

УДК 561.271:551.782(1-924.71)

Научная статья

**ГИРОГОНИТЫ ХАРОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ИЗ ЧОКРАКА
(СРЕДНИЙ МИОЦЕН) РАВНИННОГО КРЫМА**

Л. Гэрэлцэцэг

Палеонтологический институт, Академия наук Монголии, С. Данзан 3/1, Улан-Батор, 15160, Монголия

Аннотация. Описаны по гиругонитам две формы харовых водорослей (*Chara* cf. *sadleri* и *Ch.* cf. *molassica*), найденные в верхнечокракских отложениях сильно опресненного бассейна Равнинного Крыма.

Ключевые слова: харовые водоросли, род *Chara*, средний миоцен, чокракский региоюрус.

Original article

**GYROGONITES OF CHARACEAN ALGAE FROM CHOKRAKIAN
(MIDDLE MIOCENE) OF PLAIN CRIMEA**

L. Gereltsetseg

Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences, S. Danzan 3/1, Ulaanbaatar, 15160, Mongolia

Abstract. Based on gyrogonites, two forms of charophytes (*Chara* cf. *sadleri* and *Ch.* cf. *molassica*) found in the Upper Chokrakian of the heavily brackish water basin of the Plain Crimea are described.

Key words: Characean algae, genus *Chara*, middle Miocene, Chokrakian Regional Stage

Гиругониты – обызвествленные женские органы размножения харовых водорослей (Charophyta), обитателей береговой зоны пресноводных и солоноватоводных бассейнов. Они имеют небольшие размеры (обычно не более 1–3 мм) и хорошо сохраняются в осадочных породах, будучи известными в континентальных отложениях начиная с верхов силура, используются в стратиграфических и палеогеографических исследованиях.

На территории Равнинного Крыма до настоящего времени ископаемые харовые ранее были известны только в нижнемеловых породах (Сайдаковский, Шайкин [Saidakovskii, Shaikin], 1976). В конце 1980-х и начале 1990-х гг. Т.И. Пищиковой при изучении остракод гиругониты харовых были обнаружены в миоценовых отложениях Равнинного Крыма. Результаты их исследования изложены в данной статье. Региональные подразделения неогена, ранее называвшиеся горизонтами, рас-

сматриваются как региоюрусы (Невесская и др. [Nevesskaya et al.], 2004).

Несмотря на то что в Равнинном Крыму неогеновые харовые ранее не были зафиксированы, они пользуются довольно широким распространением в соседних районах. Впервые их гиругониты были обнаружены В.В. Степановым [Stepanov] (1929, 1948, 1967) в неогеновых отложениях окрестностей Одессы. Они были описаны этим исследователем как новые виды *Chara odessae*, *Ch. stellifera*, *Ch. cerea* и сортет *Ch. cerea* var. *kujalnicensis*, но возраст содержащих их толщ требует уточнения в соответствии с современными представлениями. В.П. Маслов [Maslov] (1966) определил *Charites sadleri* (Unger) Horn af Rantzien в среднемиоценовых отложениях, вскрытых скважиной в 30 км южнее с. Токмаковка. Имеются указания (без описаний и изображений) на присутствие гиругонитов в неогеновых отложениях других регионов (Сайдаковский [Saidakovskii], 1967; Сайдаковский, Шайкин [Saidakovskii, Shaikin], 1976). В общей характеристике караганского

региояруса приведен по определениям Л.Я. Сайдаковского без указания конкретных разрезов список харовых водорослей, состоящий из пяти видов рода *Chara*, имеющий лишь исторический интерес (Дідковський, Носовський [Didkovskii, Nosovskii], 1975, с. 47). Гирогониты встречены также восточнее в караганском (зона *Discorbis* sp.) и конкском региоярусах (зона *Ammonia galiciana*) совместно с солоноватоводными фораминиферами, а также в верхней части среднего сармата (Копенкова [Kopenkova], 1987).

Необходимо отметить, что харовые в чокракских отложениях обнаружены на Северном Кавказе на р. Аргудан в районе Нальчика, но не описаны и не изображены (Маслов [Maslov], 1966, с. 83–84). Также имеется указание на их присутствие в чокракских коричневатобурых глинах обрыва Кюрянын-Кюре на Красноводском полуострове в Туркменистане (Кравченко и др. [Kravchenko et al.], 1963, с. 60). Столь небольшое число находок свидетельствует о сравнительной редкости таких фоссилий в чокракских толщах, поэтому их обнаружение в Равнинном Крыму представляет особый интерес.

Обстоятельный обзор распространения и таксономического состава кайнозойских харофитов Черноморско-Каспийского региона дал В.П. Маслов [Maslov] (1966), с тех пор, по существу, они больше в этих районах не изучались. Между тем в последние десятилетия миоценовые харофиты различных районов мира привлекают значительное внимание, поскольку являются хорошими показателями пресноводных бассейнов и находят применение при биостратиграфическом расчленении и корреляции (Feist et al., 1994; Soulie-Märsche et al., 1997; Krstić et al., 2010; Gereltsetseg, 2016; Mojon et al., 2018; Sanjuan, Alqudah, 2018; Гэрэлцэцэг [Gereltsetseg], 2019; Sanjuan et al., 2019; Xing et al., 2023).

Стратиграфическое положение

Скважина 181, в керне которой найдены харофиты, была пробурена объединением «Крымгеология» в начале 1980-х гг., керн, хранившийся на базе Крымской геолого-гидрогеологической экспедиции (пос. Новопавловка), описан и опробован в интервале 176,4–297,6 м Т.И. Пищиковой в июле 1985 г. Описание содержится в приложении к ее кандидатской диссертации, защищенной в январе 1993 г. (Пищикова [Pishchikova], 1992).

Место бурения располагается в пределах Каркинитского прогиба в 2,3 км восточнее с. Правда. Скважина в изученном интервале вскрыла мощную существенно глинистую толщу сарматского региояруса (инт. 176,4–236,5 м), конкские органогенно-обломочные известняки (инт. 236,6–247,2 м),

песчаники и рыхлые пески с тонкими прослоями глинистых и песчанистых известняков карагана (инт. 247,2–286,0 м), подстилаемые пачкой переслаивания песчаников, глин и мергелей (инт. 286,0–290,0 м), отнесенной к самой верхней сильно опресненной части чокрака (Пищикова [Pishchikova], 1992). В инт. 290,0–294,0 м керн отсутствовал, после чего до глубины 297,6 м в керне были представлены известняки с тонкими прослоями глин, которые не получили палеонтологической характеристики.

Гирогониты харовых водорослей в большом количестве и хорошей сохранности обнаружены в верхней части чокракского региояруса (инт. 286,0–290,0 м) при обработке нескольких образцов, отобранных из мергелевидных глин для выделения раковин остракод, их вес составлял 0,5–0,6 кг (рис. 1). Массовые гирогониты найдены в образцах 181-58 (гл. 289,6 м) и 181-54 (гл. 286,6 м). Единичные экземпляры были встречены также в обр. 181-57 (гл. 288,0 м). Кроме раковин остракод, другие микрофоссилии именно в этих образцах отсутствуют.

Верхнечокракский возраст пачки в инт. 286,0–290,0 м обосновывается следующими данными. В перекрывающих ее песчаниках обнаружены раковины двустворчатых моллюсков *Spaniodontella gentilis* (Eichwald), типичных для нижней части караганского региояруса (определения А.А. Ворониной). Бедный комплекс остракод позволил в караганском интервале выделить слои с *Loxococoncha aksaensis*, установленные только в разрезе этой скважины (Пищикова [Pishchikova], 1992). В пачке с харовыми водорослями макрофоссилии не обнаружены, остракодовый комплекс отличается обеднением, связанным с опреснением бассейна и доминированием пресноводных родов *Candona* и *Eucandona*. Этот интервал обособлен в слои с *Plyocypris vassoevichi*. Таким образом, верхнечокракский возраст слоев с харовыми доказываемся главным образом их залеганием под караганскими породами.

Палеонтологические описания

Морфологическая терминология, использованная в этой статье, заимствована из работ В.П. Маслова [Maslov] (1963, 1966).

Гирогониты, найденные в верхнечокракских отложениях скв. 181, принадлежат к семейству Characeae. Все экземпляры по многим признакам очень похожи друг на друга, но отличаются соотношением длины и диаметра, а также числом оборотов партекальцин, что позволило различить среди них две формы (рис. 2). Изученная коллекция хранится на кафедре палеонтологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова под номером 369.

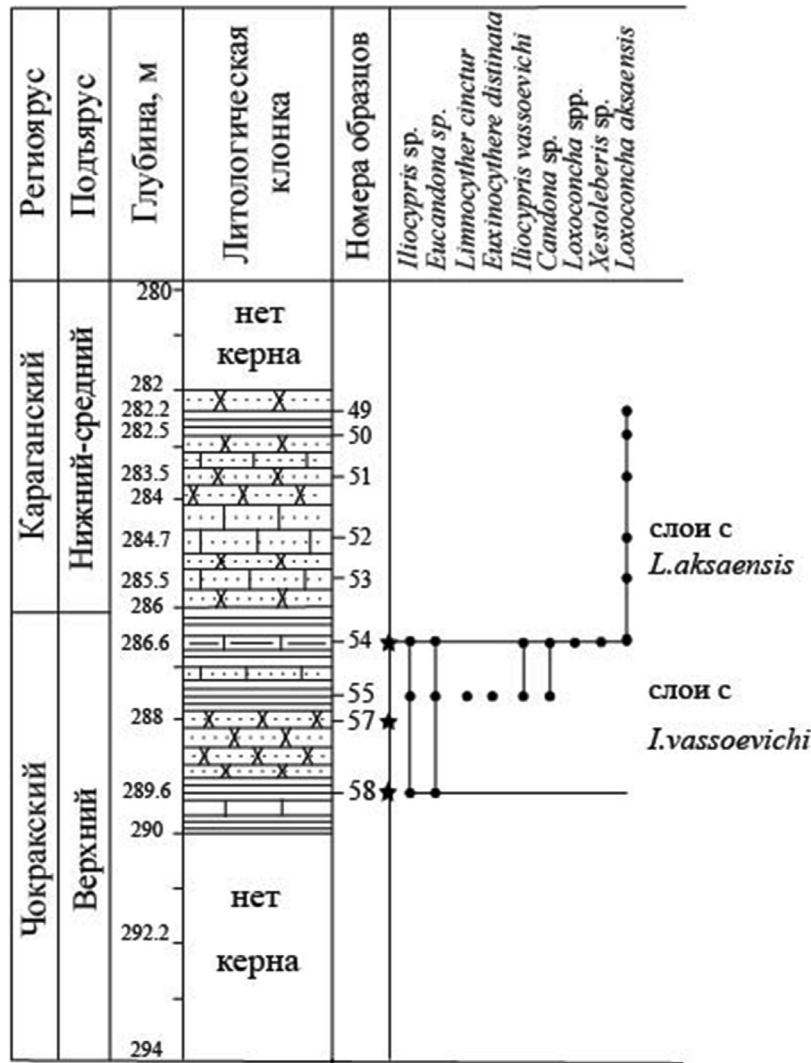


Рис. 1. Разрез верхнечокракских и ниже-среднекараганских отложений, вскрытых в скв. 181 Правда (Республика Крым), и распределение в них гиригонитов (показаны звездочками) и остракод
 Fig. 1. Succession of upper Chokrakian and lower-middle Karaganian deposits in bore hole 181 Pravda (Republic of Crimea) and distribution of gyrogonites (stars) and ostracods

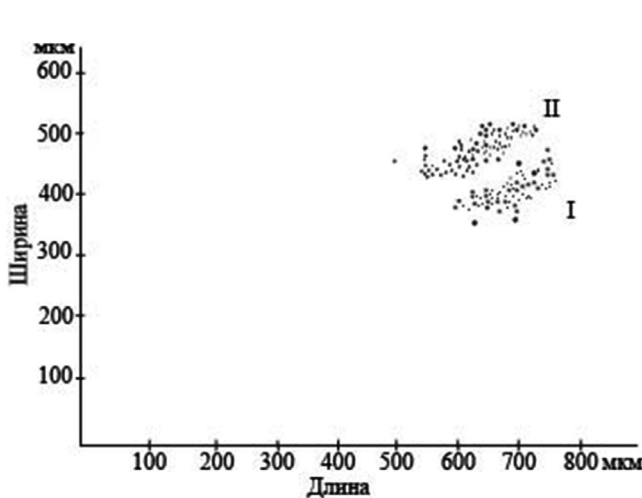


Рис. 2. График зависимости длины и ширины изученных гиригонитов: I – Chara cf. sadleri, II – Chara cf. molassica
 Fig. 2. Relationship of length and width in studied gyrogonites: I – Chara cf. sadleri, II – Chara cf. molassica

Класс Charophyceae Rabenhorst
 Порядок Charales Dumortier
 Семейство Characeae Gray
 Род Chara Linnaeus, 1753
 Chara cf. sadleri Unger, 1850
 Рис. 3, фиг. 5, 7–14

О п и с а н и е. Гиригониты овальной или яйцевидно-овальной формы, 600–760 мкм в длину и 360–470 мкм в ширину. Вершина округлая или слабозаостренная. Основание оттянуто или закруглено. Спирали гладкие или слабовыпуклые, или плоские, на экваторе 60–75 мкм в ширину, с углом наклона на экваторе 19–23°. Поверхностная скульптура отсутствует. Сбоку видно девять витков. На вершине и в основании спирали слегка расширяются, на вершине становятся вогнутыми, с небольшими ребрами по краям, сходясь вокруг точки или короткой линии. В основании вогнутые

спирали немного расширяются, смыкаясь вокруг пятиугольного или округлого отверстия. Базальное отверстие 60–65 мкм в диаметре в виде неправильной пятиугольной звездочки.

Размеры, в мкм

№ экземпляра	Длина гирогонита	Ширина гирогонита	Количество витков партекальцинов	Угол наклона партекальцинов у экватора, градусы
181-54/10	760	470	9	23
181-54/11	740	420	9	21
181-54/12	700	450	9	20
181-54/13	650	400	9	19
181-54/14	600	380	9	20

С р а в н е н и е. От типовых экземпляров этого вида (Unger, 1850, p. 36) и форм из среднего миоцена Причерноморья, определенных как *Charites sadleri* (Маслов [Maslov], 1966, с. табл. III, фиг. 1–5), отличается несколько большей длиной гирогонита по сравнению с шириной.

М а т е р и а л. 51 экземпляр из образцов 181-54 и 181-58.

Chara cf. molassica Straub, 1952

Рис. 3, фиг. 1–4, 6

О п и с а н и е. Гирогониты эллиптической или яйцевидно-овальной формы, 540–720 мкм в длину и 425–510 мкм в ширину. Вершина округлая до вытянутой, но не так сильно вытянута, как осно-

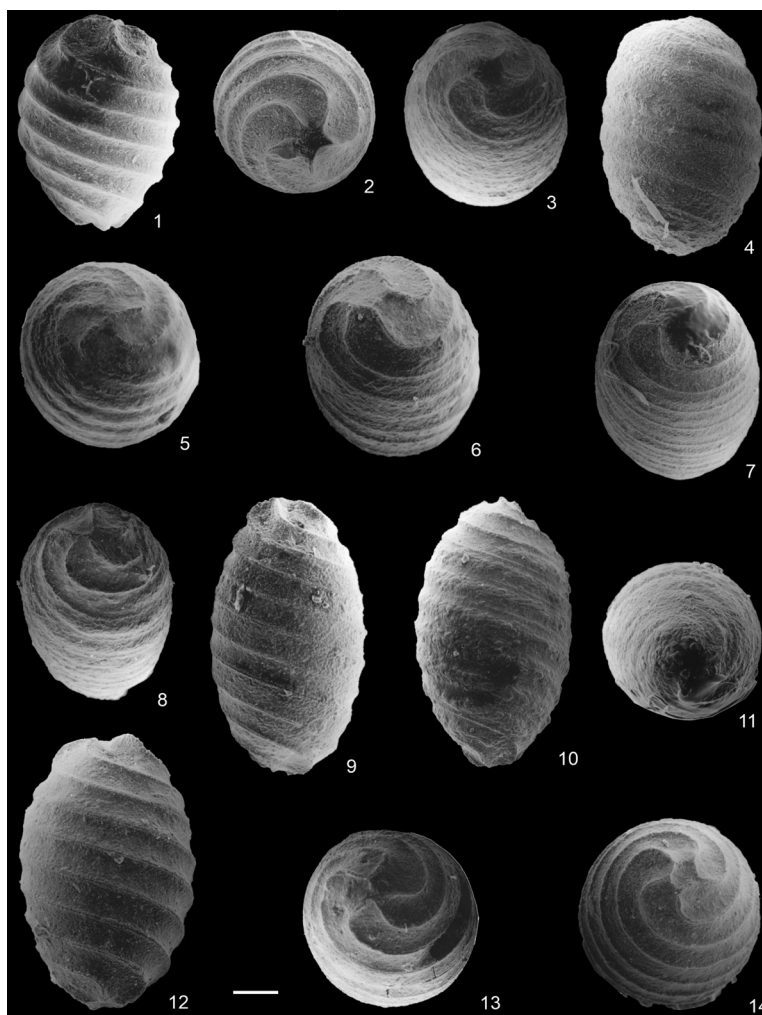


Рис. 3. Гирогониты харовых водорослей из верхнечокракских отложений скв. 181 Правда.

Фиг. 1–4, 6. *Chara cf. molassica* Straub: 1 – экз. № 181-54/1, вид сбоку; 2 – экз. № 181-54/2, вид с базальной стороны; 3 – экз. № 181-54/3, вид с базальной стороны; 4 – экз. № 181-54/4, вид сбоку; 6 – экз. № 181-58/1, вид с апикальной стороны. Фиг. 5, 7–14. *Chara cf. sadleri* Unger: 5 – экз. № 181-58/2, вид с апикальной стороны; 7 – экз. № 181-54/5, вид с апикальной стороны; 8 – экз. № 181-54/6, вид с апикальной стороны; 9 – экз. № 181-54/7, вид сбоку; 10 – экз. № 181-54/8, вид сбоку; 11 – экз. № 181-54/9, вид с базальной стороны; 12 – экз. № 181-58/3, вид сбоку; 13 – экз. № 181-58/4, вид с апикальной стороны; 14 – экз. № 181-58/5, вид с базальной стороны

Fig. 3. Gyrogonites of characean algae from upper Chokrakian of bore hole 181 Pravda.

1–4, 6. *Chara cf. molassica* Straub: 1 – 181-54/1, side view; 2 – 181-54/2, from basal side; 3 – 181-54/3, from basal side; 4 – 181-54/4, side view; 6 – 181-58/1, from apical side. 5, 7–14. *Chara cf. sadleri* Unger: 5 – 181-58/2, from apical side; 7 – 181-54/5, from apical side; 8 – 181-54/6, from apical side; 9 – 181-54/7, side view; 10 – 181-54/8, side view; 11 – 181-54/9, from basal side; 12 – 181-58/3, side view; 13 – 181-58/4, from apical side; 14 – 181-58/5, from basal side

вание. На периферии вершины спирали такой же ширины, как на экваторе, и не образуют розетки. Смыкание спиралей происходит по короткой и иногда зигзагообразной линии. Основание от вытянутого до округлого на конце. Ширина и толщина спиралей у основания такие же, как на экваторе, но спирали более вогнуты или слабовыступающие. Спирали гладкие или слабовогнутые на экваторе, шириной 60–70 мкм, с углом наклона 15–20°. Поверхностный орнамент отсутствует. Сбоку видно семь–восемь витков партекальцин. В основании слабовогнутые спирали немного расширяются, смыкаясь вокруг пятиугольного базального отверстия. Базальное отверстие в диаметре 45–50 мкм, имеет вид неправильной пятиугольной звездочки.

Р а з м е р ы, мкм

№ экземпляра	Длина гирогонита	Ширина гирогонита	Количество витков партекальцин	Угол наклона партекальцин у экватора, градусы
181-54/15	720	510	8	23
181-54/16	700	500	8	21
181-54/17	660	500	7	20
181-54/18	600	480	7	20
181-54/19	540	465	7	20

Сравнение К. Медлер (Mädler, 1955) и Х. Хорн аф Рантцин (Horn af Rantsien, 1959) указывают широкий диапазон колебаний размеров гирогонитов у *Chara molassica*, куда крымские формы попадают. По форме и общему характеру этот вид похож также на сарматскую *Chara angusta* (Маслов [Maslov], 1966), отличие заключается в меньшем размере гирогонитов и в меньшем числе их спиралей.

М а т е р и а л. 45 экземпляров.

Заключение

Харовые водоросли весьма широко распространены в миоценовых отложениях Западной Европы и других районов мира, которые накапливались в пресноводных бассейнах, поэтому находка их гирогонитов в Крыму не представляет собой чего-то неожиданного. По-видимому, эти фоссилии имеют достаточно широкое распространение в неоген-четвертичных толщах юга России и со временем, в случае их целенаправленного изучения, могут обеспечить достаточно надежную корреляцию. Например, для палеогена и неогена Западной Европы разработана особая зональная харофитовая шкала, согласно которой виды группы *Ch. molassica* появляются в Швейцарии в верхнеолигоценной зоне ОС 5 (Mojon et al., 2018). Возможно, эта шкала или самостоятельная зональность могут быть использованы в будущем в области Восточного Паратетиса.

ЛИТЕРАТУРА

Гэрэлцэцэг Л. Обзор ископаемых харовых водорослей Монголии // Палеонтология, палеобиогеография и био-стратиграфия Монголии / Ред. А.В. Лопатин. Совместная Российско-Монгольская палеонтологическая экспедиция. Труды. 2019. Выпуск 48. С. 189–205.

Дідковський В.Я., Носовський М.Ф. Причорноморська западина. Міоцен // Стратиграфія УРСР. Т.Х. Неоген / Ред. В.Я. Дідковський, В.Г. Куліченко. Київ: Наукова думка, 1975. С. 33–70.

Коненкова И.Д. Зональное расчленение миоценовых отложений Восточного Причерноморья (южный склон Украинского щита) // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Сборник научных трудов / Ред. М.Ф. Носовский. Днепропетровск: Днепропетровский гос. ун-т, 1987. С. 41–50.

Кравченко М.Ф., Мерклин Р.Л., Чельцов Ю.Г. Очокра-ских отложениях Красноводского полуострова // Труды Московского геологоразведочного института им. С. Орджоникидзе. 1963. Т. 39. С. 57–65.

Маслов В.П. Введение в изучение ископаемых харовых водорослей // Труды Геологического института Академии наук СССР. 1963. Выпуск 82. 104 с.

Маслов В.П. Некоторые кайнозойские харофиты юга СССР и методика их изучения // Ископаемые харофи-

ты СССР / Ред. В.П. Маслов, В.А. Вахрамеев // Труды Геологического института Академии наук СССР. 1966. Выпуск 143. С. 10–92.

Невесская Л.А., Коваленко Е.И., Белуженко Е.В., Попов С.В., Гончарова И.А., Данукалова Г.А., Жидовинов И.Я., Зайцев А.В., Застрожнов А.С., Ильина Л.Б., Парамонова Н.П., Пинчук Т.Н., Письменная Н.С., Агаджанян А.К., Лопатин А.В., Трубихин В.М. Объяснительная записка к унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений южных регионов европейской части России. М.: ПИН РАН, 2004. 83 с.

Пищикова Т.И. Среднемиоценовые остракоды Равнинного Крыма. Автореферат дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. М.: геологический ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, 1992. 24 с.

Сайдаковский Л.Я. Значение ископаемых харовых водорослей в стратификации континентальных отложений Украины // Ископаемые водоросли СССР / Ред. А.П. Жузе. М.: Наука, 1967. С. 38–43.

Сайдаковский Л.Я., Шайкин И.М. Стратиграфическое значение ископаемых харофитов Украины // Тектоника и стратиграфия. 1976. Выпуск 11. С. 74–86.

Степанов В.В. Ископаемые харовые водоросли

(Characeae) из сарматского моря // Записки Одесского общества естествоиспытателей. 1929. Т. 45, вып. 1. С. 347–360.

Степанов В.В. Споробруньки викопних харових водоростей у неогенових відкладах української частини Причорномор'я // Праці Одеського державного університету імені І. І. Мечнікова. 1948. Т. 11, вып. 2(54). С. 25–34.

Степанов В.В. Составные элементы вершины и основания у споропочки *Chara odessae* Step. и их корреляция // Ископаемые водоросли СССР / Ред. А.П. Жузе. М.: Наука, 1967. С. 30–35.

Feist M., Anadyn P., Cabrera L., Choi S.J., Colombo F., Sbez M. Upper Eocene-Lowermost Miocene charophyte succession in the Ebro Basin (Spain): Contribution to the charophyte biozonation in Western Europe // Newsletters on Stratigraphy. 1994. Vol. 30, N 1. P. 1–32.

Gereltsetseg L. A new charophyte species from the Upper Oligocene of Western Mongolia (Shine-Us locality) // Paleontological Journal. 2016. Vol. 50, N 12. P. 1470–1472.

Horn of Rantzien H. Morphological types and organ-genera of Tertiary charophyte fructifications // Stockholm Contributions in Geology. 1959. Vol. 14, N 2. P. 45–197.

Krstić N., Soulie-Märsche I., Žic J., Đorđević-Milutinović D., Savić Lj. Miocene Charophyta of Maoče, Pljevlja (Northern Montenegro) // Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki. 2010. Special volume 99. P. 85–90.

Mädler K. Zur Taxonomie der tertiären Charophyten // Geologische Jahrbuch. 1955. Bd 70. S. 265–328.

Mojon P.-O., De Kaenel E., Kälin D., Becker D.,

Pirkenseer C.M., Rauber G., Ramseyer K., Hostetter B., Weidmann M. New data on the biostratigraphy (charophytes, nannofossils, mammals) and lithostratigraphy of the Late Eocene to Early Miocene deposits in the Swiss Molasse Basin and Jura Mountins // Swiss Journal of Palaeontology. 2018. Vol. 137. P. 1–48.

Sanjuan J., Alqudah M. Charophyte flora from the Miocene of Zahle (Beeka Valley, Lebanon). Biostratigraphic, palaeoenvironmental and palaeobiogeographical implications // Geodiversitas. 2018. Vol. 40, N 2. P. 195–209.

Sanjuan J., Alqudah M., Neubauer T.A., Holmes J., Khairallah C. Palaeoenvironmental evolution of the late Miocene palaeolake at Zahle (Bekaa Valley, Lebanon) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2019. Vol. 524. P. 70–84.

Soulie-Märsche I., Gemayel P., Chaimanee Y., Suteethorn V., Jaeger J.-J., Ducrocq S. *Nitellopsis* (Charophyta) from the Miocene of northern Thailand // Alcheringa. 1997. Vol. 21, N 2. P. 141–156.

Straub E.W. Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm an der Donau // Geologische Jahrbuch. 1952. Bd 66. S. 433–523.

Unger F. Genera et species plantarum fossilium. Vindobonae: Wilhelmum Braumüller, 1850. P. XL+1–627.

Xing Y., Song B., Li T., Li S., Yan K., Wang Q., Zhang H., Wan X. Eocene to Miocene charophytes from the Qaidam Basin on the northern Tibetan Plateau and its calibration to the geomagnetic polarity time scale // Review of Palaeobotany and Palynology. 2023. Vol. 308. 104784. Doi: 10.1016/j.revpalbo.2022.104784.

REFERENCES

Didkovskii V.Ya., Nosovskii M.F. Prichornomorska zapadina. Miotsen. In: Didkovskii V.Ya., Kulichenko V.G. (eds). Stratigrafiya URSR. Tom X. Neogen. Kyiv: Naukova dumka, 1975:33–70. (In Ukrainian with Russian and English abstracts).

Feist M., Anadyn P., Cabrera L., Choi S.J., Colombo F., Sbez M. Upper Eocene-Lowermost Miocene charophyte succession in the Ebro Basin (Spain): Contribution to the charophyte biozonation in Western Europe. *Newsletters on Stratigraphy*. 1994. 30(1):1–32.

Gereltsetseg L. A new charophyte species from the Upper Oligocene of Western Mongolia (Shine-Us locality). *Paleontological Journal*. 2016. 50(12):1470–1472.

Gereltsetseg L. Review of fossil characean algae of Mongolia. In: Lopatin A.V. (ed.). Paleontologiya, paleobiogeografiya i biostratigrafiya Mongolii. *Sovmestnaya Rossiysko-Mongolskaya paleontologicheskaya ekspeditsiya*. Trudy. 2019. 48:189–205. (In Russian).

Horn of Rantzien H. Morphological types and organ-genera of Tertiary charophyte fructifications. *Stockholm Contributions in Geology*. 1959. 14(2):45–197.

Konenkova I.D. Zonation of Miocene of Eastern Peri-Black Sea and Crimea (southern slope of Ukrainian Shield). In: Nosovskii M.F. (ed.). Stratigrafiya kainozoya Sever-

nogo Prichernomoriya i Kryma. Sbornik nauchnykh trudov. Dnepropetrovsk: Dnepropetrovsk State University, 1987:41–50. (In Russian).

Kravchenko M.F., Merklin R.L., Cheltsov Yu.G. On the Chokrakian of Krasnovodsk Peninsula. *Trudy Moskovskogo geologorazvedochnogo instituta im. S. Ordzhonikidze*. 1963. 39:57–65. (In Russian).

Krstić N., Soulie-Märsche I., Žic J., Đorđević-Milutinović D., Savić Lj. Miocene Charophyta of Maoče, Pljevlja (Northern Montenegro). *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki*. 2010. SV99:85–90.

Mädler K. Zur Taxonomie der tertiären Charophyten. *Geologische Jahrbuch*. 1955. 70: 265–328.

Maslov V.P. Introduction in study of fossil characean algae. *Trudy Geologicheskogo instituta Akademii Nauk SSSR*. 1963. 82:1–104. (In Russian).

Maslov V.P. Some Cenozoic charophytes from south of USSR and methods of its study. In: Maslov V.P., Vakhrameev V.A. (eds). Iskopaemye kharofity SSSR. *Trudy Geologicheskogo instituta Akademii nauk SSSR*. 1966. 143:10–92. (In Russian).

Mojon P.-O., De Kaenel E., Kälin D., Becker D., Pirkenseer C.M., Rauber G., Ramseyer K., Hostetter B., Weidmann M.

New data on the biostratigraphy (charophytes, nannofossils, mammals) and lithostratigraphy of the Late Eocene to Early Miocene deposits in the Swiss Molasse Basin and Jura Mountains. *Swiss Journal of Palaeontology*. 2018. 137:1–48.

Neveskaya L.A., Kovalenko E.I., Beluzhenko E.V., Popov S.V., Goncharova I.A., Danukalova G.A., Zhidovinov I.Ya., Zaitsev A.V., Zastrozhnov A.S., Ilyina L.B., Paramonova N.P., Pinchuk T.N., Pismennaya N.S., Agadzanyan A.K., Lopatin A.V., Trubikhin V.M. Explanatory note to the unified regional stratigraphic scale of Neogene of southern regions of European part of Russia. Moscow: Paleontological Institute of RAS, 2004:1–83. (In Russian).

Pishchikova T.I. Middle Miocene ostracods of Plain Crimea. Avtoreferat dissertatsii ... kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk. Moscow: Geological Faculty, Lomonosov Moscow State University, 1992:1–24. (In Russian).

Saidakovskii L.Ya. Importance of fossil characean algae in stratigraphy of continental sediments of Ukraine. In: Juse A.P. (ed.). *Iskopaemye vodorosli SSSR*. Moscow: Publishing House “Nauka”, 1967:38–43. (In Russian).

Saidakovskii L.Ya., Shaikin I.M. Stratigraphic importance of fossil Charophytes of Ukraine. *Tektonika i stratifiya*. 1976. 11:74–86. (In Russian).

Sanjuan J., Alqudah M. Charophyte flora from the Miocene of Zahle (Beeka Valley, Lebanon). Biostratigraphic, palaeoenvironmental and palaeobiogeographical implications. *Geodiversitas*. 2018. 40(2):195–209.

Sanjuan J., Alqudah M., Neubauer T.A., Holmes J., Khairallah C. Palaeoenvironmental evolution of the late

Miocene palaeolake at Zahle (Bekaa Valley, Lebanon). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2019. 524:70–84.

Soulie-Märsche I., Gemayel P., Chaimanee Y., Suteethorn V., Jaeger J.-J., Ducrocq S. *Nitellopsis* (Charophyta) from the Miocene of northern Thailand. *Alcheringa*. 1997. 21(2):141–156.

Stepanov V.V. Fossil characean algae (Characeae) from Sarmatian sea. *Zapiski Odesskogo obshchestva estestvoispytateley*. 1929. 45(1):347–360. (In Russian).

Stepanov V.V. Sporopochki of fossil characean algae in Neogene deposits of Ukraine part of Prichernomoriya. *Pratsi Odesskogo derzhavnogo universitetu imeni I.I. Mechnikova*. 1948. 11(2/54):25–34. (In Ukrainian).

Stepanov V.V. Composite elements of apex and base of sporopochki *Chara odessae* Step. And its correlation. In: Juse A.P. (ed.). *Iskopaemye vodorosli SSSR*. Moscow: Publishing House “Nauka”, 1967:30–35. (In Russian).

Straub E.W. Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm an der Donau. *Geologische Jahrbuch*. 1952. 66:433–523.

Unger F. *Genera et species plantarum fossilium*. Vindobonae: Wilhelmum Braumüller, 1850:XL+1–627.

Xing Y., Song B., Li T., Li S., Yan K., Wang Q., Zhang H., Wan X. Eocene to Miocene charophytes from the Qaidam Basin on the northern Tibetan Plateau and its calibration to the geomagnetic polarity time scale. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2023. 308. 104784. Doi: 10.1016/j.revpalbo.2022.104784.

Сведения об авторе: *Гэрэлцэцэг Лхагва* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. Палеонтологического института Монгольской академии наук, *e-mail*: gerel6341@gmail.com

Information about the author: *Lhagva Gereltsetseg* — Candidate of Sci. (Geol.-Mineral.), senior scientist, Institute of Paleontology, Mongolia, *e-mail*: gerel6341@gmail.com

Поступила в редакцию 31.10.2021

Received 31.10.2021