

О.П.Ольштинська, О.В.Мельник

ДІАТОМОВІ КОМПЛЕКСИ СЕРЕДНЬОГО САРМАТУ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ

Проведено порівняльний аналіз таксономічного складу комплексів діатомових та діктіохових водоростей із відкладів середнього сармату північної частини Чорноморського регіону та кореляцію віддалених розрізів сучасних північно-західного і західного шельфів та берегових ділянок Кримського і Таманського півостровів. Виявлено схожість видового складу асоціацій із розрізів акваторії українського та болгарського шельфів і Сакського району Криму, а також їх відмінність від одновікових комплексів із розрізів Таманського півострова.

Ключові слова: діатомові водорості, середній сармат, Чорноморський регіон, стратиграфія, палеогеографія.

Вступ. У басейнах Центрального та Східного Паратетису діатомові водорості протягом сармату характеризувались надзвичайно високою продуктивністю і були породоутворюючими організмами. Товщі діатомітів сарматського віку поширені у Придністров'ї та Молдові.

Відклади середнього сармату, багаті на рештки діатомових та діктіохових (силікофлагеллят) водоростей, відомі в Болгарії, Угорщині, Чехії, Словаччині, Південній Добруджі (Румунія), Молдові, Закарпатті, Центральній Україні та в Чорноморському регіоні – як у донних відкладах північно-західного шельфу, прибосфорської і південно-західної ділянок моря, так і прилеглих районах суходолу на Кримському, Керченському і Таманському півостровах, у Краснодарському краї. Хороша збереженість, численність та високий стратиграфічний потенціал кременистих мікрowodоростей давно привертають увагу дослідників, В різні роки їх вивчали J. Pantocsek, A. Missuna Т.Ф. Козиренко, І.В. Макарова, S. Krestel, Д. Темніскова-Топалова, Н.С. Водоп'ян, О.П. Ольштинська, Ю.В. Ростовцева, О.В. Мельник [1-8, 10-15, 16] та ін. Найменш відомі та досліджені діатомові водорості середнього сармату у донних відкладах Чорного моря. Вивчення умов осадконакопичення в Чорноморській западині протягом сармату базується переважно на геологічних розрізах суходолу. Тому нові знахідки бессарабських діатомових, виявлені нами в українському секторі північно-західного шельфу, на болгарському шельфі Чорного моря та у розрізах Криму, є актуальними для характеристики геологічної історії Східного Паратетису та палеообстановок середнього сармату [9, 15].

Метою роботи є аналіз таксономічного складу комплексів діатомових водоростей із відкладів середнього сармату північної частини шельфу Чорного моря, визначення характерних та реперних видів для різних районів та біостратиграфічна кореляція за діатомовими декількох розрізів українського і болгарського шельфів, Сакського району Криму та Таманського півострова.

Матеріали та методи. Досліджували комплекси діатомових і діктіохових водоростей із відкладів середнього сармату розрізів св. Архангельська - 1 та Сельського - 43 (північно-західний шельф Чорного моря), св. 41 (уста р. Батова, Болгарія), св. 41 (с. Фрунзе Сакського району Криму) та розріз антикліналі Зеленського (Таманський півострів, Росія) (Рис. 1).

Із нових знахідок досліджено 10 зразків порід: серед них чотири із св. Архангельська - 1, чотири із св. Сельського - 43 та два із розрізу антикліналі Зеленського.

Лабораторну обробку порід виконано із застосуванням антиорганічних та розпушуючих речовин. Породи оброблялися соляною кислотою для знищення органічного матеріалу. Для розрихлення матеріалу використовувалася пірофосфат натрію, дисперсна фракція глинистих порід відмивалася за допомогою сифону.

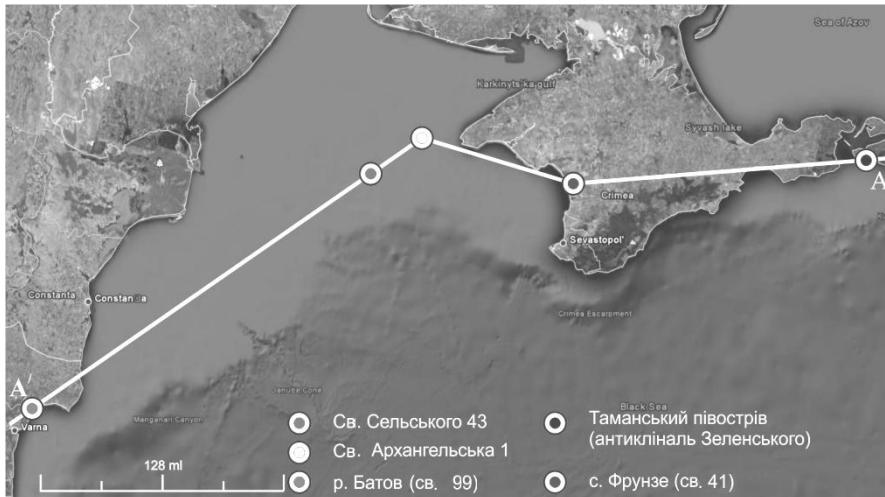


Рис. 1. Схема розташування свердловин (розрізи середнього сармату) північного сектору Чорноморського регіону

Для отримання фракції з концентрованим вмістом панцирів діатомових водоростей проводився поділ мацерату калій-кадмієвою важкою рідиною з питомою вагою 2,3. Готові препарати досліджувалися за допомогою світлового (Olimpus CX4) та електронного скануючого (JEOL 6490LV) мікроскопів.

Результати досліджень. У різнофаціальних умовах північної частини Східного Паратетису формування відкладів протягом середнього сармату відбувалося динамічно. Для середньосарматських діатомових асоціацій характерна висока таксономічна різноманітність та суттєві відмінності видового складу комплексів з різних розрізів.

За даними Д.Н. Темникової-Топалової [12] у бессарабських відкладах Східного Паратетису відомо 575 видів і різновидів діатомових, що належать до 65 родів. Для бессарабського регіонід'ярусу у північно-східній Болгарії встановлена діатомова зона *Achnanthes baldjikii* var. *rodolica* з характерною асоціацією видів, яка простежена і в інших регіонах Паратетису [7]. Зональний комплекс містить вид-індекс *Achnanthes baldjikii* var. *rodolica* Missuna, а також групу характерних видів *Actinostephanos podolicus* (Missuna) Kozyr., *C. scutellum* var. *inaegualepunctata* Missuna, *Campilodiscus fastuosus* var. *lineolatus*, *Rhopalodia gibberula* var. *magna* (Missuna) Kiss. Підшва зони встановлюється за появою зонального виду, покрівля – за його зникненням. У розрізі мису Панагія було встановлено провінційну напівморську зону *Actinostephanos podolicus*, яку поділено на верстви з *A. podolicus* та верстви з *A. baldjikii* var. *rodolica* [4]. Відклади волинського регіонід'ярусу й нижньої частини бессарабського регіонід'ярусу Східного Паратетису достатньо чітко корелюються за діатомовими водоростями з одновіковими відкладами Центрального Паратетису, на відміну від верхньої частини бессарабського й херсонського під'ярусів. Порівняння таксономічного складу діатомових бессарабського віку із різних місцезнаходжень показує низький коефіцієнт подібності між ними [13].

Антикліналь Зеленського розташована на Таманському півострові в 3 км на захід від с. Волна. Середньосарматська товща в межах антикліналі в цілому відсплююється з видимою потужністю 300 м та представлена шістьма пачками глинистих порід. Із середньосарматської частини розрізу було досліджено два зразки та визначено домінуючі і характерні види діатомей. В центральній частині розрізу середнього сармату антикліналі Зеленського із пачки ритмічних жовто-білуватих мергелястих глин та мергелів, потужністю 7-8 м у діатомовому комплексі домінують види *Diploneis smithii* (Breb.) Cl., *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (Kütz.) Cl, *Grammalophora oceanica* Ehr., *A. baldjikii* var. *rodolica*. Присутні інші види родів *Achnanthes*, *Nitzschia* і *Rhopalodia* (Рис. 2).

Вище по розрізу середнього сармату, в груборитмічній товщі перешарованих сірих безкарбонатних глин та піщано-мергелястих прошарків, представлених переважно теригенним матеріалом, потужністю 30 м домінує вид *A. brevipes* var. *intermedia* (до 95 % всіх діатомових стулок). В незначній кількості містяться *G. oceanica*, *Cocconeis scutelum* var. *scutelum* Ehr., *Aulacoseira* sp.

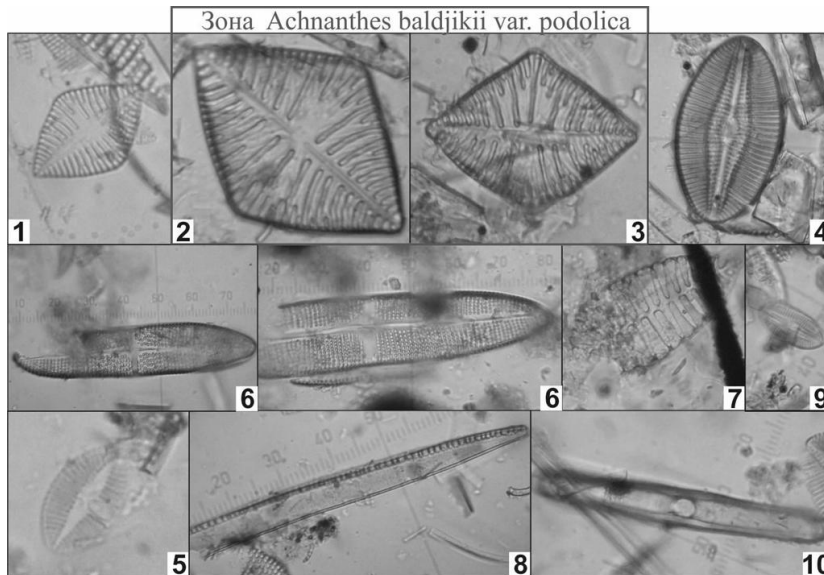


Рис. 2. Характерні види середньосарматських діатомових водоростей розрізу антикліналь Зеленського

1 – *Achnanthes baldjikianae* (Bright.) Grun.; 2-3 – *Achnanthes baldjikianae* var. *podolica*; 4 – *Diploneis smithii*; 5 – *Achnanthes oestrupii* (Cleve-Euler) Hust.; 6 – *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*; 7 *Surirella maeotica* Pant.; 8 – *Nitzschia* sp.2.; 9 – *Diploneis* sp.2; 10 – *Grammatophora oceanica*

У Сакському районі Криму поблизу с. Фрунзе (св. 41, гл. 163-164 м) діатомові виділені з глинистих прошарків серед вапнистих порід. Комплекс бессарабських діатомей тут містить роди *Amphora*, *Grammatophora*, *Navicula*. Домінують види *A. baldjikianae* var. *podolica*, *Grammatophora angulosa* Ehr., *G. parallela* Ehr., *G. insignis* Grun., *Amphora proteus* Greg., *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Mull.

На північно-західному шельфі Чорного моря діатомові водорості середньосарматського віку знайдені в розрізах св. Архангельська - 1 і Сельського - 43.

У розрізі св. Архангельська - 1 (сучасна глибина моря 51 м) в інтервалі керна 630-648 м простежується зміна видового складу діатомей. У нижній частині домінує *G. oceanica*, складаючи до 70% всіх стулок, субдомінантом є *Tryblionella granulata* (Grun.) Mann. Інші види – *Lyrella spectabilis* (Greg) Loss, *Cocconeis placentula* Ehr., *Actinocyclus octonarius* var. *ralfsii* (Smith) Hendeу знайдені в незначній кількості. Вище по розрізу на гл. 633,2 м змінюється склад домінантів, переважають *Achnanthes* sp., *T. granulata* та *Surirella* sp., в зразку з гл. 631 м знайдені уламки *G. oceanica*., *G. marina* (Lyngb.) Kütz., *Lyrella* sp. На гл. 630,4 м знов домінують представники роду *Grammatophora* - *G. oceanica*., *G. marina*, значну частку складають *C. scutelum* var. *scutelum* та *Isthmia szaboі* Pant. Часто трапляються *Diploneis chersonensis* (Grun.) Cl., *D. smithii* (Breb.) Cl., *L. spectabilis*, *Lyrella praetexta* Ehr., а також *A. octonarius* var. *ralfsii*, *Campylodiscus* sp., *Thalassiosira* sp. (Рис. 3).

У св. Сельського - 43, (сучасна глибина моря 62 м) комплексом середньосарматських діатомових водоростей охарактеризований інтервал 753,8-756,0 м (товща сірих глин). На гл. 753,8 м група домінантів включає *Grammatophora spinosa* Pr-Lavr., *G. marina*, *Caloneis liber* W. Sm, *C. scutelum* var. *scutelum*, *Diploneis chersonensis* (Grun.) Cl., присутній

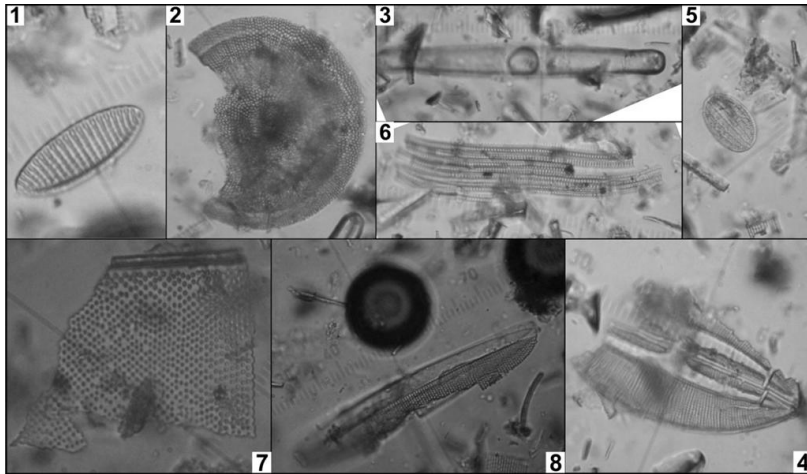


Рис. 3. Характерні види діатомових водоростей св. Архангельська - 1

1 – *Tryblionella granulata* (Grun.) Mann.; 2 – *Actinocyclus octonarius* Ehr.; 3 – *Grammatophora oceanica* Ehr.; 4 – *Lyrella spectabilis* (Greg.) Loss.; 5 – *Cocconeis placentula* Ehr.; 6 – *Amphora* sp.; 7 – *Isthmia* sp.; 8 – *Achnanthes* sp.1.

зональний *A. baldjiki* var. *podolica*. Вище в інтервалі 752,4 м комплекс складають численні *G. spinosa*, *G. marina*, *Rhopalodia gibberula*, зустрічаються *G. oceanica*, *L. praetexta*, *Campylodiscus limbatus astralis* Eul, *I. szaboi*, *Rhopalodia acuminata* var. *protracta* (Grun.) Krammer. *C. scutelum* var. *inequalepunctata*, *C. scutelum* var. *pulchra* Missuna (рис. 4).

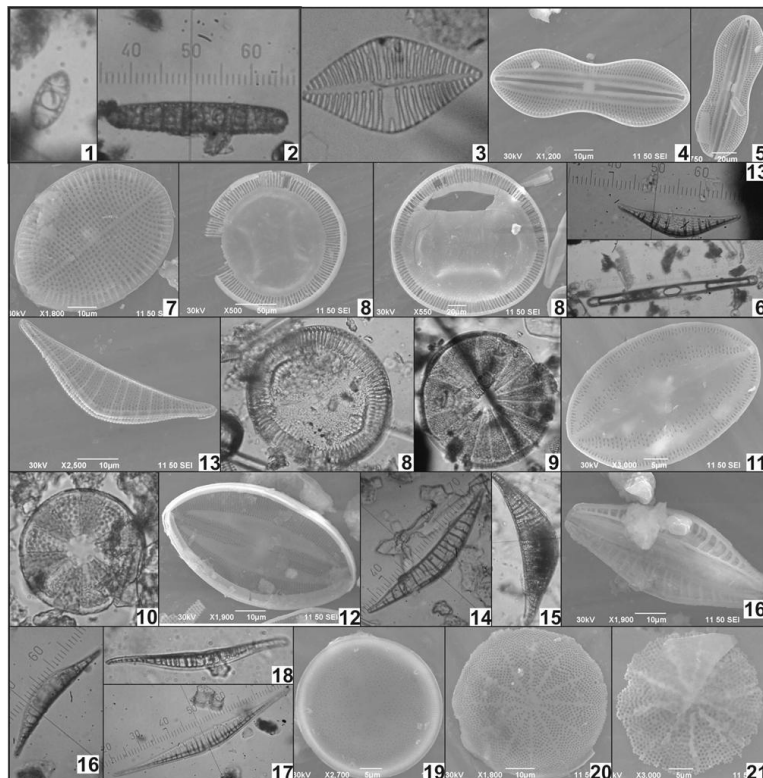


Рис. 4. Характерні види діатомових водоростей розрізу св. Сельського - 43 (гл. 753,8-752,4 м)

1 – *Denticulopsis* sp. 2 – *Denticulopsis* aff. *simonsenii* Yanagisawa et Akiba. 3- *Achnanthes baldjiki*, 4-5 – *Diploneis chersonensis*, 6 – *Grammatophora spinosa*, 7 – *Cocconeis scutelum* var. *scutelum*, 8 – *Campylodiscus*

limbatus astralis, 9 – *Actinoptychus* sp. 1, 10 – *Actinoptychus* sp. 2, 11 – *Cocconeis* aff. *pseudomarginata* Greg., 12 – *Lyrella* sp., 13 – *Rhopalodia gibberula*, 14 – *Rhopalodia* aff. *gibberula* (Ehr.) *perlonga*, 15 – *Rhopalodia* sp. 1, 16 – *Rhopalodia* aff. *rupestris* (W. Sm.) Krammer, 17 – *Rhopalodia* sp. 2, 18 – *Rhopalodia* sp. 3, 19 – *Stephanodiscus* sp. 1, 20-21 – *Stephanodiscus* sp. 2

На гл. 751,7 м змінюється співвідношення в групі домінантів: переважають *C. liber*, *D. smithii*, *L. praetexta*, *G. marina*, *C. limbatus astralis*, трапляються *Amphora socolovii* Missuna, *C. scutelum* var. *scutelum*, *L. spectabilis*, *Rh. acuminata* var. *protracta*. На гл. 751,5 м комплекс представлений фактично тільки літоральним грубопанцирним видом *Paralia sulcata* (Ehr.) Cleve [9, 16]. (Рис. 5).

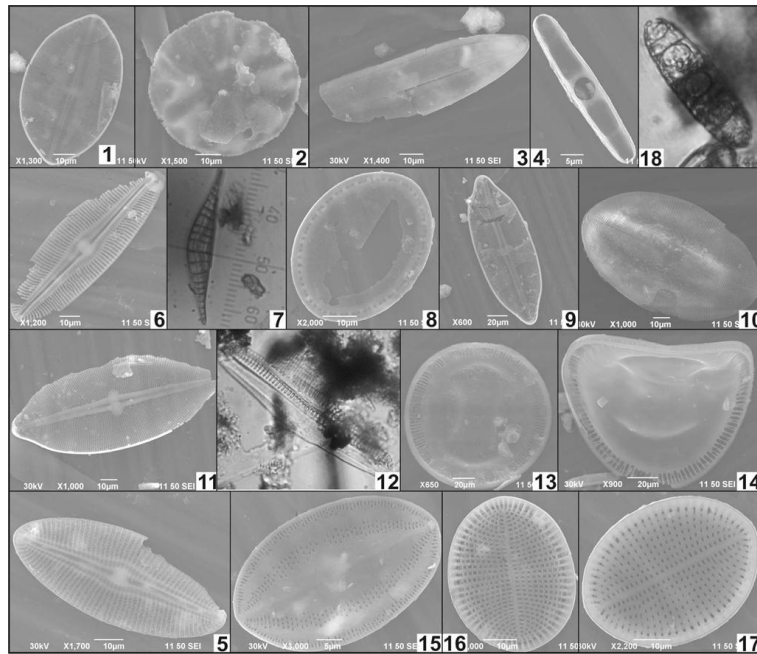


Рис. 5. Характерні види діатомових водоростей розрізу св. Сельського - 43 (Гл. 751,7 м)

1 – *Lyrella spectabilis*; 2 – *Actinoptychus* sp. 2; 3 – *Caloneis liber*; 4 – *Grammatophora marina*; 5 – *Diploneis smithii*; 6 – *Diploneis* sp.; 7 – *Rhopalodia acuminata* var. *protracta*; 8 – *Cocconeis* aff. *distans* Greg.; 9 – *Navicula jimboi* Pant.; 10 – *Lyrella praetexta* Ehr.; 11 – *Petronis latissima* (Greg.) A.J. Stickle; 12 – *Amphora sokolovii* Miss.; 13 – *Campylodiscus limbatus astralis*; 14 – *Campylodiscus* sp.; 15 – *Cocconeis* aff. *Pseudomarginata*; 16, 17 – *Cocconeis scutelum* var. *scutelum*; 18 – *Denticulopsis* aff. *dimorpha* (Schradler) Simonsen.

Середньосарматські діатомові водорості в усті р. Батова розкриті св. 99 в інтервалі 18,0–36,0 м [8]. Цей інтервал визначений характерною зміною таксономічного складу діатомових знизу вверху. В нижній частині розрізу численні *G. oceanica*, *G. marina* та уламки стулок родів *Nitzschia*, *Licmophora*. Вище (23,7–20,7 м) присутній таксономічно багатий комплекс, представлений 40 видами, які відносяться до 20 родів. (рис. 6).

Найбільш таксономічно різноманітні роди *Achnanthes*, *Cocconeis* та *Nitzschia*. В основі цієї частини інтервалу за кількістю переважають зональні види *Achnanthes baldjikianii* та *A. baldjikianii* var. *podolica*, численні *T. punctata*, *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Mull, *Surirella fastuosa* Ehr., *Navicula baldjikiensis* Heyaen., присутні *Navicula jarensis* Grun., *Fragillaria brevistriata* Grun., *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen. У верхній частині інтервалу з'являються *Cocconeis thumensis* Mayer, *Mastogloia baldjikianii* Grun., *Amphora proteus* Greg., *Achnanthes hauckiana* Grun. та види родів *Grammatophora*, *Nitzschia*, *Thalassionema*. Присутні поодинокі стулки *Macrora stella* (Azpeitia) Hanna.

Висновок. У донних відкладах північно-західного шельфу Чорного моря і південно-західної його ділянки виявлено багаті комплекси діатомових, що відповідають

середньосарматській зоні *Achnanthes baldjiki* var. *podolica* діатомової шкали північно-східної Болгарії [8, 12, 13].

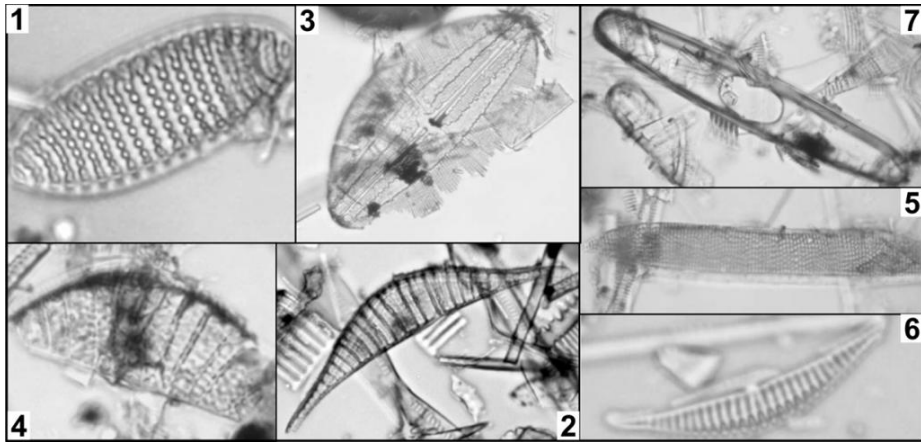


Рис. 6. Характерні види діатомових водоростей розрізу св. 99 (болгарський шельф)
 1 – *Tryblionella granulata*; 2 – *Rhopalodia gibba*; 3 – *Lyrella* sp. 1; 4 – *Rhopalodia* sp. 1; 5 – *Nitzschia* sp. 1; 6 – *Amphora* sp. 1; 7 – *Grammatophora marina*.

Порівняння діатомових асоціацій зони *A. baldjiki* var. *podolica* із відкладів різних ділянок чорноморського шельфу, Криму і Таманського півострова показує значну схожість видового складу асоціацій із розрізів акваторії українського й болгарського шельфів і Сакського району Криму та суттєву їх відмінність від одновікових комплексів із розрізів Таманського півострова.

Діатомові водорості із Таманського півострова таксономічно одноманітні, серед них переважають бентосні, в основному слабо солонуватоводні і прісноводні види, а верхній комплекс цього розрізу є найбільш розпрісненим серед усіх відомих діатомових комплексів середнього сармату цього регіону.

Екологічний тип діатомових угруповань свідчить про розвиток мікроводоростей на різних ділянках відносно неглибокого солонуватого морського басейну із несхожими фаціальними умовами. Специфіка умов існування визначалась глибиною акваторій, особливостями осадконакопичення, впливом річкового стоку в прибережних районах.

Таксономічний склад діатомових водоростей із розрізів північно-західного шельфу Чорного моря, шельфу Болгарії та прилеглих районів суходолу Криму дозволяє окреслити у північній частині Чорноморського регіону ділянки поширення палеонтологічно охарактеризованих різнофаціальних відкладів середнього сармату [9, 15].

1. Водопьян Н.С. Диатомовые водоросли из сарматских отложений Закарпатья / Н.С. Водопьян // Бот. журн. – 1977. – Т. 62. – С. 914-920.
2. Гапонов Е.А. Ископаемые диатомовые водоросли из сарматских слоев севера Таврической губернии / Е.А. Гапонов // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей. – 1914. – № 39. – С. 321-338.
3. Козыренко Т.Ф. К диатомовой флоре верхнемиоценовых отложений Степного Крыма / Т.Ф. Козыренко // Вестн. ЛГУ. Сер. биол. – 1959. – Т. 21, вып. 4. – С. 51-61.
4. Козыренко Т.Ф. Возможности использования диатомей для оздания региональной зональной шкалы неогена (на примере Таманского п-ова) / Т.Ф. Козыренко, Э.П. Радионова // Методические аспекты палинологии: X Всерос. Палинол. Конф. – М., 2002. – С.112-113.
5. Макарова И.В. К флоре диатомовых водорослей неогена Таманского полуострова / И.В. Макарова // Вестн. ЛГУ. Сер. Биол. – 1960. – № 3. – С. 79-89.
6. Макарова И.В. Диатомовые водоросли из морских миоценовых отложений юга Европейской части СССР / И.В. Макарова, Т.Ф. Козыренко. – Л.: Наука, 1966. – 69 с.
7. Ольштынская А.П. Зональная стратиграфия миоцена центральной части Восточного Паратетиса по диатомовым водорослям / А.П. Ольштынская // Геол. журн. – 1996. – № 3-4 (232). – С. 88-92.
8. Ольштынская А.П. Биостратиграфическое расчленение неоген-четвертичных отложений Восточной Болгарии по диатомовым водорослям / А.П. Ольштынская // Геология морей и океанов: Тез. докл. X международной шк. по мор.

- геології. – М. – 1992. – Т. 1. – С. 38-39.
9. Ольштынская А.П. Диатомовые водоросли среднего сармата северной части Черноморского региона / А.П. Ольштынская, А.В. Мельник // Эволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі: Матеріали XXXV сес. Палеонт. Т-ва НАН України (Львів, 19-22 травня 2014 р.). – К., 2014. – С. 105-106.
 10. Ростовцева Ю.В. Особенности позднемиоценового диатомового осадконакопления в Керченско-Таманском прогибе / Ю.В. Ростовцева, Т.Ф. Козыренко // Вестн. МГУ. Сер. Геол. – 2006. – № 4. – С. 20-29.
 11. Ростовцева Ю.В. Событийность позднемиоценового диатомового осадконакопления в Керченско-Таманском прогибе / Ю.В. Ростовцева, Т.Ф. Козыренко, О.В. Япаскурт // Эволюция биосферы и биоразнообразия. – М., 2006. – С. 569-579.
 12. Темнискова-Топалова Д.Н. Миоценовская диатомовая флора в България – състав, структура, еволюция, палеоекология и биостратиграфия: автор дис. д-ра биол. Наук / Д.Н. Темнискова-Топалова / Биол. фак., Софийский ун - т «Св. Кл. Охридски». – София, 1994. – 68 с.
 13. Kozurenko T. Correlation of Diatoms from Marine Upper Miocene Sediments within the Boundaries of Eastern Paratethis / T. Kozurenko, D. Temniskova-Topalova // Proceedings of the X International Diatom Symposium. – Koenigstein, 1990 – P. 249-256.
 14. Krestel S. Contributii la studiul Diatomeelor din sarmatianul de la Adamclisi / S. Krestel // Anal. Univ. Bucuresti, Ser. Stiint. Nat. geol. Geogr., 32, – 1962. an. XI, – P. 99-111.
 15. Missuna A.B. Beitrag zur Kenntniss der fossil Diatomeen Sudrusslands / A.B. Missuna // Сборник в честь двадцатипятилетия научной деятельности В.Н. Вернадского. – М., 1913. – С. 138-173.
 16. Olshtynska A. Distribution Middle Sarmatian diatoms in the Black Sea Area. / A. Olshtynska, A. Melnyk // The 5th International Workshop on the Neogene from the Central and South-Eastern Europe, May 16-20, 2013, – Varna, Bulgaria. – Abstract Volume. – pp.42-43.
 17. Pantocsek J. Die Bacillariendes Klebschiefer von Kertsch / J. Pantocsek // Зап. Импер. СПб. Минералог. о-ва. – Сер. 2. – 1902. Ч. 39. – С. 627-655.

O. Olshtynska, O. Melnyk

THE MIDDLE SARMATIAN DIATOMS IN THE NORTH BLACK SEA AREA

The article describes the results of studying complexes diatoms sediments of middle Sarmatian in the northern part of Black Sea region. Comparative analysis has been done of taxonomic composition of locality diatom complexes as a result of studies. This article contains information about the correlation remote sections of Ukrainian and Bulgarian shelf and coastal areas of the Crimea and the Taman Peninsula.

Keywords: diatoms, middle Sarmatian, Black Sea region, stratigraphy, paleogeography.

А.П. Ольштынская, А.В. Мельник

ДИАТОМОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ СРЕДНЕГО САРМАТА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА

Проведен сравнительный анализ таксономического состава комплексов диатомовых и диктиоховых водорослей из отложений среднего сармата северной части Черноморского региона и предложена корреляция отдаленных разрезов современного украинского и болгарского шельфов, а также береговых участков Крымского и Таманского полуостровов. Выявлены сходство видового состава ассоциаций из разрезов акватории украинского и болгарского шельфов и Сакского района Крыма и их отличия от одновозрастных комплексов из разрезов Таманского полуострова.

Ключевые слова: диатомовые водоросли, средний сармат, Черноморский регион, стратиграфия, палеогеография.

Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ
Ольштинська Олександра Петрівна
e-mail: ol-lesia@mail.ru

Виробничий кооператив «Геолог»
Мельник Олександр Володимирович
e-mail: Alex-Melnyk@mail.ru

Стаття надійшла: 22.10.2014