

На правах рукописи



МЕТЕЛКИН Егор Константинович

**РАННЕМЕЛОВЫЕ УСТРИЦЫ (BIVALVIA)
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ ОКРАИН ТЕТИС:
МОРФОЛОГИЯ, СИСТЕМАТИКА,
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И
БИОГЕОГРАФИЯ**

1.6.2 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Новосибирск – 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН.

Научный руководитель:

Косенко Игорь Николаевич

кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя

Официальные оппоненты:

Аркадьев Владимир Владимирович

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры осадочной геологии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета (г. Санкт-Петербург)

Сельцер Владимир Борохович

кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры общей геологии и полезных ископаемых Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского (г. Саратов)

Ведущая организация:

Палеонтологический институт им А.А. Борисяка РАН (г. Москва)

Защита состоится 03 декабря 2025 г. в 10 час. на заседании диссертационного совета 24.1.087.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), в конференц-зале.

Отзыв в двух экземплярах, оформленный в соответствии с требованиями Минобрнауки России (см. вклейку), просим направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3, тел. 8(383)3309517, факс (8-383) 330-28-07, e-mail: ObutOT@ipgg.sbras.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ИНГГ СО РАН

<http://www.ipgg.sbras.ru/ru/education/theses/d003-068-01/metelkin2025>

Автореферат разослан ____ октября 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.г.-м.н.



О. Т. Обут

ВВЕДЕНИЕ

Устрицы являются одними из наиболее распространенных и многочисленных двустворчатых моллюсков в мелководно-морских меловых отложениях, особенно в Тетической (Тетис-Панталасса) надобласти. Несмотря на довольно широкие интервалы стратиграфического распространения, а также на высокую степень фенотипической изменчивости, устрицы являются важным объектом для палеонтологических исследований и могут иметь значение для местной корреляции, а также для палеогеографических и палеобиогеографических реконструкций. Кроме того, обладая толстыми кальцитовыми раковинами, устойчивыми к диагенетическим изменениям, устрицы представляют интерес и для изотопно-геохимических исследований.

Объектом исследований являются раннемеловые устрицы северо-восточной окраины Тетис.

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности.

Актуальность темы связана с недостаточной изученностью раннемеловых устриц северо-восточной окраины океана Тетис. Меловые устрицы Средиземноморья, Ближнего Востока, Африки и Южной Америки интенсивно изучались с конца XX, в результате чего удалось прояснить происхождение, распространение и особенности расселения основных групп устриц в конце раннего – начале позднего мела [Malchus, 1990, 1996; Cooper, 1992, 1997, 2002; Aqrabawi, 1993; Dhondt et al., 1999; Seeling, Bengtson, 1999; и др.]. Однако обобщающих работ по таксономическому составу, стратиграфическому распределению и биогеографической структуре комплексов устриц нижнего мела территории от Крыма до Туркменистана и Узбекистана (северо-восточных районов Тетис) к настоящему времени нет, несмотря на достаточно большое количество работ, в которых так или иначе освещались различные вопросы, связанные с устричными двустворками. Что касается рассматриваемого в настоящей работе региона, то здесь необходимо отметить работы Х. Х. Миркамалова, внесшего огромный вклад в изучение меловых устриц юго-западных отрогов Гиссарского хребта, отразившийся в двух монографиях [Миркамалов, 1966; 1986]. Изучением крымских и мангышлакских устриц занималась Т. Н. Богданова, а устриц из Западного Туркменистана – Т. Н. Богданова, а также С. З. Товбина [Богданова и др., 1963, Богданова, 1983, 2020; Товбина и др., 1985].

Цель исследования. Ревизия систематики и таксономического состава раннемеловых устриц северо-восточной окраины Тетис, уточнение их стратиграфического значения и биогеографического распространения.

Задачи исследования:

- Уточнить таксономический состав раннемеловых устриц Горного Крыма, Мангышлака, Западного Туркменистана и Гиссара, включая ревизию положения представленных в коллекции родов в системе надсемейства Ostreoidea;
- Установить этапность в развитии раннемеловых устриц Тетической надобласти и уточнить их стратиграфическое значение;
- Провести анализ биогеографического распространения раннемеловых устриц в Тетической надобласти.

Материал и методика исследований. Коллекции раковин устриц были собраны в разные годы геологами ВСЕГЕИ и переданы для изучения в ИНГТ СО РАН Т. Н. Богдановой в 2015 году. Материал собран в нескольких регионах: Горный Крым, Мангышлак (Западный Казахстан), Большой Балхан и Туаркыр (Западный Туркменистан) и Гиссар (Туркменистан, Узбекистан). Общее количество образцов насчитывает более 1400 раковин, из них 180 раковин берриас-готеривских устриц Горного Крыма, 230 раковин берриас-альбских устриц Мангышлака, около 400 раковин баррем-альбских устриц Западного Туркменистана (Большой Балхан и Туаркыр) и около 600 раковин апт-сеноманских устриц Гиссара. Большая часть раковин имеет хорошую сохранность.

Монографическое изучение раковин устриц проводилось классическим сравнительно-морфологическим методом.

При проведении ревизии таксономического состава автором были изучены как образцы, имеющиеся в его коллекции, так и научная литература, посвящённая данным таксонам.

Раковины были сфотографированы автором с использованием цифрового фотоаппарата. При съёмке образцы покрывались пленкой хлорида аммония (NH_4Cl) через напыление с помощью паяльника.

Научная новизна и личный вклад автора. Уточнен таксономический вес морфологических признаков раковин устриц подсемейства Exogyrinae. Выделено две новые трибы (Aetostreonini trib. nov. и Rhynchostreonini trib. nov.) в составе подсемейства Exogyrinae, а также уточнен родовой состав остальных триб этого подсемейства. Монографически описаны 20 видов, относящихся к 11 родам, в том числе два новых вида. На основе изучения изменчивости морфологических признаков раковин устриц проведена ревизия видового состава родов *Oscillopha*, *Costagyra* и *Pseudogyra*.

Впервые проведен анализ биогеографического распространения раннемеловых устриц всей Тетической надобласти. Уточнено их стратиграфическое значение.

Положения, выносимые на защиту

1. В составе подсемейства Exogyrinae выделяется несколько триб: Exogyrini, Amphidontini, Nanogyrini, Aetostreonini и Rhynchostreonini.

Основными морфологическими признаками, на основании которых происходит разделение этого подсемейства на трибы, являются микроструктура раковины и хоматы. У *Exogyрини* (*Exogyra*, *Ilymatogyra*, *Costagyra*, *Vultogyphaea*) хоматы распространены в районе лигаментной площадки, микроструктура типа simple RF; у *Amphidontини* (*Amphidonte*, *Ceratostreon*, *Pseudogyra*, *Palaeogyra*, *Utrobiqueostreon*) хоматы прослеживаются вдоль всего периметра раковины, микроструктура типа herringbone RF; у *Nanogyрини* (*Nanogyra*) хоматы отсутствуют, микроструктура типа simple RF; у *Aetostreonини* trib. nov. (*Aetostreon*) хоматы отсутствуют, микроструктура с большим количеством пустых камер; у *Rhynchostreonини* (*Rhynchostreon*, *Laevigyra*) хоматы в примакущечной части, присутствует микроструктура типа ISP/ICCF.

2. В раннем мелу Тетической надобласти выделяется два крупных этапа эволюции устриц – берриас-барремский и апт-альбский. Для первого этапа характерно широкое распространение родов *Aetostreon*, *Ceratostreon* и *Rastellum*, при этом в берриасе-валанжине еще сохраняются типичные для юры роды *Deltoideum* и *Nanogyra*. Для второго этапа характерно появление родов *Amphidonte*, *Costagyra*, *Oscillopha*, *Gryphaeostrea*, *Rhynchostreon* и *Pycnodonte* при сохранении широко распространенных ранее *Ceratostreon* и *Aetostreon*. Начало сеномана ознаменовано появлением родов *Ilymatogyra* и *Exogyra* и исчезновением *Aetostreon*.

3. Для раннего мела характерно широкое распространение одних и тех же родов в пределах практически всей Тетической надобласти. Такими таксонами для берриаса-баррема являются *Aetostreon*, *Ceratostreon* и *Rastellum*, а для апта-альба – *Amphidonte*, *Ceratostreon* и *Gryphaeostrea*. Тем не менее, для ряда районов характерен эндемизм на уровне видов: с валанжина по альб – для южноафриканского палеобассейна, в апте-альбе – для Гиссара.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследований имеют теоретическое значение в области познания эволюции развития устриц, их систематики и разнообразия. Несмотря на то, что раннемеловые устрицы не обеспечивают детального стратиграфического расчленения до уровня зон, они могут быть использованы для определения возраста вмещающих отложений в пределах нескольких ярусов.

Степень достоверности и апробации материала. Достоверность результатов подтверждается большим объемом фактического материала, использованием обширного количества известной литературы по данному вопросу и апробацией полученных данных в публикациях и докладах на научных конференциях.

По теме диссертации опубликовано 17 работ, из них 4 статьи в рецензируемых журналах, соответствующих критериям ВАК

(«Палеонтологический журнал»), 13 работ в материалах всероссийских и международных конференций.

Результаты работ докладывались на всероссийских совещаниях «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеобиогеографии» (Магадан 2020 г., Томск 2022 г.), на ежегодных сессиях Всероссийского палеонтологического общества (Санкт-Петербург, 2018, 2020, 2022 и 2023 годы), на международной студенческой конференции (МНСК) (2019-2024), а также на международном симпозиуме The Sixth International Symposium of International Geoscience Programme IGCP Project 608 (Khon Kaen-Kalasin, Thailand, 2018 год).

Структура работы. Работа состоит из введения, шести глав и заключения, иллюстрирована 28 рисунками, 1 таблицей и 17 фототаблицами, содержит 213 страниц. Список литературы насчитывает 146 наименований, из которых 74 составляют работы на иностранных языках.

Благодарности

Соискатель выражает благодарность научному руководителю к.г.-м.н. И.Н. Косенко за постановку актуальной интересной темы исследований, чуткое руководство, а также поддержку на всех этапах исследований. Особую благодарность соискатель выражает к.г.-м.н. Т. Н. Богдановой за предоставленный уникальный материал, без которого данная работа не могла бы быть написана.

Без сотрудников лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН: член-корр. д.г.-м.н. Б.Н. Шурыгина, д.г.-м.н. О.С. Дзюба, О.С. Урман, к.г.-м.н. А. Е. Игольникова, Е.С. Шамонина, В.Д. Ефременко, данная работа не была бы возможна. Автор выражает свою благодарность вышеперечисленным специалистам.

Особую признательность соискатель выражает д.г.-м.н. А. Г. Константинову, за справедливую критику, которая несомненно улучшила качество данной работы, а также О. Т. Обут, за помощь в оформлении работы, составлении необходимой документации.

Соискатель выражает благодарность кафедре исторической геологии и палеонтологии геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета, и особенно заведующему кафедрой д.г.-м.н. Н. В. Сенникову и секретарю кафедры к.г.-м.н. А. В. Копыловой.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМАТИКИ РАННЕМЕЛОВЫХ УСТРИЦ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ТЕТИС

Автором рассмотрены взгляды на систематику устриц, начиная с 1758 года по настоящее время. Детально рассмотрены работы, посвященные систематике устриц, представленных в изученной коллекции.

ГЛАВА 2. МОРФОЛОГИЯ РАКОВИН УСТРИЦ

При изучении раковин устриц уделяется внимание морфологическим признакам, различимым как на внутренней поверхности раковины, так и на внешней. Также стоит учитывать сильную модификационную изменчивость, характерную для устриц. Этим они сильно отличаются от других двусторчатых моллюсков.

2.1. Признаки, различимые на внутренней поверхности створок

На внутренней поверхности раковины различаются следующие морфологические признаки: тип лигаментной площадки, форма и положение отпечатка мускула-замыкателя (ОМЗ), наличие или отсутствие хомат, ширина спаечного края относительно размера раковины и примакушечная полость. Всего выделяется пять основных типов строения лигаментной площадки: устричный (ostreoid), гиристреоидный (gyrostreoid), туркостреоидный (turkostreoid), грифоидный (gryphaeoid) и экзогриоидный (exogyroid).

2.2. Признаки, различимые на внешней поверхности створок

На внешней поверхности створки уделяется внимание форме и очертанию раковины, форме макушек, размеру, толщине раковины и характеру наружной скульптуры. Под формой раковины большинство исследователей понимает форму правых и левых створок. Форма створок может быть плоской, выпуклой или слегка вогнутой. Очертания раковин устриц бывают различными: от округлых, субтреугольных до серповидных и уховидных. Для более детального описания раковины у нее выделяется верхний, нижний, передний и задний края. Макушка может быть прямая, а может быть закручена в спираль, иногда может выступать за поверхность смыкания створок. Наружная скульптура раковины может быть представлена концентрическими линиями роста, радиальными ребрами, бугорками. Иногда поверхность раковины абсолютно гладкая и не несет никакой скульптуры.

2.3. Микроструктура раковин

Микроструктура раковин устриц является важным морфологическим признаком для систематики высокого ранга. Она представляет собой внутреннее строение стенок раковин.

Выделяется несколько типов микроструктур согласно современной систематике [Carter et al, 2012]: призматическая; простая правильная листоватая (simple RF); правильная листоватая “селедочная кость”

(herringbone RF); везикулярная; неправильная перекрещено-пластинчатая (ICF); неправильная сложная перекрещено-пластинчатая (ICCF); коническая сложная перекрещено-пластинчатая (cone CCF); переходная от неправильной простой призматической к неправильной сложной перекрещено-пластинчатой (ISP/ICCF).

2.4. Таксономический вес признаков в систематике устриц

По мнению автора, вес морфологических признаков внутри подсемейства семейства *Exogyrinae* распределяется следующим образом:

Признаки для выделения трибы – это хоматы и микроструктура раковин. Для трибы *Exogyriini* характерно распространение хомат в районе лигаментной площадки и микроструктура простая правильная листоватая (simple SF). Для трибы *Amphidontini* характерно распространение хомат вдоль всего периметра раковины и микроструктура правильная листоватая “селедочная кость” (herringbone RF).

Морфологические признаки для выделения рода – это характер наружной скульптуры раковин, степень выпуклости раковин, форма створки, степень завернутости макушки. Так, например, в составе трибы *Exogyriini* разделение на роды проводится следующим образом: для *Exogyra* характерны равномерно распространенные не грубые радиальные ребра, сильновыпуклая раковина, с спирально завернутой макушкой, прижатой к заднему краю и не выступающему за него. Для *Ilymatogyra* характерна сильно спирально завёрнутая, выступающая за заднее поле макушка, сильновыпуклая треугольно-овальных очертаний раковина. Наружная скульптура у *Ilymatogyra* представлена слабыми концентрическими линиями роста. Для *Costagyra* характерна резкая грубая радиальная ребристость, спирально закрученная макушка, прижатая к заднему краю, не выступающая за него, а также сильновыпуклая раковина треугольно-овальной формы. Для *Vultogryphaea* характерны редкие грубые радиальные ребра-складки, спирально закрученная макушка, раковина сильно выпуклая, треугольных очертаний.

С видовыми признаками ситуация обстоит сложнее. Поскольку раковины устриц сильно подвержены изменчивости, для точного определения видовой принадлежности необходимо изучать, как минимум, небольшую выборку, а не одну раковину. В связи с этим видовые признаки могут варьироваться для разных родов. Так, например, для рода *Aetostreon* такими признаками являются очертания раковины, характер килеватости створки, сложность замочного аппарата (лигаментной площадки) и форма и положение мускула-замыкателя, в то время как для рода *Costagyra* - это очертания раковины и характер радиальной ребристости наружной поверхности раковины (только грубые радиальные ребра или присутствие тонкой ребристости совместно с грубыми ребрами).

ГЛАВА 3. СИСТЕМАТИКА РАННЕМЕЛОВЫХ УСТРИЦ

В настоящее время в надсемействе Ostreoidea выделяется пять семейств: Ostreidae, Arctostreidae, Eligmidae, Flemingostreidae и Gryphaeidae, которые в свою очередь делятся на подсемейства и трибы [Cartel et al., 2011].

Изученная коллекция представлена пятью подсемействами – Exogyrinae и Gryphaeostreinae (семейство Gryphaeidae), Arctostreinae (семейство Arctostreidae), Crassostreinae и Liostreinae (семейство Flemingostreidae). Большая часть устриц, представленных в коллекции, относится к подсемействам Exogyrinae и Arctostreinae, что позволило детально изучить систематику этих таксонов.

Уточненный родовой состав изученных подсемейств выглядит следующим образом:

Семейство Gryphaeidae Vialov, 1936

Подсемейство Exogyrinae Vialov, 1936

Триба Amphidontini Vialov, 1983

род *Amphidonte* Fischer de Waldheim, 1829

род *Ceratostreon* Bayle, 1878

род *Pseudogyra* Mirkamalov, 1971

род *Palaeogyra* Mirkamalov, 1963

род *Utrobiqueostreon* Cooper, 1995

Триба Exogyrini Vialov, 1936

род *Exogyra* Say, 1829

род *Costagyra* Vialov, 1936

род *Vultogryphaea* Vialov, 1936

род *Ilymatogyra* Stenzel, 1971

Триба Nanogyrini Malchus, 1990

род *Nanogyra* Beurlen, 1958

Триба Aetostreonini trib. nov.

род *Aetostreon* Bayle, 1878

Триба Rhynchostreonini trib. nov.

род *Rhynchostreon* Bayle, 1878

род *Laevigyra* Malchus, 1990

Семейство Arctostreidae Vialov, 1983

Подсемейство Arctostreinae Vialov, 1983

род *Actinostreon* Bayle, 1878

род *Rastellum* Faujas-Saint-Fond, 1799

род *Oscillopha* Malchus, 1990

ГЛАВА 4. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В работе описаны 20 видов, относящиеся к 11 родам, пяти подсемействам и трем семействам. Описаны два новых вида, а также две новые трибы в составе подсемейства Exogyrinae.

- Надсемейство Ostreoidea Rafinesque, 1815
- Семейство Gryphaeidae Vialov, 1936
- Подсемейство Exogyrinae Vialov, 1936
- Триба Amphidontini Vialov, 1983
- Род *Amphidonte* Fischer de Waldheim, 1829
- Amphidonte conica* (Sowerby, 1813)
- Amphidonte zachanensis* Mirkamalov, 1966
- Amphidonte mirkamalovi* Metelkin et Kosenko, 2021
- Amphidonte haliotidea* (Sowerby, 1813)
- Род *Ceratostreon* Bayle, 1878
- Ceratostreon trigonalis* (Mirkamalov, 1971)
- Ceratostreon minos* (Coquand, 1869)
- Ceratostreon tuberculiferum* (Koch et Dunker, 1837)
- Род *Pseudogyra* Mirkamalov, 1971
- Pseudogyra pennata* Mirkamalov, 1971
- Pseudogyra turkmenica* (Luppov, 1960)
- Триба Exogyrini Vialov, 1936
- Род *Costagyra* Vialov, 1936
- Costagyra luppovi* (Mirkamalov, 1963)
- Триба Rhynchostreonini trib. nov.
- Род *Rhynchostreon* Bayle, 1878
- Rhynchostreon* (?) *tombeckianum* (d'Orbigny, 1843–1847)
- Триба Aetostreonini trib. nov.
- Род *Aetostreon* Bayle, 1878
- Aetostreon latissimum* (Lamarck, 1801)
- Aetostreon subsinuatum* (Leymerie, 1842)
- Подсемейство Gryphaeostreinae Stenzel, 1971
- Род *Gryphaeostrea* Conrad, 1865
- Gryphaeostrea canaliculata* (Sowerby, 1812)
- Семейство Arctostreidae Vialov, 1983
- Подсемейство Arctostreinae Vialov, 1983
- Род *Oscillopha* Malchus, 1990
- Oscillopha eos* (Coquand, 1869)
- Oscillopha dichotoma* (Bayle, 1849)
- Род *Rastellum* Faujas-Saint-Fond, 1799
- Rastellum milletiana* (Orbigny, 1846)
- Rastellum rectangularis* (Roemer, 1839)
- Семейство Flemingostreidae Stenzel, 1971
- Подсемейство Crassostreinae Scarlato et Starobogatov, 1978
- Род *Gyrostrea* Mirkamalov, 1963
- Gyrostrea bogdanovae* Kosenko et Metelkin, 2020
- Подсемейство Liostreinae Vialov, 1936
- Род *Liostrea* Douville, 1904
- Liostrea germaini* (Coquand, 1869)

ГЛАВА 5. СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ТЕТИС

Нижнемеловые отложения на территории северо-восточной окраины Тетис представлены повсеместно мелководно-морскими осадками.

Рассмотрены особенности стратиграфического распространения берриас-готеривских устриц Горного Крыма (Рис. 1), нижнемеловых устриц Мангышлака (Рис. 2), баррем-альбских устриц Западного Туркменистана (Рис. 3) и апт-сеноманских устриц юго-западных отрогов Гиссара (Рис. 4), а также особенности стратиграфического распространения родов устриц в нижнем мелу (Рис. 5).

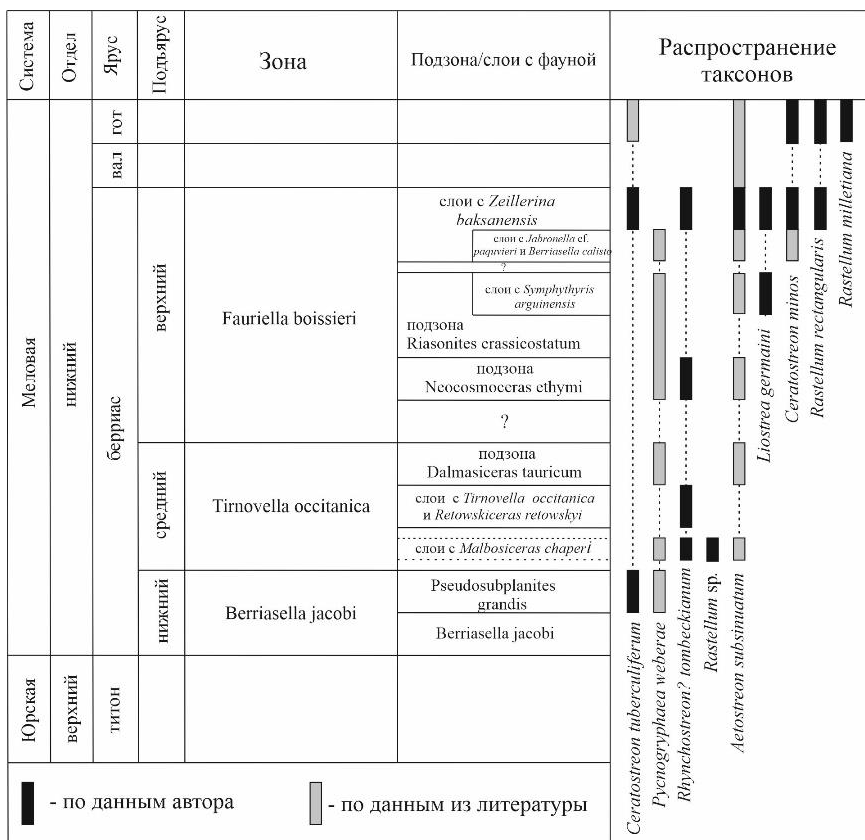


Рисунок 1 – Схема стратиграфического распространения устриц в берриасе-готериве Горного Крыма.

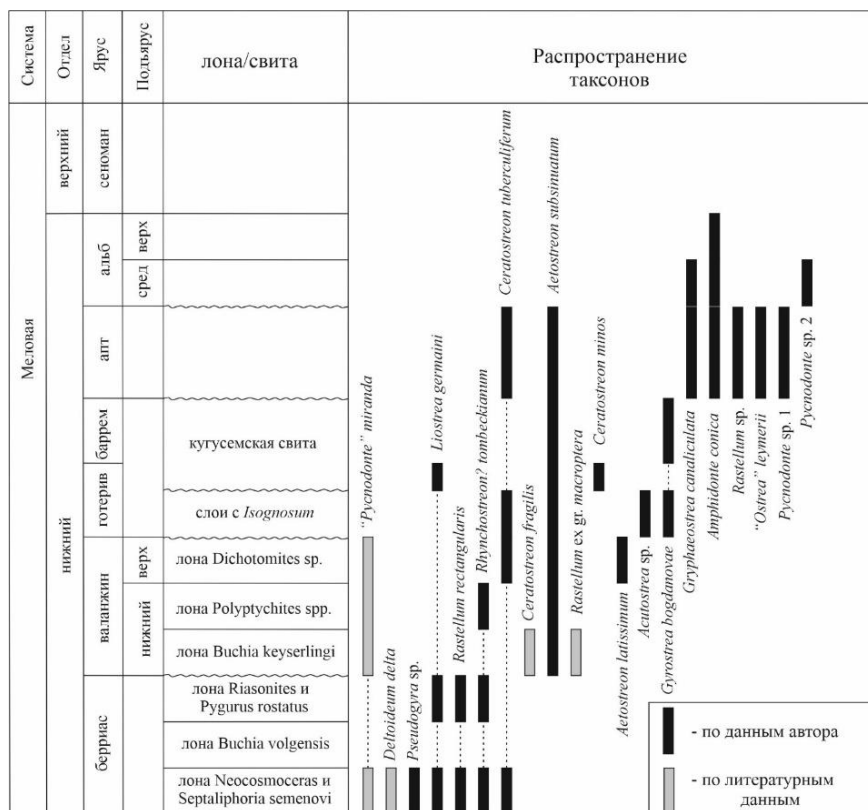


Рисунок 2 – Схема стратиграфического распространения устриц в берриас-апте Мангышлака.

Приводится краткая стратиграфическая характеристика разрезов (Горного Крыма, Мангышлака, Западного Туркменистана и Гиссара), взятая из опубликованных данных предыдущих исследователей, а также Т. Н. Богдановой, предоставившей коллекции устриц, изучение которых положено в основу диссертационной работы.

ярус поль-ярус	свита	зона/слои с фауной	Туаркыр	Большой Балхан
альбский	верхний	Stoliczkaia dispas		
		Montoniceras rostratum и Cantabrigites		
		Mortoniceras inflatum и Hysterocheras orbigny		
		Anahoplites rossicus		
	средний	Anahoplites daviesi		
		Anahoplites intermedius		
		Hoplites dentatus		
	нижний	Douvilleiceras mammillatum		
		Leymeriella tarderfurcata		
аптский	верхний	Hypacanthoplites jacobi		
		Acanthohoplites nolani		
		Acanthohoplites prodromus		
	средний	Parahoplites melchioris		
		Epicheloniceras subnodosocostatum		
		Dufrenoya furcata		
	нижний	Deshayesites deshaysi		
		Paradeshayesites weissii		
		Paradeshayesites tuarkyricus		
барремский	верхний	Turkmeniceras turkmenicum слои с Colchidites и Imerites		
	нижний	боржоклинская		
		янгаджинская		

Рисунок 3 – Схема стратиграфического распространения устриц в барреме–альбе Западного Туркменистана (Туаркыр и Большой Балхан).

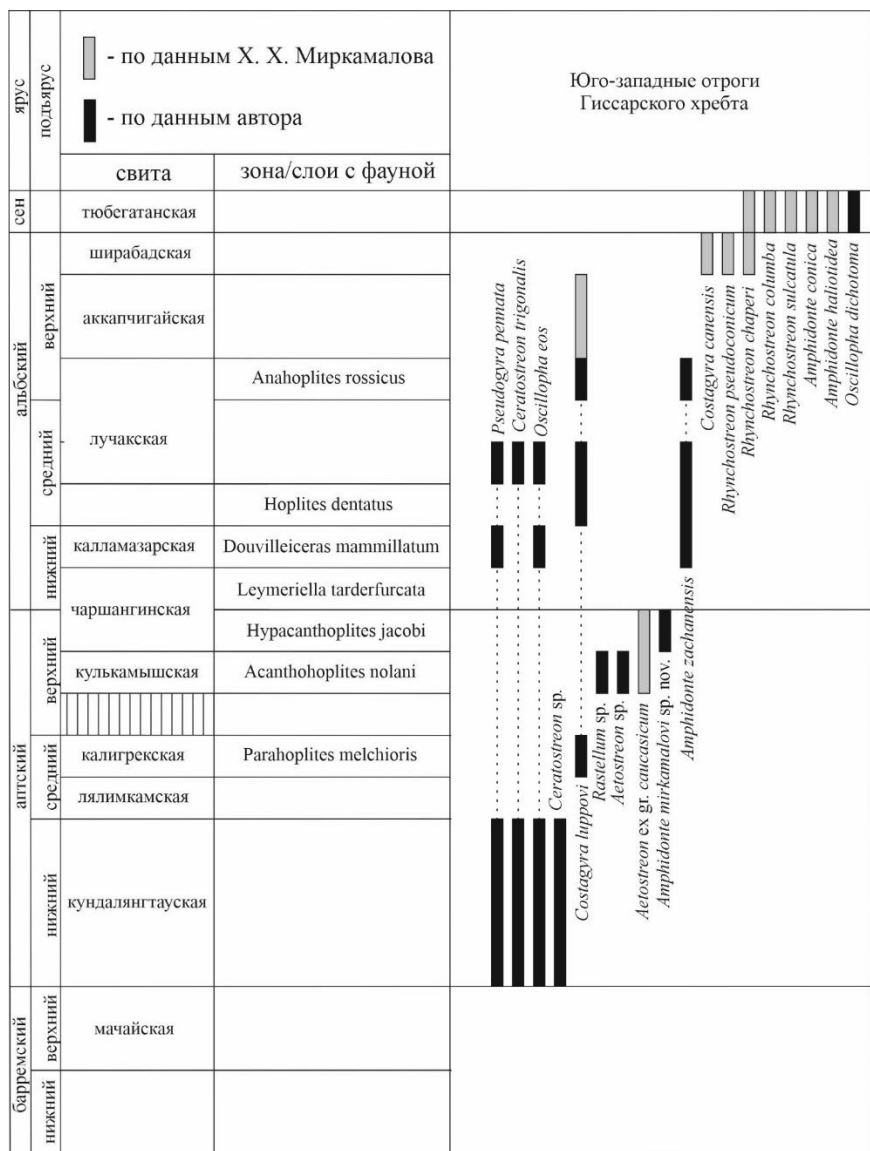


Рисунок 4 – Схема стратиграфического распространения и апте-сеномане Гиссара.

- находки устриц - требует уточнения → - находки в более древних или более молодых отложениях	мел						
	нижний						верх
	берриас	валанжин	готерив	баррем	апт	альб	сеноман
Таксоны							
<i>Praeexogyra</i>	→						
<i>Pernostrea</i>	→						
<i>Gryphaea</i>	→						
<i>Boreiodeltoideum</i>	→						
<i>Deltoideum</i>	→						
<i>"Pycnodonte" miranda</i>							
<i>Pycnogryphaea</i>							
<i>Nanogyra</i>	→						
<i>Liostrea</i>	→						
<i>Rhynchostreon? tombeckianum</i>							
<i>Aetostreon</i>	→						
<i>Pseudogyra</i>							
<i>Rastellum</i>	→						→
<i>Ceratostreon</i>	→						→
<i>Gyrostrea</i>							→
<i>Utrobiquestreon</i>							
<i>Gryphaeostrea</i>							→
<i>"Ostrea" leymerii</i>							
<i>Oscillopha</i>							→
<i>Costagyra</i>							→
<i>Amphidonte</i>							→
<i>Pycnodonte</i>							→
<i>Rhynchostreaon</i>							→
<i>Phygraea</i>							→
<i>Exogyra</i>							→
<i>Ilymatogyra</i>							→
<i>Curvostrea</i>							→

Рисунок 5 – Особенности стратиграфического распространения родов устриц в нижнем мелу.

ГЛАВА 6. БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАННЕМЕЛОВЫХ УСТРИЦ ТЕТИЧЕСКОЙ НАДОБЛАСТИ

Для анализа палеобиогеографической дифференциации устриц были взяты данные автора, а также литературные данные по их распространению в Тетической надобласти и ближайших регионах с берриаса по сеноман. Учитывались сведения по Европе, Южной Африке, Южной Америке, Северной Америке, Северной Африке, Средней Азии [Ренгартен, 1964; Dhondt et al., 1999; Cooper, 2002; Scott, 2007; Метелкин, Косенко, 2018; и др.].

Построены карты биогеографического распространения устриц для каждого века раннего мела Тетической надобласти и смежных областей на основе палеореконструкций Р. Скотиса [Scootese, 2014] (Рис. 6 - 12).

Можно заключить, что для раннего мела характерно широкое распространение одних и тех же родов устриц в пределах Тетической надобласти. С берриаса по баррем к родам широкого распространения относятся *Aetostreon*, *Ceratostreon* и *Rastellum*, в апте–альбе – *Amphidonte*, *Ceratostreon* и *Gryphaeostrea*. Тем не менее, для ряда палеобассейнов характерен эндемизм, например, для южноафриканского с валанжина по альб, а также для Гиссарского в апте–альбе.

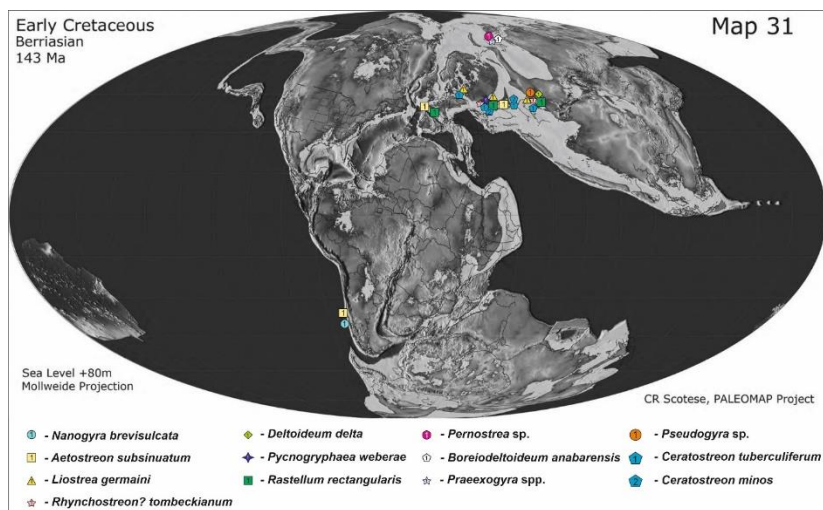


Рисунок 6 – Биогеографическое распространение устриц в берриасском веке (палеогеографическая основа по [Scotese, 2014]).

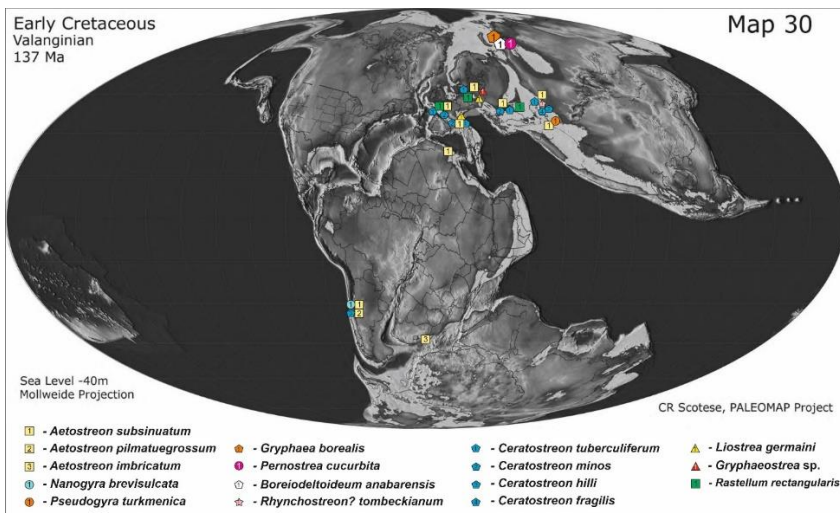


Рисунок 7 – Биogeографическое распространение устриц в валанжинском веке (палеогеографическая основа по [Scotese, 2014]).

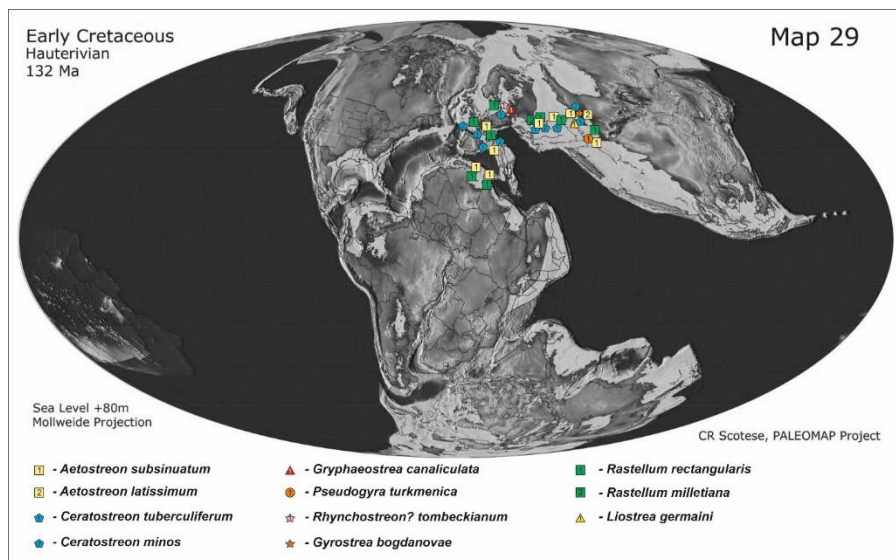


Рисунок 8 – Биogeографическое распространение устриц в готеривском веке (палеогеографическая основа по [Scotese, 2014]).

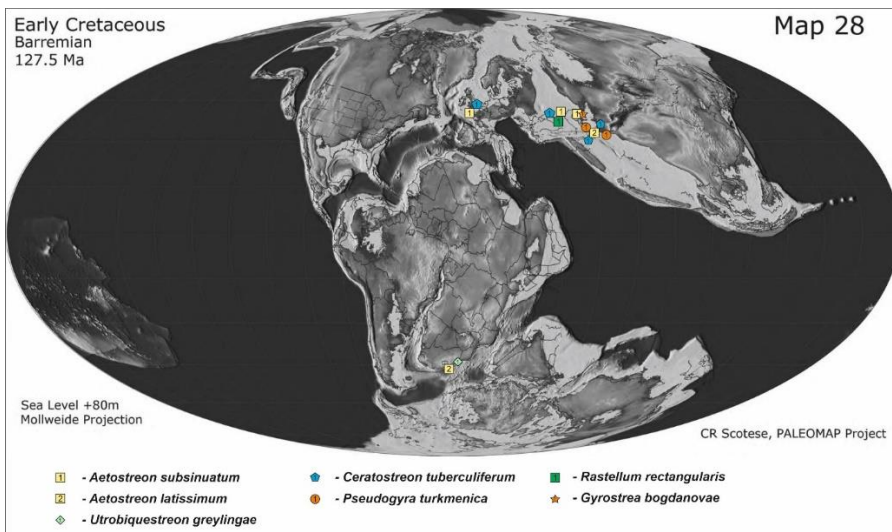


Рисунок 9 – Биogeографическое распространение устриц в барремском веке (палеogeографическая основа по [Scotese, 2014]).

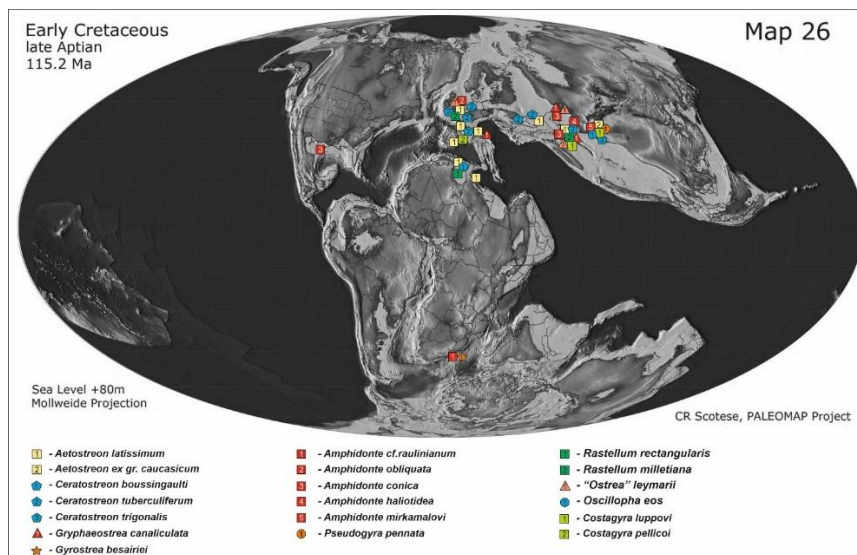


Рисунок 10 – Биogeографическое распространение устриц в аптском веке (палеogeографическая основа по [Scotese, 2014]).

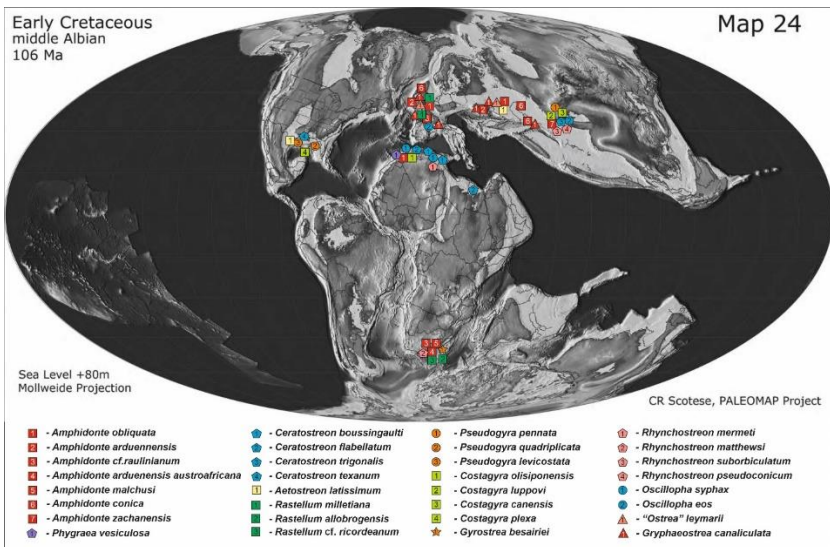


Рисунок 11 – Биogeографическое распространение устриц в альбском веке (палеогеографическая основа по [Scotese, 2014]).

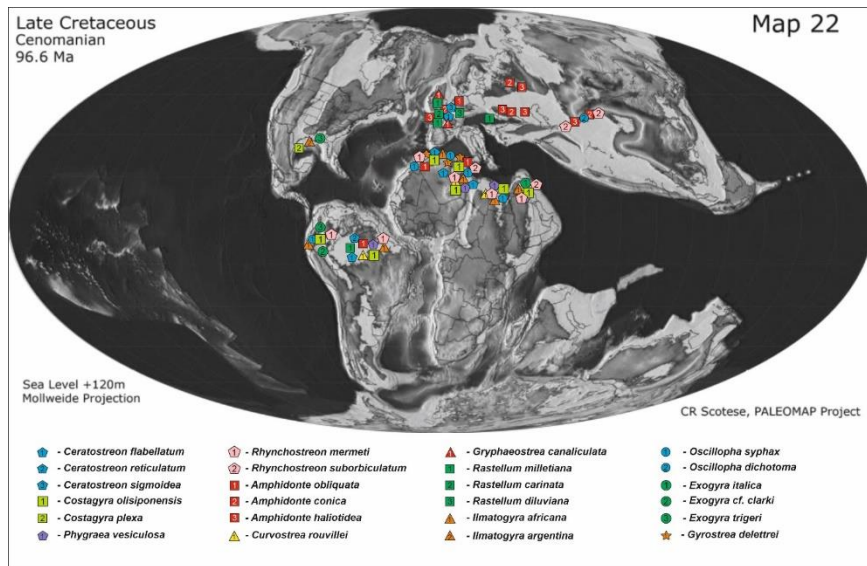


Рисунок 12 – Биogeографическое распространение устриц в сеноманском веке (палеогеографическая основа по [Scotese, 2014]).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основу работы положены результаты исследования четырех коллекций раковин двустворчатых моллюсков, характеризующих раннемеловую устричную фауну северо-восточной окраины океана Тетис – коллекция берриас-готеривских устриц Горного Крыма, коллекция берриас-альбских устриц Мангышлака, коллекция баррем–альбских устриц Туаркыра и Большого Балхана, а также коллекция апт–сеноманских устриц юго-западных отрогов Гиссарского хребта.

Монографически описаны 20 видов: *Amphidonte conica*, *Amphidonte haliotidea*, *Amphidonte zachanensis* и новый вид *Amphidonte mirkamalovi*, *Ceratostreon trigonalis*, *Ceratostreon tuberculiferum*, *Ceratostreon minos*, *Pseudogyra pennata*, *Pseudogyra turkmenica*, *Costagyra luppovi*, *Rhynchostreon ? tombeckianum*, *Aetostreon latissimum*, *Aetostreon subsinuatum*, *Gryphaeostrea canaliculata*, *Oscillopha eos*, *Oscillopha dichotoma*, *Rastellum milletiana*, *Rastellum rectangularis*, *Liostrea germaini* и новый вид *Gyrostrea bogdanovae*.

Ревизованы таксономический состав и систематика раннемеловых устриц северо-восточных окраин Тетис, уточнено их стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение.

Уточнен таксономический вес морфологических признаков раковин для подсемейства Exogyrinae. Исходя из этого, уточнен таксономический состав подсемейства.

В составе подсемейства Exogyrinae выделяется пять триб: Exogyrini, Amphidontini, Nanogyrini, Aetostreonini и Rhynchostreonini. Состав триб следующий: Exogyrini включает роды *Exogyra*, *Costagyra*, *Vultogryphaea* и *Ilymatogyra*; Amphidontini – *Amphidonte*, *Ceratostreon*, *Pseudogyra*, *Palaeogyra* и *Utrobiequeostreon*; Nanogyrini – *Nanogyra*; Aetostreonini – *Aetostreon*; Rhynchostreonini – *Rhynchostreon* и *Laevigyra*.

При изучении изменчивости раковин устриц удалось найти переходные формы между несколькими видами и провести ревизию видового состава устриц родов *Costagyra*, *Pseudogyra* и *Oscillopha*. Так, к виду *Costagyra luppovi* были отнесены виды *Exogyra alaeformis* Mirkmalov, 1963 и *Exogyra localis* Mord. var. *subtypica* Mordvilko, 1963, к виду *Oscillopha eos* – *Lopha multicostata* Mirkamalov, 1971, к виду *Pseudogyra turkmenica* – *Exogyra balkhanica* Luppov, 1960 и *Exogyra geokderensis* Luppov, 1960, а к виду *Pseudogyra pennata* – *Pseudogyra lunata* Mirkamalov, 1971, *Pseudogyra sagitta* Mirkamalov, 1971, *Pseudogyra cornuta* Mirkamalov, 1971.

Уточнен таксономический состав подсемейства Arctostreinae – в него входят роды *Actinostreon*, *Rastellum* и *Oscillopha*. Упразднено деление на подроды рода *Rastellum*.

Проведен анализ палеобиогеографического распространения раннемеловых устриц в Тетической надобласти. Для раннего мела характерно широкое распространение одних и тех же родов в пределах

практически всей Тетической надобласти. Такими таксонами для берриаса-баррема являются *Aetostreon*, *Ceratostreon* и *Rastellum*, а для апт-альба – *Amphidonte*, *Ceratostreon* и *Gryphaeostrea*. Тем не менее, для ряда районов характерен эндемизм, например, для Южной Африки с валанжина по альб, а также для Гиссара в апт-альбе.

Уточнено стратиграфическое значение раннемеловых устриц Тетической надобласти. Исследуемая группа фауны не обеспечивает детального биостратиграфического расчленения нижнемеловых отложений до уровня зон. Однако по итогам проведенных исследований изученные устрицы могут быть использованы для определения возраста вмещающих отложений в пределах нескольких ярусов.

Перспективы дальнейшей разработки темы: 1) уточнение таксономического веса морфологических признаков для подсемейства Gryphaeinae, Pycnodonteinae, Gryphaeostreinae (семейство Gryphaeidae), Flemingostreinae, Liostreinae, Crassostreinae (семейство Flemingostreidae), Ostreinae и Lophinae (семейство Ostreidae), уточнение таксономического состава этих подсемейств; 2) изучение коллекции позднемеловых устриц северо-восточных окраин Тетис, их таксономического состава, стратиграфического распространения и биогеографии.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах, соответствующих критериям ВАК:

1) Косенко И.Н., Метелкин Е.К. Раннемеловые устрицы Мангышлака: таксономический состав, стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение // Палеонтологический журнал, 2020, № 3, С. 21-31.

2) Метелкин Е.К., Косенко И.Н. Апт-альбские устрицы юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Статья 1: Род *Amphidonte* Fischer de Waldheim // Палеонтологический журнал, 2021, № 6, С. 24-32.

3) Косенко И.Н., Метелкин Е.К. Апт-альбские устрицы юго-западных отрогов Гиссарского хребта. статья 2. Роды *Ceratostreon* Bayle, *Pseudogyra* Mirkamalov и *Costagyra* Vialov // Палеонтологический журнал, 2022, № 6, С. 3-13.

4) Метелкин Е.К., Косенко И.Н. Апт-альбские устрицы юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Статья 3. Род *Oscillophya* Malchus // Палеонтологический журнал, 2023, № 5, С. 19-25.

Статьи в сборниках научных работ и материалах конференций:

1) Метелкин Е.К. Этапы эволюции и палеобиогеографическое распространение устриц в раннем мелу северной окраины Тетической надобласти // Геология: Материалы 62-й Международной научной

студенческой конференции (МНСК-2024) (г. Новосибирск, 17-23 апреля 2024 года) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 31-31 – 2024;

2) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Ревизия раннемелового рода *Pseudogyra* Mirkamalov (Gryphaeidae: Exogyrinae) // Био- и геособытия в истории Земли. Этапность эволюции и стратиграфическая корреляция. Материалы LXIX сессии Палеонтологического общества при РАН – Изд-во ВСЕГЕИ – СПб. – С. 86-87 – 2023;

3) **Метелкин Е.К.** О систематическом положении раннемелового рода *Pseudogyra* Mirkamalov (Gryphaeidae: Exogyrinae) // Геология: Материалы 61-й Международной научной студенческой конференции (МНСК-2023) (г. Новосибирск, 17-26 апреля 2023 года) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 25-25 – 2023;

4) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Таксономический состав и стратиграфическое распространение баррем-альбских устриц Западного Туркменистана // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития: Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества при РАН, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды – Изд-во ВСЕГЕИ – СПб. – С. 88-90 – 2022;

5) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Баррем-сеноманские устрицы Туркменистана: таксономический состав, стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Одиннадцатого Всероссийского совещания (19-24 сентября 2022 г., г. Томск) – Изд-во ТГУ – Томск – С. 171-174 – 2022;

6) **Метелкин Е.К.** Баррем-альбские устрицы Западного Туркменистана: таксономический состав и стратиграфическое распространение // Геология: Материалы 60-й Международной научной студенческой конференции (МНСК-2022) (г. Новосибирск, 10-20 апреля 2022 года) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 30-30 – 2022;

7) **Метелкин Е.К.** Биометрический анализ раковин устриц рода *Amphidonte* Fischer de Waldheim и его значение для систематики // Материалы 59-й Международной научной студенческой конференции МНСК-2021: Геология (г. Новосибирск, 12-23 апреля 2021 г.) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 26-26 – 2021;

8) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Таксономический состав и стратиграфическое распространение апт-альбских устриц юго-западных отрогов Гиссарского хребта (Юго-Восточный Туркменистан) // Биогеография и эволюционные процессы. Материалы LXVI сессии Палеонтологического общества при РАН – Картфабрика ВСЕГЕИ – СПб. – С. 114-116 – 2020;

9) **Метелкин Е.К.** Новые данные о таксономическом составе и стратиграфическом распространении апт-альбских устриц юго-западных

отрогов Гиссарского хребта // Материалы 58-й Международной научной студенческой конференции МНСК-2020: Геология (г. Новосибирск, 10-13 апреля 2020 г.) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 33-33 – 2020;

10) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Новые данные о таксономическом составе и стратиграфическом распространении устриц в апте и альбе юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Десятого Всероссийского совещания (г. Магадан, 20-25 сентября, 2020 г.) – ОАО МАОБТИ – Магадан – С. 163-165 – 2020;

11) **Метелкин Е.К.** Новые данные о таксономическом составе и стратиграфическом распространении устриц в нижнем мелу Мангышлака // Материалы 57-й Международной научной студенческой конференции МНСК-2019: Геология (г. Новосибирск, 14-19 апреля 2019 г.) – ИПЦ НГУ – Новосибирск – С. 31-31 – 2019;

12) **Метелкин Е.К.**, Косенко И.Н. Таксономический состав и стратиграфическое распространение устриц в нижнем мелу Мангышлака (предварительные данные) // Фундаментальная и прикладная палеонтология: Материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН (г. Санкт-Петербург, 2-6 апреля 2018 г.) – Картфабрика ВСЕГЕИ – СПб. – С. 76-78 – 2018;

13) Kosenko I.N., **Metelkin E.K.** Lower Cretaceous oysters from Mangyshlak peninsula (northwestern Kazakhstan) and Crimea peninsula: taxonomical composition and stratigraphic distribution (preliminary data) // Cretaceous Ecosystems and Their Response to Paleoenvironmental Changes in Asia and the Western Pacific: The Sixth International Symposium of International Geoscience Programme IGCP Project 608 (Khon Kaen-Kalasin, Thailand, November 11-17, 2018): Abstract – Khon Kaen-Kalasin – С. 43-46 – 2018.

Подписано в печать 29.09.2025 г.

Формат 60х84/16. Уч.-изд. л. 1,5. Усл. печ. л. 1,4.

Тираж 120 экз. Заказ №119

Издательско-полиграфический центр НГУ.

630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2.