

Новые данные о морфологии некоторых маастрихтских пикнодонт (*Gryphaeidae*, *Bivalvia*) Восточного Мангышлака (Западный Казахстан)

©2025 Н. А. Шиян^{1, 2} ✉

¹Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Ленинские Горы, 1, 119990, Москва, Российская Федерация

²Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН,
ул. Профсоюзная, д. 123, 117647, Москва, Российская Федерация

Аннотация

Введение: к настоящему времени опубликовано значительное количество литературы, посвященной поздне меловым двустворчатым моллюскам с территории Прикаспия и смежных районов. Однако все также остается актуальным вопрос о достоверности таксономической принадлежности самих раковин. Не только сохранность последних, но и изменчивость их морфологических признаков уже не раз создавали значительные трудности для специалистов, вынужденных вводить новые таксоны видового и подвидового ранга. Некоторые трудности также возникают, когда исследователям приходится сравнивать имеющиеся у них раковины лишь с текстовым описанием, как в случае с правыми створками некоторых поздне меловых представителей *Pycnodonte*. В данном исследовании автор предпринял попытку отчасти решить вышеописанные затруднения, опираясь на материал, представленный двумя створками, извлеченными из отложений терминального маастрихта на западе Казахстана А. С. Алексеевым.

Результаты: в статье приведены результаты исследования морфологии раковин устриц рода *Pycnodonte* из терминальных слоев маастрихтского яруса оврага Аксай (плато Устюрт, полуостров Мангышлак). На основании изученных морфологических признаков была установлена принадлежность единственной правой створки к виду *Pycnodonte vesicularis* Lamarck, 1806. Приведено описание геометрических параметров следа сверления на поверхности левой створки *Pycnodonte* sp. с последующим сравнением его с таковыми, с территории Западной и Центральной Европы.

Заключение: в ходе проведенного исследования удалось достоверно установить принадлежность к *Pycnodonte vesicularis* изученной правой створки. Что же касается левой, то по весьма удовлетворительной степени сохранности автор ограничивается определением *Pycnodonte* sp. Несмотря на это, отверстие на поверхности левой створки позволило до определенной степени восстановить трофические взаимоотношения между двумя классами моллюсков – двустворчатыми и брюхоногими. Можно считать достоверным факт, что в пределах поздне меловой акватории Мангышлака роль хищника была отведена некоторым представителям гастропод. Подобное явление уже отмечалось зарубежными авторами на поздне меловом ископаемом материале ряда стран как Северного, так и Южного полушарий, что привело некоторых из них к созданию и совершенствованию ихносистематики на основе следов сверления во многом аналогичных с таковыми из района Прикаспия.

Ключевые слова: *Bivalvia*, устрицы, *Pycnodonte vesicularis*, морфология, верхний мел, маастрихтский ярус, Казахстан.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для цитирования: Шиян Н. А. Новые данные о морфологии маастрихтских пикнодонт Восточного Мангышлака (Западный Казахстан) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2025. № 2. С. 22–31. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2025/2/22-31>

Введение

Двустворчатые моллюски рода *Pycnodonte* обладают достаточно широким географическим распространением и встречаются по всему миру в отложениях мела и палеогена [1–4]. Несмотря на значительное количество работ, посвященных описанию представителей острейд с территории Прикаспия и снабженных множеством фототаблиц, в них, как правило, приводятся описания преимущественно правых створок. Что же касается левых створок, то их описание ограничивается лишь текстовой формой, не сопровождаемой какими-либо изображениями, позволяющими успешно проводить сравнение с позднемеловыми пикнодонтами из того же региона. Данная проблема затрагивает и представителей *P. vesicularis* относительно широко распространенных в верхнемаастрихтских отложениях Прикаспия и сопредельных регионов, что обуславливает необходимость в четком обособлении *P. vesicularis* от прочих видов данного рода, обладавших некоторым сходством морфологии с *P. vesicularis*, чему и посвящено данное исследование.

Ниже приводятся сведения о материале и методике его изучения, палеогеографии района, распространению рода *Pycnodonte* в позднемеловых морях Прикаспия, стратиграфии местонахождения, морфологии ископаемых раковин и обосновании их принадлежности к виду *P. vesicularis*.

Материал и методика

Ископаемый материал, представленный двумя раковинами позднемеловых устриц, был собран А. С. Алексеевым в ходе полевых работ, проводившихся на территории Западного Казахстана в 1971 г. и любезно передан им автору для дальнейшего изучения. Важно отметить, что устричные раковины обладают разной степенью сохранности, от хорошей до удовлетворительной, в также слабо выраженным рельефом, играющим важнейшую роль при диагностике ископаемого материала по двустворчатым моллюскам.

Для выявления морфологических особенностей ископаемых раковин, недоступных прямому наблюдению, была применена классическая методика, которая заключалась в нанесении на дорсальные и вентральные поверхности раковин тонкой пленки хлорида аммония с применением паяльной трубки. Затем генерировались снимки покрытых хлоридной плен-

кой образцов с разной степенью резкости с использованием цифровой фотоаппаратуры, после чего вырабатывались результирующие изображения для каждой створки с применением специализированной программы Zerene Stacker.

Местонахождение располагается в пределах восточной части полуострова Мангышлак (рис. 1а), примерно в 174 км к юго-востоку от пос. Шетпе (рис. 1б), в левом борту оврага Аксай, прорезающего плато Устюрт в направлении с северо-запада на юго-восток.

Здесь, близ оврага Аксай, обнажаются деформированные морские отложения мел-палеогенового возраста [5], аккумуляировавшиеся в северной части Тетической области, образующей полуизолированную акваторию (рис. 2).

В позднемаастрихтское время акватория Мангышлака была составной частью единой Европейской палеобиогеографической области [1] и характеризовала ее юго-восточную оконечность, где существовал мелководный морской бассейн с нормальным гидрохимическим режимом и преимущественно карбонатным осадконакоплением. В пользу мелководности акватории свидетельствуют многочисленные образования типа «твердого дна», или хардграунда, образующихся на относительно небольшой глубине [1]. Наличие же примесей песчаного и фосфатного материала свидетельствуют о кратковременных морских регрессиях, которые, вероятно, неоднократно происходили на этом участке продолжавшей свое формирование Туранской плиты, и были обусловлены тектоническим воздыманием этой тектоноструктуры [6].

Первое появление представителей *Pycnodonte* в позднемеловых морях Прикаспия зафиксировано в отложениях позднемуранского времени. Их массовые поселения были приурочены к карбонатно-алевритовым песчанистым глауконит-содержащим грунтам сублиторали. Начиная с позднего мураны и заканчивая сантоном пикнодонт не испытали существенной радиации. Изменения коснулись лишь границ распространения и элиминации некоторых видов, например, исчезновение в сантоне *P. nikitini*. В позднем кампане систематический состав пикнодонт резко обогатился благодаря появлению *P. freidlini*, *P. consimilis*, *P. adhaesum*, *P. vesicularis* и *P. praesinzovi*. Последние (*P. vesicularis* и *P. praesinzovi*) достигли достаточно широкого распространения и просуществовали в пределах акватории Мангышлака вплоть до позднего маастрихта. На протяжении маастрихтского века популяции *P. vesicularis* достигли своей максимальной плотности. Достаточно крупные особи этого вида (размеры некоторых раковин достигали 10 см и более) обитали здесь на карбонатно-алевритистых и известковисто-песчаных грунтах сублиторали, и, совместно с *P. praesinzovi*, формировали маломощные банки [3].

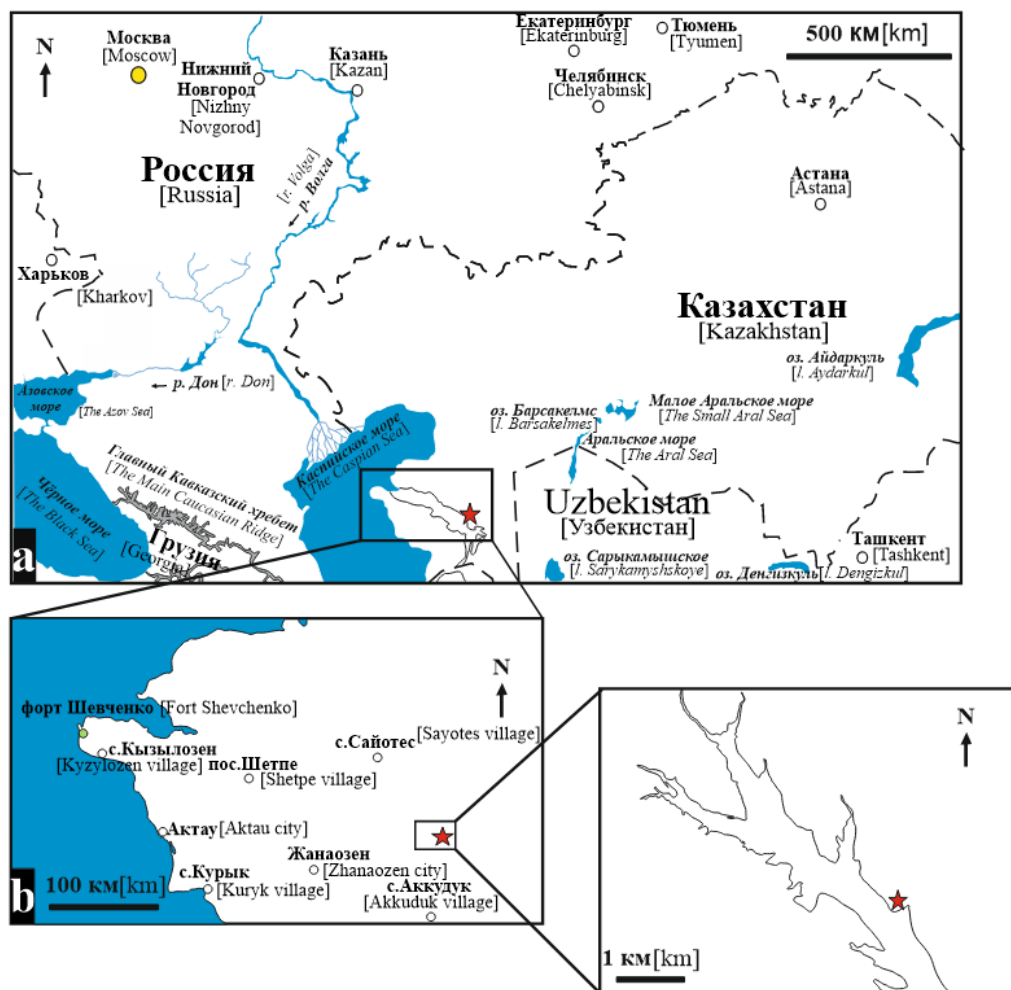


Рис. 1. Географическое положение оврага Аксай: *a* – относительно юго-западной границы Казахстана; *b* – относительно поселка Шетпе. Местонахождение отмечено красной звездочкой (рисунок автора).

[**Fig. 1.** Geographical position of Aksai ravine: (*a*) – relative to the southwestern border of Kazakhstan; (*b*) – relative to the village of Shetpe. The location is marked with a red asterisk (author's sketch).]

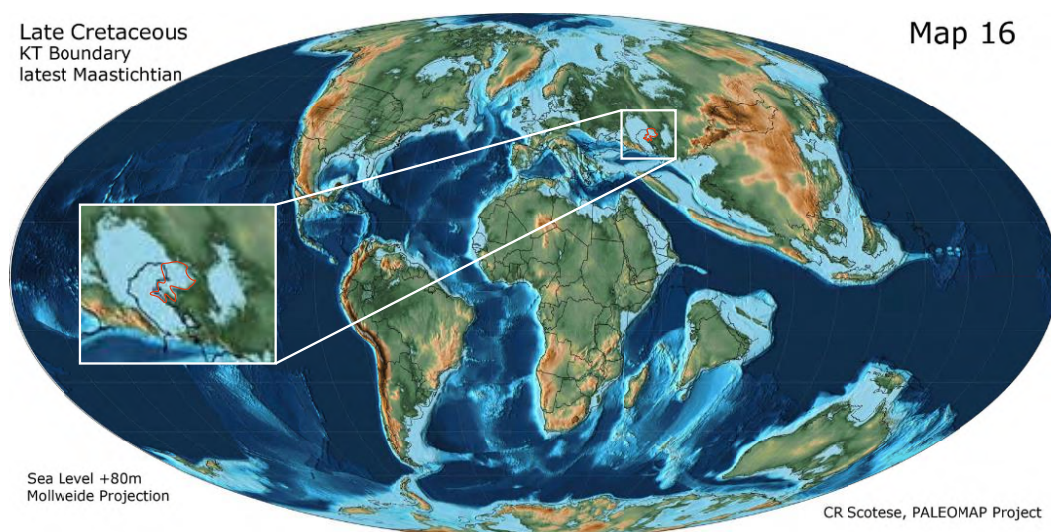


Рис. 2. Палеогеографическая карта мира в позднемаастрихтское время. Красной линией отмечена граница реконструируемой акватории, существовавшей на территории Казахстана и сопредельных стран на рубеже маастрихтского и датского времени [7].

[**Fig. 2.** Paleogeographic map of the world in the Late Maastrichtian time. The red line marks the boundary of the reconstructed water area that existed on the territory of Kazakhstan and neighboring countries at the border of the Maastrichtian and Danian times [7].]

Краткие сведения о стратиграфии местонахождения

Местонахождение представляет собой краевой выступ плато, слагаемый толщей известняков мощностью 15 метров. Разрез подразделяется на две части (рис. 3): верхнемеловую (слои 1–9; мощность 7.8 м) и нижнепалеогеновую (слои 10, 11; мощность 7.2 м). Первая часть представлена известняками пачки X верхнемаастрихтского подъяруса, которая содержит остатки морских ежей *Echinocorys cypliensis* Lambert, 1903 и многочисленные ростры белемнитов *Neobelelemnella kazimiroviensis* Skołozdrówna, 1932 и залега-

ющей с разрывом на подстилающих слоях нижнего подъяруса [5]. Выше пачки X с разрывом и фосфоритовой галькой в основании залегают мшанковые известняки датского яруса, представляющие вторую часть разреза [5]. В 1.7 метрах ниже уровня стратиграфического перерыва между позднемаастрихтскими и раннепалеогеновыми отложениями (рис. 3) располагается слой 7, содержащий в себе две раковины исследуемых автором устриц. Из слоя 10 вместе с брахиоподами и устрицами были также извлечены остатки морских ежей *Protobrissus akkajensis* Weber, 1959 и *Echinocorys scutata* f. *pyrenaica* Seunes, 1888.

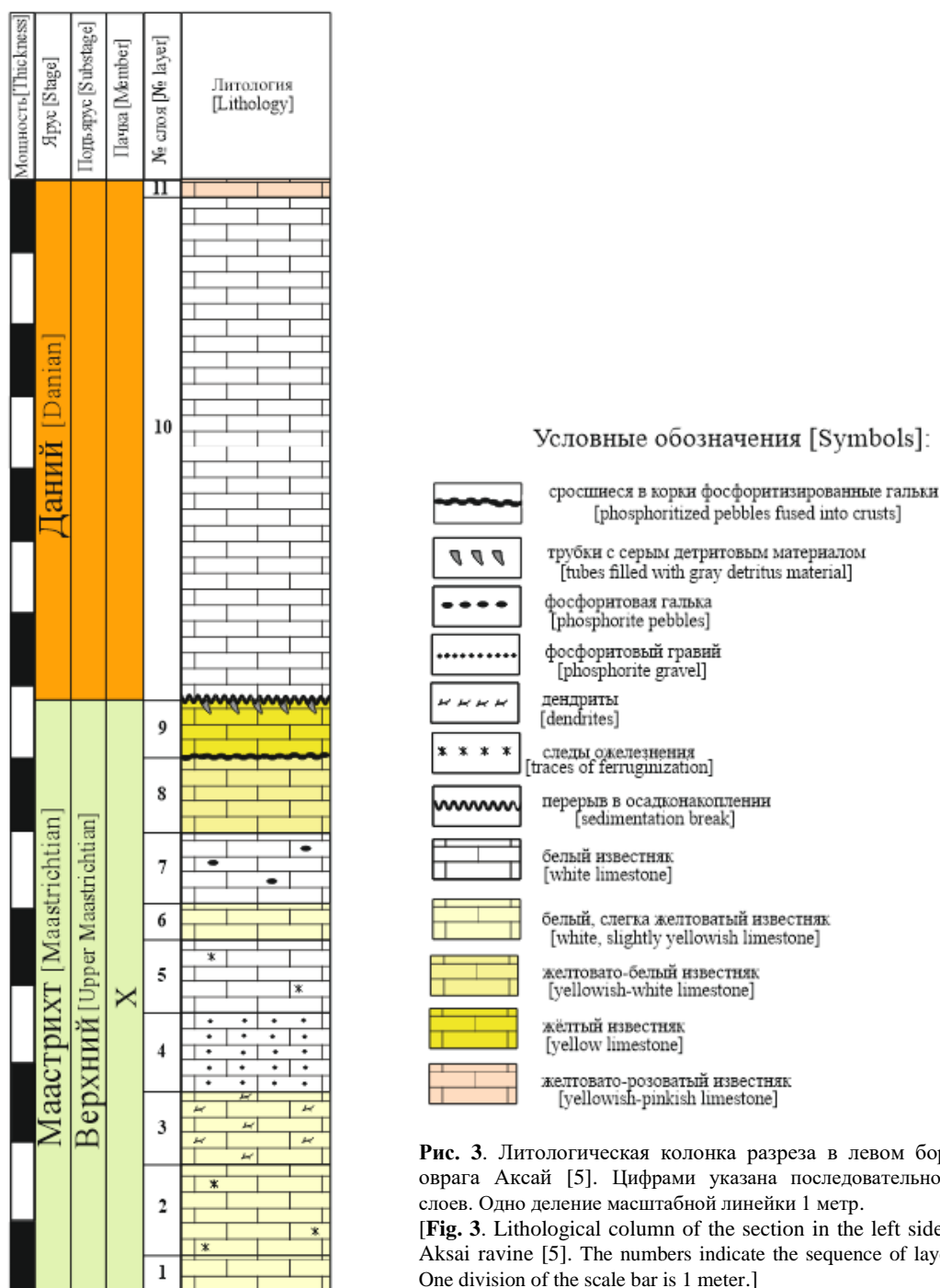


Рис. 3. Литологическая колонка разреза в левом борту оврага Аксай [5]. Цифрами указана последовательность слоев. Одно деление масштабной линейки 1 метр.

[Fig. 3. Lithological column of the section in the left side of Aksai ravine [5]. The numbers indicate the sequence of layers. One division of the scale bar is 1 meter.]

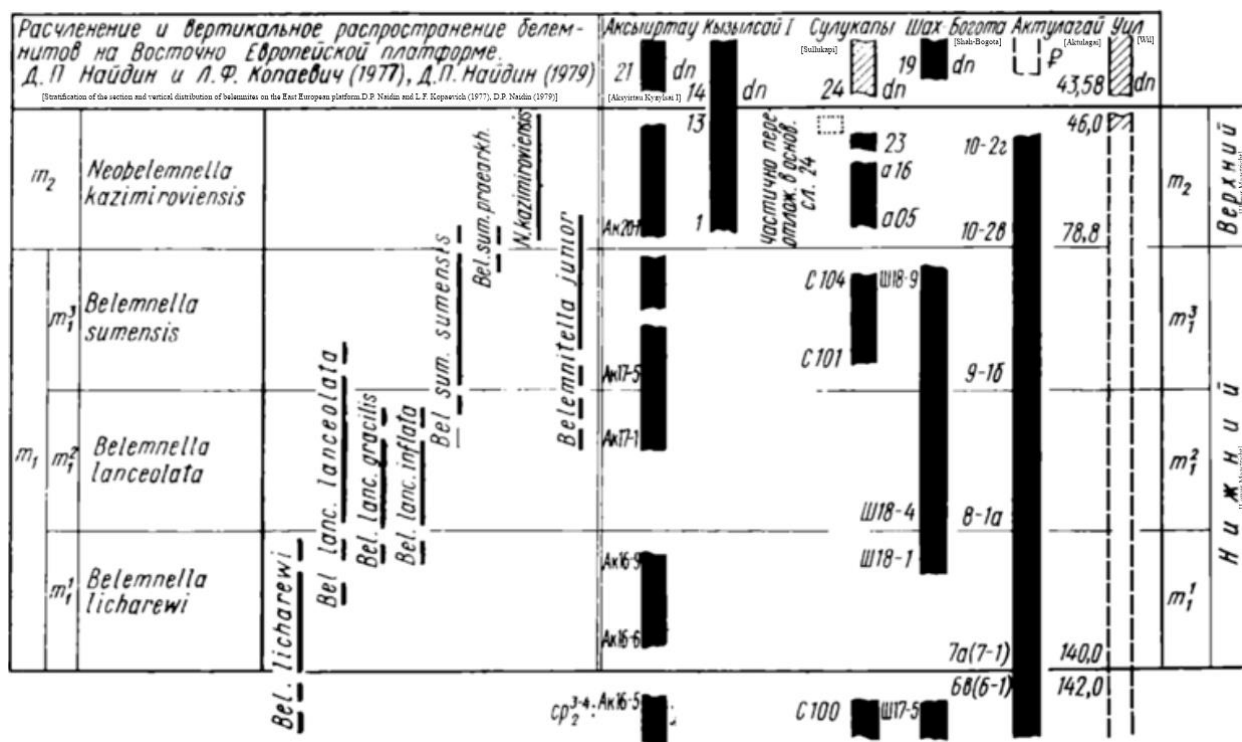


Рис. 4. Расчленение и вертикальное распространение белемнитов на Восточно-Европейской платформе [1].

[Fig. 4. Partitioning and vertical distribution of belemnites on the East European Platform [1].]

Появление в верхнемеловой части разреза остатков *N. kazimiroviensis* (рис. 4) позволило отнести входящие в нее слои к позднему маастрихту [1]. Исчезновение вида приурочено к верхней границе маастрихтского яруса на границе с нижнепалеогеновой частью. Для датировки слоев последней использовались находки морских ежей *Echinocorys scutata* f. *pyrenaica*, которые подтверждают их принадлежность к датскому ярусу [8].

Палеонтологическое описание

Тип Mollusca Linnaeus, 1758

Класс Bivalvia Linnaeus, 1758

Отряд Ostreida Ferussac, 1822

Подотряд *Ostreina* Ferussac, 1822

Надсемейство Ostreoidea Rafinesque, 1815

Семейство Gryphaeidae Vialov, 1936

Подсемейство Pycnodonteinae, Stenzel, 1959

Триба Pycnodontini Stenzel, 1959

Род *Pycnodonte* Fischer von Waldheim, 1835

Pycnodonte vesicularis Lamarck, 1806

Рис. 5.1

Описание. Правая створка овально-треугольной формы, вогнутая в примакущечной области и выпуклая по направлению кзади; мускульный отпе-

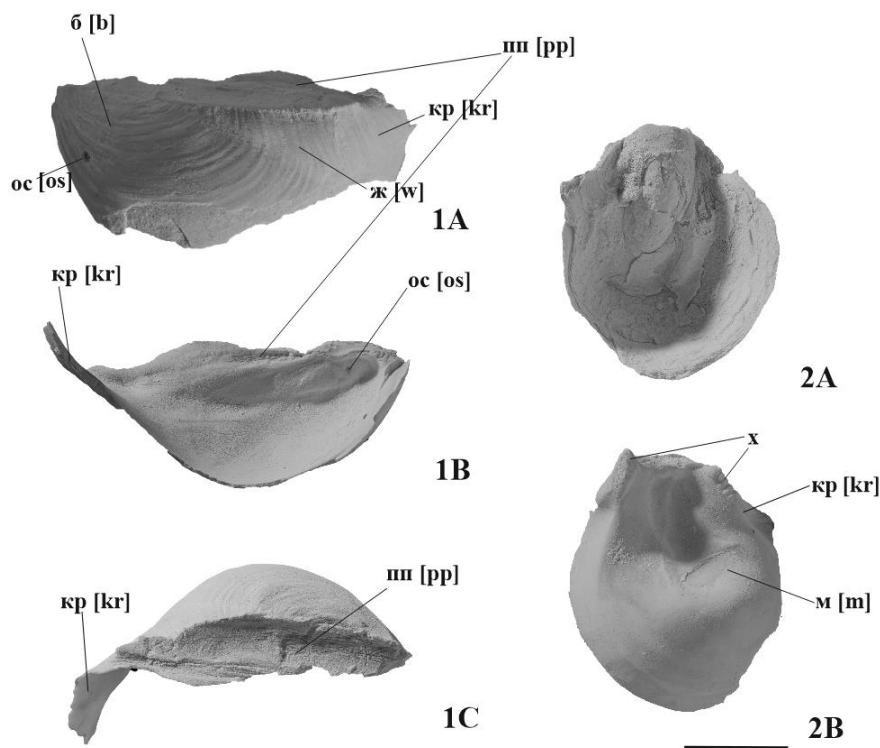
чаток расположен субцентрально с небольшим смещением по направлению к крылу; крыло слабо выражено и содержит ряд хомат; начиная с расположенного кпереди края хоматы имеют геометрически правильную форму в виде прямой, вертикально ориентированной линии, которая постепенно видоизменяется на скошенную, смещаясь по латеральному краю по направлению кзади; на переднем крае отмечается скол правого примакушечного выступа, прилегающего к области распространения хомат.

Р а з м е р ы, мм.: длина – 23, высота – 26.

С р а в н е н и е. Правая створка отличается от таковой у *P. proboscideum* d'Archiac, 1837 менее высокой раковиной, слабым развитием крыла, слабо обособленной, почти не выдающейся над замочным краем макушкой, что также позволяет обособлять *P. vesicularis* Lamarck, 1806 от *P. clavatum* Nilsson, 1827, обладавшей хорошо выраженной крупной широкой макушкой; постепенным изменением ориентации хомат по направлению от переднего к заднему краю крыла; от *P. praesinzovi* Arkhangel'sky, 1905 четко обособляется выпуклой формой.

Распространение. Сантон-маастрихт Средней Азии и Малой Азии, Англии, Франции, Германии, Швеции, Польши, Северной Африки, Индии, США, Сев. и Южн. Америк, Северной Африки; кампан-маастрихт Поволжья, Крыма, Кавказа.

Материал. правая створка хорошей сохранности. Сборы А. С. Алексеева, 23.VIII.1971 г. Западный Казахстан, плато Устюрт, овр. Аксай, верхнемаастрихтский подъярус, слой 7.



Pycnodonte sp. Lamarck, 1806

Рис. 5.2

Описание. Левая створка имеет весьма удовлетворительную сохранность; раковина невысокая; крыло слабо обособлено; поверхность скульптурирована радиальными, слабо выраженными; ребрами отмечен косой скол секущий створку по направлению от примакушечной области, тянущийся к правому задне-нижнему краю вдоль желоба крыла (левая сторона, исключая передний участок, отсутствует); по направлению от макушки через крыло тянется площадка прирастания, сформированная вокруг роstra мелко-размерного представителя *Belemnitella*; поверхность имеет скульптуру в виде концентрических борозд нарастания; в примакушечной области отмечается след сверления диаметром немногим менее 1 мм.

Р а з м е р ы, мм. длина – 33.

С р а в н е н и е. Левая створка не образует обособленной, выступающей над связочной площадкой макушки, как у *P. nikitini* Arkhangelsky, 1905. От *P. proboscideum* d'Archias, 1837 отличается менее высокой раковиной, слабым развитием крыла, слабо обособленной, почти не выдающейся над замочным краем макушкой.

М а т е р и а л. Левая створка весьма удовлетворительной сохранности. Сборы А. С. Алексеева, 23.VIII.1971 г. Западный Казахстан, плато Устюрт, овр. Аксай, верхнемаастрихтский подъярус, слой 7.

Следы сверления

Следы поверхностных повреждений на раковинах позднемеловых двустворчатых моллюсков достаточно

Рис. 5. Экземпляры *Pycnodonte*; обр. 1623–3; место хранения: кафедра палеонтологии МГУ. 1. Левая створка (*Pycnodonte* sp.): 1A – сверху; 1B – снизу; 1C – со стороны площадки приращения. правая створка (*Pycnodonte vesicularis*): 2A – снизу; 2B – сверху. Элементы морфологии: nn – площадка приращения; х – хоматы; кр – крыло; б – борозды нарастания; м – отпечаток мускула-замыкателя; ж – желобок; ос – отверстие сверления. Длина масштабной линейки 10 мм.

[Fig. 5. Specimens of *Pycnodonte*; sample 1623-3; storage location: Department of Paleontology, Moscow State University. 1. Left wing (*Pycnodonte* sp.): 1A – from above; 1B – from below; 1C – from the side of the attachment site. right wing (*Pycnodonte vesicularis*): 2A – bottom; 2B – top. Morphological elements: pp – attachment site; x – clamps; kr – wing; b – growth furrows; m – the imprint of the closure muscle; w – groove; os – drilling hole. The length of the scale bar is 10 mm.]

широко распространенное явление, связанное, как считается, с комменсализмом полихет [9, 10] и хищнической деятельностью брюхоногих моллюсков [11–13]. Разнообразная форма и размеры отверстий, оставленных гастроподами, привели Бромли (Bromley) в 1981 г. к необходимости описания нового ихнорода *Oichnus* (рис.6), выделенного на основе двух ихновинов, представляющих собой «маленькие круглые отверстия в раковинах» [14].

Отверстие в исследуемой левой створке (рис. 7) имеет некоторое сходство с таковым у *Oichnus gradatus*. Стенки внешнего диаметра расположены субвертикально, а внутренний диаметр смещен относительно центра симметрии и приближен к стенке внешнего диаметра по направлению к примакушечной области.

Стоит отметить, что хотя в соответствии с геометрией стенок и пространственным расположением внутреннего кольца образец, рассматриваемый автором, обладает некоторым сходством с *O. gradatus*, подобное не представляется возможным утверждать относительно внешних очертаний последнего (внутреннего кольца), напоминающего по своей форме полуовал, сходный по очертаниям с внутренним диаметром ихновида *O. ovalis*; то же самое можно сказать и относительно размеров следа сверления – на мангышлакской створке, оно во много раз превосходит таковые в статье исследователей [14].

По мнению автора необходима дальнейшая разработка и постепенное усовершенствование ихносистематики, касающейся не только позднемеловых ихнотаксонов, характерных для территории Мангышлака и Прикаспия в целом, но, по возможности, и для таковых для всей Европейской палеобиогеографической области.

Ichnogenus *Oichnus* Bromley, 1981

complete borings penetrate through
various calcareous skeletal substrates;
(*praedichnia*)

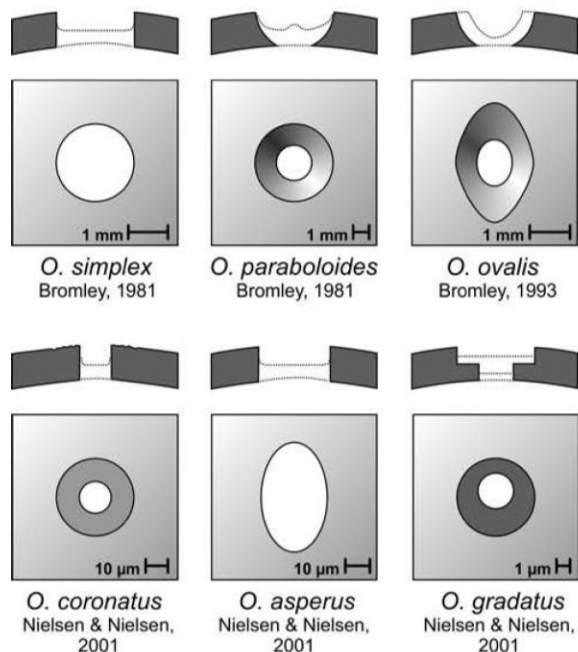


Рис. 6. Схема, объединяющая признаки различных ихнови-
дов *Oichnus* Bromley, 1981 [14].

[Fig. 6. A scheme combining the features of various ichnospe-
cies *Oichnus* Bromley, 1981 [14].]

Заключение

В данном исследовании были описаны две рако-
вины представителей рода *Pycnodonte*. По степени со-
хранности важных диагностических признаков, таких
как форма раковины, крыла, форма и ориентировка хо-
мат, степень развития макушки, удалось установить
видовую принадлежность правой створки – *P. vesicu-
laris*. Все вышеперечисленные признаки позволяют
четко обособлять *P. vesicularis* от прочих видов дан-
ного рода, обладавших овално-треугольной формой
раковины при небольших относительных размерах по-
следней. Для левой створки автор ограничивается эпи-
тетом *Pycnodonte* sp., полагая что все вышеописанные
признаки недостаточны для отнесения ее к *P. vesicu-
laris*. Впервые приведены изображения покрытых
пленкой хлорида аммония позднемаастрихтских рако-
вин *P. vesicularis* из верхнемеловых отложений полу-
острова Мангышлак, которые позволяют более успешно,
чем ранее диагностировать ископаемый материал
представителей *Pycnodonte*. На поверхности левой ра-
ковины *Pycnodonte* sp. был отмечен след сверления,
относящийся к особому не выделяемому автором ихно-
роду и ихновиду, отличному от западноевропейского
ихнотаксона *Oichnus gradatus*. Подобный след позво-
ляет утверждать о том, что представители *Pycnodonte*,
становились жертвами мелкораковинных гастропод на
рубеже мезозоя и кайнозоя.

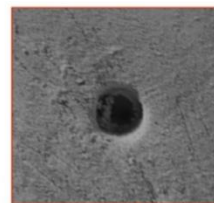


Рис. 7. Левая створка *Pycnodonte* sp. Красным кружком от-
мечен след сверления. Длина масштабной линейки 10 мм.

[Fig. 7. The left wing of *Pycnodonte* sp. A red circle marks the
drilling trace. The length of the scale bar is 10 mm.]

Автор выражает свою благодарность А. С. Алексе-
еву за предоставление полевых материалов; С. Е. Вдо-
виченко за предоставленную возможность использова-
ния необходимых материально-технических ресурсов
лаборатории моллюсков ПИН РАН; И. Н. Косенко за
полезные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Найдин Д. П., Беньямовский В. Н., Копачевич Л. Ф. Ме-
тоды изучения трансгрессий и регрессий (на примере позд-
немеловых бассейнов Западного Казахстана). М.: Изд-во
МГУ, 1984. 163 с.
2. Собецкий В. А. Двустворчатые моллюски позднеме-
ловых платформенных морей Юго-Запада СССР. Труды Пале-
онтологического института АН СССР, 1977. Т.159. 256 с.
3. Собецкий В. А., Балан Т. М., Беньямовская В. Н., Волче-
гурский Л. Ф., Дорофеева Л. А. Кузьмичева Е. И., Масленни-
кова Л. Н., Нехрикова Н. И., Пламадяла Г. С. Биония позд-
немеловых морей востока Прикаспийской впадины. Труды
Палеонтологического института АН СССР, 1985. 225 с.
4. Косенко И. Н., Метелкин Е. К. Раннемеловые устрицы
Мангышлака: Таксономический состав, стратиграфическое и
палеобиогеографическое распространение // *Палеонтологи-
ческий журнал*. 2020. № 3. С. 21–31.
DOI:10.31857/S0031031X20030071.
5. Алексеев А. С. Усоногие раки (Cirripedia, Thoracica)
верхнего мела Мангышлака // *Бюллетень Московского об-
щества испытателей природы. Отделение Геология*. 2009.
Т. 84. Вып. 2. С. 23–38.

6. Алексеев А. С., Копаевич Л. Ф., Барабошкин Е. Ю., Беньямовский В. Н., Габдуллин Р. Р., Олферьев А. Т., Яковишина Е. В. Палеогеография юга Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления в позднем мелу. Ст. 2. Палеогеографическая обстановка // *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол.* 2005. Т. 80. Вып. 4. С. 30–44.
7. Scotese C. Atlas of Late Cretaceous Paleogeographic Maps, PALEOMAP Atlas for ArcGIS, volume 2, The Cretaceous, Maps 16 – 22, Mollweide Projection, PALEOMAP Project, Evanston, IL // *Technical Report*. 2014. P. 3. DOI:10.13140/2.1.4691.3284.
8. Kopaeich, L. F. & Beniamovskii, V. N., 1999. Foraminiferal distribution across the Maastrichtian/Danian boundary of Mangyshlak Peninsula (West Kazakhstan) // *Bulletin Institut royal des Sciences de la Terre*. 69. Supplement A. P. 129–145.
9. Brezina S. S.; Romero M. V.; Casadio S. & Bremec C. 2014. Boring Polychaetes Associated with Pycnodonte (*Phygraea*) vesicularis (Lamarck) from the Upper Cretaceous of Patagonia. A Case of Commensalism? // *Ameghiniana*. Vol. 51 (2). P. 129–140. DOI:10.5710/AMGH.04.12.2013.1266.
10. Moneer, E. S. M., Bazeen, Y. S., El-Sheikh I., Samir A. Taxonomic review, palaeoecological, and palaeobiogeographical significances of Campanian Tethyan oysters from the North Eastern Desert, Egypt // *Sci Rep*. 14. 13518 (2024). P.16. DOI:10.1038/s41598-024-63379-z.
11. Harries P. J., Schopf K. M. Late Cretaceous Gastropod Drilling Intensities: Data from the Maastrichtian Fox Hills Formation, Western Interior Seaway, USA // *PALAIOS*, Vol. 22, No. 1. 2007. P. 35–46. DOI:10.2110/palo.2005.p05-016r.
12. Kelley, P. H. & Hansen, T. A. 2003. The fossil record of drilling predation on bivalves and gastropods. In Kelley P.H., Kowalewski M., Hansen T.A., (Eds.) *Predator-Prey interactions in the fossil record* // *Springer*. P. 113–39. DOI:10.1007/978-1-4615-0161-9_6.
13. Malchus N., Dhondt A. V., Tröger K.–A. (1994): Upper Cretaceous bivalves from the glauconie de Loncée near Gembloux // *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Sci. Terre*. Vol. 64. P. 109–149.
14. Wisshak M., Kroh A., Bertling M., Knaust D., Nielsen J. K., Jagt J. W. M., Neumann C. & Nielsen K. S. S. 2015. In defence of an iconic ichnogenus – *Oichnus Bromley*, 1981 // *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. Vol. 85. P. 445–451. DOI:10.14241/asgp.2015.029.

New data on the morphology of the Maastrichtian pycnodonts (Gryphaeidae, Bivalvia) of Eastern Mangyshlak (Western Kazakhstan)

©2025 N. A. Shiyan ^{1, 2} ✉

¹ *Lomonosov Moscow State University,*

Lenin Mountains, 1, 119991, Moscow, Russian Federation

² *The Borisyak's Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences,
Profsoyuznaya Street, 123, 117647, Moscow, Russian Federation*

Abstract

Introduction: to this date, a lot of literature has been published on Late Cretaceous bivalves from the Caspian Sea and adjacent areas. However, the issue of the reliability of determining the taxonomic affiliation of the shells themselves remains relevant. Not only the preservation of the latter, but also the variability of their morphological features have repeatedly created significant difficulties for specialists who were compelled to introduce new taxa of a species and subspecies rank. Some difficulties also arise when researchers have to compare their shells with only a textual description, as is the case with the right flaps of some Late Cretaceous representatives of *Pycnodonte*. In this study, the author attempted to partially solve the above-described difficulties based on the material presented by two valves extracted from the Late Maastrichtian deposits in Western Kazakhstan by A.S. Alekseev.

Results: the article presents the results of the present study of the morphology of shells of some ostreids from the terminal layers of the Maastrichtian stage of Aksai ravine (Ustyurt Plateau, Mangyshlak Peninsula). Based on the studied morphological features, it was determined that only one of them belong to the species *Pycnodonte vesicularis* Lamarck, 1806. The geometric parameters of the drilling trace on the surface of the left leaf are described, followed by its comparison with those ones from Western and Central Europe.

Conclusion: in the course of the study, it was possible to reliably establish that only the right wing belongs to *Pycnodonte vesicularis*. As for the left one, according to a very satisfactory degree of preservation, the author confines himself to the definition *Pycnodonte* sp. Despite this, the hole on the surface of the last (left) flap allowed to restore to a certain extent the trophic relationship between the two classes of mollusks – bivalves and gastropods. It can be considered a reliable fact that within the Late Cretaceous waters of Mangyshlak, the role of predator was assigned to some small-sized representatives of gastropods. A similar phenomenon has already been noted by foreign authors on the Late Cretaceous fossil material of a number of countries in both the Northern and Southern hemispheres, which led some of them to create and improve their systems based on drilling traces in many ways similar to those from the Caspian region.

Keywords: Bivalvia, oysters, *Pycnodonte vesicularis*, morphology, Upper Cretaceous, Maastrichtian stage, Kazakhstan.

For citation: Shiyan N. A. New data on the morphology of the Maastrichtian pycnodonts (Gryphaeidae, Bivalvia) of Eastern Mangyshlak (Western Kazakhstan) // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2025, no. 2, pp. 22–31. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2025/2/22-31>

Conflict of interest: The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

REFERENCES

1. Najdin D. P., Ben'jamovskij V. N., Kopaevich L. F. *Metody izuchenija transgressij i regressij (na primere pozdnemelovyh bassejnov Zapadnogo Kazahstana)* [Methods for studying transgressions and regressions (using the example of Late Cretaceous basins of Western Kazakhstan)]. Moscow, MSU publ., 1984, 163 p. (In Russ.)
2. Sobeckij V. A. Dvustvorchatye molljuskij pozdnemelovyh platformnyh morej Jugo-Zapada SSSR [Bivalves of the Late Cretaceous platform seas of the South-West of the USSR]. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR* [The work of the Institute Paleontology], Moscow, AN SSSR publ., 1977, vol. 159, 256 p. (In Russ.)
3. Sobeckij V. A., Balan T. M., Ben'jamovskaja V. N., Volchegurskij L. F., Dorofeeva L. A. Kuz'micheva E. I., Maslennikova L. N., Nehrikova N. I., Plamadjala G. S. Bionomija pozdnemelovyh morej vostoka Prikaspijskoj vpadiny [Bionomy of the Late Cretaceous seas of the east of the Caspian basin]. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR* [The work of the Institute Paleontology], Moscow, AN SSSR publ., 1985. 225 p. (In Russ.)
4. Kosenko I. N., Metelkin E. K. Rannemelovye ustrycy Mangyshlaka: Taksonomicheskij sostav, stratigraficheskoe i paleobiogeograficheskoe rasprostranenie [Early Cretaceous oysters of Mangyshlak: Taxonomic composition, stratigraphic and paleobiogeographic distribution]. *Paleontologicheskij jurnal*, 2020, no. 3. pp. 21–31. DOI:10.31857/S0031031X20030071.
5. Alekseev A. C. Usonogie raki (Cirripedia, Thoracica) vernego mela Mangyshlaka [Barnacles (Cirripedia, Thoracica) of the Upper Cretaceous of Mangyshlak]. *Bjulljuten' Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdelenie Geologija – Bulluten of the Moscow Society of Naturalists. Department of Geology*, 2009, vol. 84, i. 2, pp. 23–38 (In Russ.)
6. Alekseev A. C., Kopaevich L. F., Baraboshkin E. Ju., Ben'jamovskij V. N., Gabdullin P. P., Olfer'ev A. T., Jakovishina E. V. Paleogeografija juga Vostochno-Evropejskoj platformy i ee skladchatogo obramlenija v pozdnem melu. St. 2. Paleogeograficheskaja obstanovka [Paleogeography of the south of the East European Platform and its folded framing in the Late Cretaceous. Art. 2. Paleogeographical situation]. *Bjulljuten' Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdelenie Geologija – Bulluten of the Moscow Society of Naturalists. Department of Geology*, 2005, vol. 80, i. 4, pp. 30–44 (In Russ.)
7. Scotese C. Atlas of Late Cretaceous Paleogeographic Maps, PALEOMAP Atlas for ArcGIS, volume 2, The Cretaceous, Maps 16 – 22, Mollweide Projection, PALEOMAP Project, Evanston, IL. *Technical Report*, 2014, pp. 3. DOI:10.13140/2.1.4691.3284.
8. Kopaevich, L. F. & Beniamovskii, V. N. Foraminiferal distribution across the Maastrichtian/Danian boundary of Mangyshlak Peninsula (West Kazakhstan). *Bulletin Institute royal des Sciences de la Terre*, 1999, vol. 69, pp. 129–145.
9. Brezina S. S.; Romero M. V.; Casadio S. & Bremec C. Boring Polychaetes Associated with Pycnodonte (Phygraea) Vesicularis (Lamarck) from the Upper Cretaceous of Patagonia. A Case of Commensalism? *Ameghiniana*, 2014, vol. 51 (2), pp. 129–140. DOI:10.5710/AMGH.04.12.2013.1266.
10. Moneer, E. S. M., Bazeen Y. S., El-Sheikh I., Samir A. Taxonomic review, palaeoecological, and palaeobiogeographical significances of Campanian Tethyan oysters from the North Eastern Desert, Egypt. *Sci Rep*, 2024, vol. 14, pp. 16. DOI:10.1038/s41598-024-63379-z.
11. Harries P. J., Schopf K. M. Late Cretaceous Gastropod Drilling Intensities: Data from the Maastrichtian Fox Hills Formation, Western Interior Seaway, USA. *PALAIOS*, 2007, vol. 22, no. 1, pp. 35–46. DOI:10.2110/palo.2005.p05-016r.
12. Kelley, P. H. & Hansen, T. A. The fossil record of drilling predation on bivalves and gastropods. *Springer*, 2003, pp. 113–39. DOI:10.1007/978-1-4615-0161-9_6.
13. Malchus N., Dhondt A. V., Tröger K.–A. Upper Cretaceous bivalves from the glauconie de Loncée near Gembloux. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Sci. Terre*, 1994, vol. 64, pp.109–149.
14. Wisshak M., Kroh A., Bertling M., Knaust D., Nielsen J. K., Jagt J. W. M., Neumann C. & Nielsen K. S. S. In defence of an iconic ichnogenus – Oichnus Bromley, 1981. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 2015, vol. 85, pp. 445–451. DOI:10.14241/asgp. 2015.029.

Шиян Никита Александрович, магистр 2 курса Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова; Палеонтологический институт имени А. А. Борисяка РАН, ст. лаборант-исследователь Научно-образовательного центра (НОЦ), Москва, Российская Федерация;
e-mail: shiyanna@my.msu.ru;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3858-8347>

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Nikita A. Shiyann, 2nd year Master's student Lomonosov Moscow State University; A. A. Borisyak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Senior Laboratory Researcher at the Scientific-Educational Center (SEC), Moscow, Russian Federation; e-mail: shiyanna@my.msu.ru;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3858-8347>

All author have read and approved the final manuscript.