКИ

Комплекс силікофлагелят та ебріїдей, виділений із відкладів верхньої частини київського регіорусу, відзначається достатнім таксономічним різноманіттям (визначено 23 таксони), присутністю видів *Corbisema spinosa*, *Corbisema gleserae*, *C. flexuosa*, *C. hastata globulata*, ебріїдей *Ebriopsis mesnillii*, *Ebriopsis* cf. *aplanata*,

Pseudoammodoch dictyoides і відповідає комплексу підзони *Corbisema spinosa* зони *Naviculopsis foliacea* кінця середнього еоцену (Bukry, 1981).

У відкладах верхньої частини київського – нижньої частини обухівського регіонарису міститься таксономічно більш різноманітний комплекс (понад 30 таксонів) диктіохових та ебридієвих водоростей з численними *Corbisema hexacantha*, *Dictyocha frenguelli*, *Distephanopsis crux*, *D. speculum* var. *cannopyloides* та *Ebriopsis* cf. *mesnili*, *E. crenulata*. Його видовий склад відповідає комплексу зони *Corbisema hexacantha* кінця середнього–початку верхнього еоцену низьких широт.

Комплекс із 26 таксонів силікофлагелят та ебридєй визначено у відкладах нижнього олігоцену. Характерними видами є *Corbisema angularis*, *C. apiculata*, *Dictyocha lamellifera* var. *lamellifera* et var. *constricta*, *Distephanus speculum* var. *speculum* та *Cannopilus* sp., що відповідає комплексу зони *Corbisema apiculata* (Bukry, 1981) початку раннього олігоцену низьких і середніх широт.

1. Глезер З.И. Кремневые жгутиковые водоросли (силикофлагеллаты) // Флора споровых растений СССР. Т. 7. – М.; Л.: Наука, 1966. – С. 1-363.
2. Зосимович В.Ю., Ольштинська О.П., Рябоконт Т.С. та ін. Особливості складу і датування середньо-верхньоеоценових відкладів зони зчленування Дніпровсько-Донецької западини та окраїн Донбасу // Виявлення фауни і флори України: Палеоекологічний та стратиграфічний аспекти: Зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук. К., 2009. – С. 262-276.

3. Ольштинская А.П. Позднеэоценовые диатомовые водоросли и силикофлагеллаты Северо-Востока Украины // Геол. журн. – 1977. – Т. 37, вып. 3. – С. 46-52.
4. Ольштинская А.П. Раннеолигоценовые диатомеи Скибовой зоны Карпат // Биосфера і геологічні катастрофи. – К., 1997. – С. 47-48.
5. Ольштинская А.П. Экосистемная перестройка диатомовых комплексов на границе эоцена и олигоцена в бассейнах Перитетиса // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи: Зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук. – К., 2007. – С. 248-254.
6. Цой И.Б. Эоценовые диатомеи и силикофлагеллаты из отложений Кроноцкого залива (Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2003. – Т. 11, № 4. – С. 72–87.
7. Цой И.Б. Силикофлагеллаты среднего эоцена–начала позднего эоцена Кроноцкого залива (Восточная Камчатка) // Там же. – 2011. – Том 19, № 1. – С. 88-101.
8. Цой И.Б. Силикофлагеллаты олигоцена–раннего миоцена подводного хребта Витязя (островного склона Курило-Камчатского желоба) // Альгология. – 2011. – №1. – С. 108-122.
9. Bukry D., Monechi S. Late Cenozoic silicoflagellates from the Northwest Pacific, Deep Sea Drilling Project Leg 86: Paleotemperature trends and texture classification // Init. Repts. DSDP. – Washington: U.S. Govt. Print. Office, 1985. – Vol. 86. – P. 367-397.
10. Olshtynska A. Late Palaeogene diatoms of Ukraine: Some new data // 19 the International Diatom Symposium, Aug. 28 – Sept. 3 2006, Listvjnka, Russia. Abstract book. – Irkutsk, 2006, – P. 116.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ
E-mail: ol-lesia@mail.ru