

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
Выпуск 585

В.Я. САНИН, В.А. ЗАХАРОВ, Б.Н. ШУРЫГИН

ПОЗДНЕЮРСКИЕ
И РАННЕМЕЛОВЫЕ
ARCACEA
(Bivalvia)
СЕВЕРА
СССР

Ответственный редактор
д-р геол.-мин. наук Л.А. НЕВЕССКАЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Новосибирск • 1984

УДК 564.1(116)(571.5)

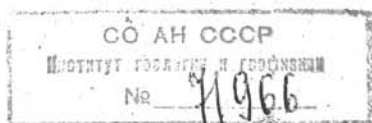
Санин В.Я., Захаров В.А., Шурьгин Б.Н. Позднеюрские и раннемеловые Arcacea (Bivalvia) севера СССР. - Новосибирск: Наука, 1984.

Монография посвящена морфологии, филогении, систематике, палеобиогеографии и стратиграфическому значению позднеюрских и раннемеловых Arcacea (Bivalvia) севера СССР. Рассматривается система отряда Arcoida, история его развития, приводятся сведения о географической дифференциации надсемейства и стратиграфическом распространении аркаей в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях на севере СССР. Изложены принципы систематики надсемейства, на основе которых описано 14 видов из четырех родов, двух подро́дов и двух семейств, встречающихся в мезозойских отложениях на севере Сибири, Приполярном Урале, в северо-восточной части Восточно-Европейской платформы и Западной Сибири. Реконструировано прижизненное положение исследованных родов аркаей и их связь с обстановками осадконакопления.

Книга рассчитана на палеонтологов, гидробиологов, геологов-стратиграфов.

Ил. 40. Табл. 16. Библиогр. 125.

Рецензенты: О.А. Бетехина, А.В. Гольберт, А.С. Турбина



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.	4
<u>Глава 1. Общие сведения.</u>	6
1.1. Положение в системе и состав надсемейства Arcasea	-
1.2. Разнообразие и распространение Arcoida в доюрское время.	8
1.3. Особенности географического распространения Arcasea в юрском и раннемеловом периодах.	10
1.4. Стратиграфическое распространение изученных Arcasea в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях на севере СССР.	24
<u>Глава 2. Методика изучения.</u>	28
2.1. Полевая стадия.	-
2.2. Лабораторная стадия.	-
<u>Глава 3. Анатомия, морфология и таксономический вес признаков</u>	30
3.1. Мускульные отпечатки.	31
3.2. Замок и связанные с ним структуры.	34
3.3. Внешняя морфология.	40
3.4. Микроструктура раковины.	45
3.5. Таксономический вес признаков.	-
<u>Глава 4. Экология и палеоэкология.</u>	46
4.1. Экология современных неотаксодонт.	47
4.2. Экология позднеюрских и раннемеловых Arcasea	48
<u>Глава 5. Описание аркацей.</u>	50
5.1. Подкласс Pteriomorphia Beurlen, 1944. Отряд Arcoida Lamarck, 1871. Надсемейство Arcasea Lamarck, 1809.	-
Семейство Cucullaeidae Stewart, 1930.	-
Род Dicranodonta Woods, 1899 emended Kelly, 1978	-
Род Lopatinia Schmidt, 1872.	54
Семейство Grammatodontidae Meek et Hayden, 1861	74
Род Grammatodon Meek et Hayden, 1861	75
Род Cosmetodon Branson, 1942.	85
5.2. Распространение представителей надсемейства в разрезах и на площади.	95
Литература.	99
Объяснения к фототаблицам.	105

ВВЕДЕНИЕ

Эта книга является очередной в серии монографий, посвященных двустворчатым моллюскам юры и раннего мела Сибири и севера СССР в целом. К настоящему времени опубликованы результаты исследования позднеюрских и раннемеловых дизодонт и гетеродонт (астартид) /Захаров, 1966, 1970, 1980; Захаров, Турбина, 1979/, двустворок волжского яруса Приполярного Урала /Захаров, Месежников, 1974/, средней юры и келловея Советской Арктики /Захаров, Шурыгин, 1978/, палеотаксодонт юры и раннего мела Северной Сибири /Санин, 1976; Шурыгин, 1983/.

Основные цели работы: выявление таксономического разнообразия юрских и раннемеловых аркаей, упорядочение номенклатуры, оценка стратиграфического значения видов и их роли в донных сообществах, возможности использования в биостратиграфическом районировании и фациальном анализе.

До постановки специальных исследований по надсемейству *Arcacea* из отложений юры и нижнего мела указывались следующие роды: *Macrodon*, *Parallelodon* (= *Grammatodon*), *Cucullaea*, *Dicranodonta*. В прежних работах по мезозойской фауне севера СССР описаны виды (в скобках даны результаты ревизии) *Macrodon* (= *Cosmetodon*) *borissiakii* Sok., M. (= *Cosmetodon*) *productum* Rouill. из оксфорда бассейна р. Печоры /Соколов, 1928/; *Grammatodon schourovskii* (Rouill.), *G. compressiusculum* (Rouill.), *Dicranodonta* (= *Lopatinia*) *sibirica* (d'Orb.) кимериджа - волжского яруса Приполярного Урала /d'Orbigny, 1845; Захаров, Месежников, 1974/; *Parallelodon* (= *Grammatodon*) *elatmensis* (Boriss.) из верхнего келловея Усть-Енисейского района /Бодылевский, Шульгина, 1958/; *Cucullaea* (= *Lopatinia*) *arctica* Bodyl. из валанжина Северной Сибири /Бодылевский, 1968/; *Macrodon* (= *Grammatodon*) *schourovskii* Rouil. из келловея островов Бегичева и Преображенья /Соколов, 1910; Захаров, Шурыгин, 1978/; *Parallelodon* (= *Cosmetodon*) *lutugini* Boriss., *Lopatinia jenisseae* Schmidt (= *L. arctica* Bodyl.) из верхней юры и неокома бассейна р. Анабар. Следует отметить также описанные со Шпицбергена из оксфорда *Macrodon* (= *Grammatodon*) cf. *myllii* Ravn, M. (= *Cosmetodon*) *keyserlingi* d'Orb. и *Arca* (= *Grammatodon*) *nana* d'Orb. из неокома /Sokolov, Bodylevsky, 1931/.

Упомянутые виды определены и описаны по единичным находкам окаменелостей, обычно плохой сохранности и неопределенного стратиграфического положения; привязки к разрезу с позиций современных требований крайне неудовлетворительны.

Авторами монографии предпринято комплексное изучение надсемейства в соответствии с методикой, принятой в предшествующих трудах. В морфолого-систематическом описании каждого вида приводятся сведения о фациальной приуроченности, тафономии, этологии и экологии. Рассматриваются вопросы морфологии и системы отряда в целом. На фоне исторической биогеографии анализируются особенности расселения аркаей в течение юрского периода и в неокоме, сделаны выводы об их роли в палеогеографических реконструкциях. Показано стратиграфическое значение комплексов видов и их роль в обосновании местных стратиграфических подразделений. Это первое специальное монографическое исследование надсемейства *Arcacea* на севере СССР, в результате которого описано 14 видов аркаей из четырех родов (*Dicranodonta*, *Lopatinia*, *Grammatodon*, *Cosmetodon*), относящихся к двум



Рис. 1. Схематическая карта района сборов верхнеюрских и нижнемеловых Arcasea.

Реки: 1 - Лопсия; 2 - Толья; 3 - Маурьяня; 4 - Ятрия; 5 - Хета; 6 - Боярка; 7 - Романиха; 8 - Фомич; 9 - Попигай; 10 - Анабар; 11 - Дябака-Тари; 12 - Каменная; 13 - Шапкина; 14 - п-ов Пакса; 15 - мыс Урдюк-Хая; 16 - Шаймский район; 17 - Сургутский район.

семействам. Из них новые - один подрод: *Paralopatinia* и девять видов: *Dicranodonta yatriensis*, *Lopatinia (Lopatinia) woodsii*, L.(L.) *taimyrensis*, L.(L.) *uralica*, L.(L.) *gigantae*, *Grammatodon lop-siensi*, *G. gracialis*, *Cosmetodon bojarkensis*, *C. chetaensis*.

Материалом для исследований послужили собственные сборы и наблюдения авторов (север Сибири - реки Хета, Боярка, Романиха, Фомич, Попигай, Анабар, Дябака-Тари, Каменная; п-ов Нордвик (Пакса); Приполярный Урал - реки Лопсия, Толья, Маурьяня, Ятрия; бассейн р. Печоры) (рис. 1).

В музеях СССР просмотрены коллекции следующих авторов: А.А. Борисяка (музей ЦНИГРМ им. Ф.Н. Чернышева, Ленинград), Э.И. Эйхвальда, А.А. Савельева, Г.А. Траутшольда, Э.К. Гофмана, Ф.Ю. Левинсон-Лессинга, В.П. Семенова, Н.И. Каракаш. (музей Ленинградского государственного университета, Ленинград). Кроме того, просмотрена представительная коллекция из кернов скважин, пробуренных на территории Западной Сибири (коллекция А.И. Лебедева, Зап.-СибНИГНИ).

В музеях Ленинграда постоянную помощь автору оказывали Е.Л. Аренс (Горный музей), Г.М. Гатаулина (музей ЛГУ) и Т.М. Мальчевская (ЦНИГРМ). Фотографии выполнялись В.Г. Кашиным (ИГиГ СО АН СССР, Новосибирск) и Б.С. Погребовым (ЛГУ, кафедра палеонтологии). Ценные рекомендации получены от доктора геолого-минералогических наук О.А. Бетехтиной и ответственного редактора доктора биологических наук профессора Л.А. Невеской. В оформлении работы принимали участие С.И. Ильина и Н.Е. Санина. Всем перечисленным товарищам авторы выражают искреннюю благодарность.

Коллекция аркаей хранится в Монографическом музее Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР (в дальнейшем - музей ИГГ, № 586).

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ

И СОСТАВ НАДСЕМЕЙСТВА ARCACEA

Положение в системе двустворок, таксономический ранг и объем отдельных таксонов архид постоянно изменялись в связи с развитием взглядов на классификацию *Bivalvia* в целом. Наиболее полные обзоры классификаций двустворок, касающиеся и архид, приведены в работах И.А. Коробкова /1954/, Л.Р. Кокса /Сох, 1960/, Н.Д. Ньюэлла /Newell, 1965/, Л.А. Невеской и др. /1971/. Детально рассмотрен этот вопрос в крупнейшей сводке справочного характера, составленной советскими палеонтологами /Основы палеонтологии, 1960/, где надсемейство *Arcacea* помещалось в состав подотряда *Neotaxodonta*, относящегося к отряду *Taxodonta*. Однако позже неоднократно подтверждалась справедливость предположения И.А. Коробкова /1954/, по крайней мере, отрядных различиях палео- и неотаксодонт /Невеская и др., 1971/. В последней многотомной сводке по палеонтологии беспозвоночных, выпущенной за рубежом, эти группы помещаются даже в разные подклассы /*Treatise...*, 1969/. В части, касающейся представителей отряда *Arcoida*, сведения, имеющиеся в мировой литературе на конец шестидесятых годов, обобщены и переработаны Н.Д. Ньюэллом с соавторами.

В настоящей работе мы в целом придерживаемся изложенных в Трактате взглядов на структуру отряда *Arcoida*, но вносим некоторые изменения и дополнения в систематику надсемейства *Arcacea*. Отряд *Arcoida* наряду с отрядами *Pterioda* и *Mytiloida* входит в состав подкласса *Pteriomorphia* /*Treatise...*, 1969/. Для представителей отряда *Arcoida* характерны замки циртодонтного, лимопсидного, дизодонтного или таксодонтного типов, перекрещенно-пластинчатая, реже перламутровая структура внутреннего раковинного слоя. Отпечатки мускулов-аддукторов у большинства представителей отряда сравнимы по своим размерам. Обычны здесь равностворчатые раковины с ареей, выраженной в различной степени. У живущих ныне представителей отряда жабры со свободными филементами.

В составе отряда *Arcoida* в настоящее время рассматриваются три надсемейства: *Cyrtodontacea* Ulrich, 1984; *Arcacea* Lamarck, 1809; *Limopsacea* Dall, 1895. Представители надсемейства *Cyrtodontacea* известны главным образом из отложений домезозойского возраста, *Limopsacea*, существующие с перми и поныне, в мезозое были распространены преимущественно в тетических бассейнах. На севере СССР из отложений верхней юры и нижнего мела известны пока лишь представители надсемейства *Arcacea*. Типичные из них имеют, как правило, трапециевидные с хорошо выраженной радиальной скульптурой раковины с отчетливыми связочными бороздами на арее и удлиненным дуэливикулярным лигаментом.

В состав надсемейства *Arcacea* Н.Д. Ньюэлл с соавторами включили четыре семейства /*Treatise...*, 1969/: *Arcidae* Lamarck, 1809; *Parallelodontidae* Dall, 1898; *Cucullaeidae* Stewart, 1930; *Noetiidae* Stewart, 1930.

В семействе *Parallelodontidae* нами рассматриваются два подсемейства: *Grammatodontinae*, Branson, 1942 с многочисленными входящими в него родами и подродами и *Parallelodontinae* Dall, 1898, родовой состав которого беден. В последнее достоверно включаются лишь два рода: *Parallelodon* Meek et Worthen, 1866 и *Macrodon* As-smann, 1916 /*Treatise...*, 1969/. Судя по строению замка /*Treatise...*, 1969/, род *Macrodon* скорее должен быть помещен в *Grammatodontinae*, для которых характерно веерообразное расположение зубных пластин с точкой схождения их продолжения ниже верхнего края раковины (см. описание). Общий план строения замка *Parallelodon* (и прежде всего у типового вида *P. rugosus*) существенно иной (удлинение задних зубов сверху вниз с точкой схождения продолжения передних и задних выше замочной площадки). Такой план строения замка весьма характерен для представителей надсемейства *Cyrtodontidae*, к которому, вероятно, и следует относить *Parallelodon* (см. замечание на с. 75). Таким образом, если не учитывать роды *Carbonarca* и *Curvirostrum*, систематическое положение которых вызвало сомнения и у авторов «*Treatise...*» /1969, с. 257/, то в составе бывшего семейства *Parallelodontidae*, приведенном в упомянутой сводке, остаются только представители подсемейства *Grammatodontinae* с типовым родом *Grammatodon* Meek et Hayden, 1861. В этом случае можно согласиться с К. Брансоном, что за семейством следует закрепить (согласно статье 28 МКЗН) название *Grammatodontidae* /Branson, 1942, с. 249/, хотя причина смены названия семейства, выдвигаемая К. Брансоном, несколько иная (см. замечание на с. 75). При этом за семейством *Grammatodontidae* сохраняется авторство Meek et Hayden, а не Branson, как указано в «*Treatise...*» (1969) для подсемейства (статья № 28 МКЗН).

В связи с изложенным в составе надсемейства *Arcacea* совместно с тремя упомянутыми ранее семействами (*Arcidae*, *Cucullaeidae*, *Noetiidae*) нами рассматривается семейство *Grammatodontidae* Meek et Hayden. На севере СССР из верхнеюрских и нижнемеловых толщ к настоящему времени известны представители лишь двух хорошо обособленных семейств: *Cucullaeidae* и *Grammatodontidae*. Семейственная принадлежность изученных мезозойских *Arcacea* устанавливается отчетливо. Если для представителей *Cucullaeidae* характерна симметричная конструкция замка с разделением на передние и задние серии псевдолатеральных и псевдокардинальных зубов, дупливинкулярный амфидетный лигамент, то у представителей *Grammatodontidae* передние и задние серии псевдолатеральных зубов несимметричны, лигамент дупливинкулярный, преимущественно опистодетный и т.д. (см. главу 3). Родовой и видовой состав мезозойских *Arcacea* на севере СССР относительно беден. В итоге сравнительного анализа морфологии и оценки таксономического веса признаков (см. главу 3) нами принята следующая система описанных в работе представителей *Bivalvia*.

Подкласс PTERIOMORPHIA BEURLIN, 1944

Отряд ARCOIDA STOLICZKA, 1871

Надсемейство ARCACEA LAMARCK, 1809

Семейство CUCULLAEIDAE STEWART, 1930

Род Dicranodonta Woods, 1899

Dicranodonta yatriensis, sp. n.

Род Lopatinia Schmidt, 1872

Подрод Lopatinia s. str.

L. (Lopatinia) woodsi, sp. n.

L. (L.) taimyrensis, sp. n.

L. (L.) uralica, sp. n.

L. (L.) arctica /Bodylevsky, 1968/

L. (L.) gigantea, sp. n.

Подрод Paralopatinia, subgen. n.

Lopatinia (Paralopatinia) pectunculoides
/Trautschold, 1861/

Семейство GRAMMATODONTIDAE MEEK ET HAYDEN, 1861

Род Grammatodon Meek et Hayden, 1861

G. lopsiensis, sp. n.

G. gracialis, sp. n.

G. schourovskii /Rouiller, 1847/

Род Cosmetodon Branson, 1942

C. bojarkensis, sp. n.

C. chetaensis, sp. n.

C. borissiaki /Sokolov, 1928/

C. rudis /Rouillier, 1846/

1.2. РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ARCOIDA

В ДОЮРСКОЕ ВРЕМЯ

Первые представители широко распространенного в мезозое и кайнозое отряда Arcoida появились еще в начале палеозоя. В качестве предковых для них иногда рассматриваются некоторые Cycloconchidae, конструкция замка которых сопоставима с таковой Cyrtodontidae /Vogel, 1962/. Древнейшие из отряда Arcoida относятся к надсемейству Cyrtodontacea и известны из среднеордовикских отложений Северной Америки, Восточной Канады, из верхнего ордовика Скандинавии (Швеция) /Billings, 1858; Williams, Breger, 1916; Conrad, 1841/ и из ордовика Чу-Илийских гор (Южный Казахстан) /Халфин, 1958/. Наиболее многочисленны и разнообразны ордовикские циртодонтиды (роды Ortonella, Sowteria, Cypricardites, Cyrtodonta, Heikea, Cyrtodontula, Metheria) в районе Великих Американских озер /Treatise..., 1969/. Они, по-видимому, обитали в мелководном эпиконтинентальном море, располагавшемся в то время на территории Северо-Американской платформы /Страхов, 1948/, где для них были подходящие условия существования.

В позднем ордовике (цинциннатское время) в период максимальной транс-

грессии морской бассейн охватывает огромные площади на Северо-Американской платформе /Страхов, 1948/. Одновременно сокращается разнообразие циртодонтид в североамериканских акваториях. К максимуму цинциннатской трансгрессии приурочено появление первых циртодонтид (роды *Warburgia*, *Thorslundia*, *Vanuxemia*, *Ptychodesma*) в северных районах Швеции и в южной части Казахстана (*Cyrtodonta*, *Vanuxemia*) /Халфин, 1958; Treatise..., 1969/. При этом в ассоциациях циртодонтид скандинавских, казахстанских и североамериканских морей есть общие элементы (*Vanuxemia*, *Cyrtodonta*).

В силуре и девоне разнообразие циртодонтид и их количественная представительство продолжают сокращаться. Так, на территории США из силурийских толщ известны лишь два рода циртодонтид, перешедшие из ордовика, *Cyrtodontula*, *Heikea*, из силура Швеции описаны также два рода, *Ptychodesma*, *Heikea*. Обнаружены циртодонтиды (*Cyrtodonta*, *Vigorniella*) и в нижнесилурийских (даунтонских) отложениях Западной Европы (Уэльс, Арденны и т.д.). В девонских отложениях известны представители *Ptychodesma* (США, Индиана)¹.

По-видимому, в девоне эти древнейшие представители *Arcoida* заканчивают свое существование. Одновременно начинает свое развитие семейство *Parallelodontidae*. В качестве его предков обычно рассматривают представителей *Cyrtodontidae* /Cox, 1960; Newell, 1965 – по Treatise..., 1969/. Действительно, конструкция замочного аппарата параллелодонтид очень близка к таковой циртодонтид: легко "выводится" из последней, являясь как бы следующей за циртодонтидной стадией усложнения замочных структур аркоидных. У ранних параллелодонтид, как и у многих циртодонтид, отмечается отчетливая "модиолусовидная" форма раковины – свидетельство сходства адаптаций представителей двух семейств в "переходный период" Stanley, 1972/.

Таким представлениям о филогенезе аркоидных противоречит указание на находки представителей рода "*Parallelodon*" в нижнеордовикских отложениях (*Armorican Sandstone*) Северной Америки /Barrois, 1891/. Однако родовая принадлежность тремадокских находок вызывает сомнение, а единственный образец был утерян. Судя по описанию и изображению, Ц.Е. Барроуз ошибочно отнес к роду *Parallelodon* представителя циртодонтид. Так, Л.Р. Кокс считает, что ордовикский *Parallelodon antiqua* Barrois (1891, с. 200, табл. III, фиг. 3а, б) является представителем рода *Actinodonta* /Cox, 1940/. *Parallelodontidae* достоверно установлены лишь начиная с нижнего девона /Cox, 1940; Driscoll, 1961/, а расцвет семейства приходится на девон – карбон /Hind, 1896–1900; и др./. Трудно дать оценку внутрисемейственным связям параллелодонтид, поскольку до сих пор нет серьезной ревизии представителей этого семейства. Практически все известные палеозойские и ряд мезозойских видов семейства включаются в род *Parallelodon*, который в хорологическом отношении рассматривается как космополитный /Arkell, 1930; Driscoll, 1961; Newell, – по Treatise..., 1969; и др./. В результате чрезвычайно расширился интервал существования рода (тремадок – поздняя юра), а родовой состав семейства трудноопределим.

В триасе видовое разнообразие параллелодонтид резко сокращается. Многие виды из родов *Macrodonatella* и *Parallelodon* известны из триасовых отложений ГДР, Венгрии, Западной Японии и т.д. /Токуяма, 1960;

¹ Данные по стратиграфическому и географическому распространению циртодонтид приведены преимущественно по /Treatise..., 1969/.

и др./ Однако это семейство не завершает в триасе свое существование. Так, В. Аркелл считает, что род *Parallelodon* существовал до кимириджа включительно /Arkell, 1930/. Один вид - *Parallelodon lotharingicum* Rouil. отмечен в отложениях байоса Лотарингии, два вида (*P. rugosus* и *P. rudis*) указываются В. Аркеллом из бата Англии; один (*P. greppini* Ark.) - из келловоя и два (*P. bipartitum*, *P. pencki*) - из оксфорда Швабских Альп и, наконец, четыре вида - из кимериджа Франции, Бельгии и Англии. Однако мнению В. Аркелла о широком распространении рода *Parallelodon* в юре связано прежде всего с ошибочным объединением под одним родовым названием *Parallelodon* разных родов: *Parallelodon*, *Grammatodon*, *Cosmetodon*.

Господствующими в отряде *Arcoïda* в мезозое были представители трех семейств: *Grammatodontidae*, *Cucullaeidae* и *Limopsidae*, период становления которых приходится на триас. Наиболее древние из *Cucullaeidae* (*Cucullaea*) указываются К. Динером из анизийского яруса Шпильбергена /Diener, 1923/. В Южных Альпах известны верхнетриасовые (карнийские) лимопсиды (*Pichleria*, *Hoferia*). Первые *Grammatodontidae* найдены в верхнетриасовых отложениях. Причем практически одновременно в конце триаса появляются представители двух родов: *Cosmetodon* и *Catella*. Так, *Cosmetodon* известны из верхнетриасовых отложений на Северо-Востоке СССР в бассейнах рек Вилига и Омолон (*C. subnavicellus*, *C. subimpresu* /Кипарисова и др., 1966/. Несколько видов из этого рода указываются из рэтских отложений Южных и Северных Альп, Апеннин и Карпат.

Видовой состав *Cosmetodon* Западной Европы и Северо-Востока СССР существенно различается. Северо-восточные его представители входят в состав биоты Бореальной зоогеографической области, выделяемой для этого времени /Дагис, 1974/, тогда как западноевропейские обитают в тетических бассейнах. Представитель рода *Catella* (*C. laticlava* Healey) отмечен в рэтских отложениях Бирмы (северная часть Тетиса).

1.3. ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

ARCACEA В ЮРСКОМ И РАННЕМЕЛОВОМ ПЕРИОДАХ

На протяжении юры и неокома ассоциации морских двустворчатых моллюсков, как и других беспозвоночных, были четко дифференцированы по широте: севернее современной 55-й параллели и южнее 45-й параллели таксономический состав их сильно отличался /Захаров, Шурыгин, 1983/. В пределах территории между указанными параллелями сообщества двустворков имели смешанный состав: здесь на протяжении рассматриваемого периода постоянно происходило перемещение границ двух супербиохорий, получивших название Бореального и Тетического поясов. Западная и восточная границы биохорий располагались несимметрично относительно нынешней координатной сетки: западная иногда продвигалась далеко на север, достигая 70-75° современной северной широты. Восточно- и западноевропейские моря иногда входили в Тетический, иногда в Бореальный пояс.

Широтную дифференциацию двустворков мы связываем, как и другие исследователи /Arkell, 1956; Gordon, 1970; и др./, прежде всего с климатической зональностью; биогеографические пояса, в нашем понимании, есть скорее климатические подразделения, включающие биохории различного ранга, выделяемые как в бассейнах, так и на континенте. Однако помимо климатической субширотной зональности на распределение фауны в морях накладываются искажения, вызванные влиянием других факторов: связи и географическая изоляция палеобассейнов, течения, неравномерность распределения солености вод и т.

В результате комплексного воздействия перечисленных факторов фауна дифференцирована по зоохориям разного ранга (от области до округа), не всегда располагавшимся субширотно. Степень дифференциации морской фауны в течение юры и неокома может быть весьма различной: в пределах пояса может выделяться одна область с одной провинцией либо в моменты усиления дифференциации 3-4 области с 3-4 провинциями в каждой /Палеогеография..., 1983/.

Так, для раннего лейаса в северном полушарии в пределах Бореального пояса выделяется только одна зоогеографическая область, включающая моря Арктики, Северо-Востока и Дальнего Востока СССР и Аляски; в Тетическом поясе - одна область с двумя провинциями (Средиземноморской и Индо-Тихоокеанской) /Сакс и др., 1971; Захаров, Шурыгин, 1983/. В плинсбахе Бореальный пояс включает уже две области: Арктическую и Бореально-Тихоокеанскую, которые существуют в течение большей части юры и неокома, с разделением их на ряд провинций в периоды дифференциации фауны (келловей, кимеридж, волга, валанжин и т.д.) или без таковых (например, в средней юре).

Моря Западной и Восточной Европы на юрско-неокомском этапе развития обычно рассматриваются в качестве соответствующих зоогеографических провинций единой Бореально-Атлантической зоогеографической области. Пограничный характер этой области в разные эпохи нашел отражение не только в отнесении ее то в Тетический, то в Бореальный пояс /Сакс и др., 1971/, но и в различном районировании по разным группам фауны. Так, по особенностям распространения головоногих моря на северо-западе Европы и в Восточной Гренландии в плинсбахе включают в Бореальный пояс, а по распределению двустворок - в Тетический /Захаров, Шурыгин, 1983/. На востоке граница Бореального и Тетического поясов также мигрирует во времени в районе Японских островов, которые в течение большей части юры и неокома принадлежат к Тетису /Сакс и др., 1971/. В северной части Тетиса, начиная с плинсбаха, постоянно существуют две зоогеографические области: Средиземноморская и Индо-Тихоокеанская /Сакс и др., 1971/.

Имеющиеся в нашем распоряжении сведения и литературные данные о географическом распространении аркацей в юрском и раннемеловом периодах анализировались с учетом палеогеографического районирования, принятого большинством исследователей /Захаров, 1970; Сакс и др., 1971; Дагис, 1974; Сакс, Нальняева, 1975; Репин, 1977; Хэллем, 1978; Палеогеографический атлас, 1979; Захаров, Шурыгин, 1978, 1983; и др./. Ими установлено, что распределение аркацей в целом подчиняется тем же закономерностям, как и остальные группы бентоса. При этом в течение юры ареал распространения аркацей расширяется, а затем в неокоме вновь сокращается (табл. 1).

В геттангском веке комплексы аркацей Бореальной и Тетической областей существенно различны (рис. 2). Например, в районе Японских островов (Тетис, Индо-Тихоокеанская провинция) в геттанге располагался островной архипелаг, в акватории которого обитали представители родов *Indogrammatodon* и *Idonearca* /Hayami, 1959/. Одновременно в морях Бореальной области (Бореально-Атлантическая провинция, Парижский бассейн) в сходных условиях (акватория близ группы крупных островов) обитали виды родов *Cosmetodon* и *Grammatodon* /Arkell, 1930/.

В синемюре виды рода *Cosmetodon* появились в морях Тетиса (см. рис. 2). Комплексы видов аркацей Средиземноморской и Индо-Тихоокеанской провинций различны. Так, род *Cosmetodon* был представлен в районе Японских островов видами *C. infraliassicus* и *C. toyorensis* /Hayami, 1975/, а на Северном Кавказе - видом *C. similis* /Ренгартен, 1932/. В Индо-Тихоокеанской провинции обитал эндемичный род - *Palaeocucullaea*.

Таблица 1. Географическое распространение аркачей в течение юры и неокома

Род	Геттанг	Синемюр	Плинсбах	Тоар	Аален	Байос	Бат	Келловей	Оксфорд	Кименридж	Волжский	Берриас	Ранний валанжин	Поздний валанжин-готерив
Grammatodon	4	15,18	4,19	1,3,16,19	2	1,4,7,15,16	1,2,4,7,13,14,15	4,6,7,13,14	4,7,8,10	4,6,7,8,10,11,14,18,19	1,4,10,11,18	1,18	10,14	14
Cosmetodon	4	7,18	3,4,7		15	2,4,7,8,9,20	3,4,7	3,4,7,10,12	2,4,7,8,9,14	3,4,10,13,14,18	4,7,9,14,18	14	14	14
Lopatinia								4,7		10,14,21	7,14	10,14	10,14	14
Cucullaea				2	2,15	17	4,8	4,6	4,7		4,7	21	21	21
Parallelodon						4,17	4,12	4,12						
Eonavicula							4	4	4,18	18	4			
Indogrammatodon	18		19	4,19		12,13,17	13	12,13	13,18,20	12,13,18,20	12,13,17,18	17		
Nemodon							5							
Catella									19	19	4,17			
Idonearca	18					18							4	
Dicranodonta						17		3,10,13		20	4,10		4	
Torinosucatella									18	18	18			
Megacucullaea									4		13			21
Barbatia									4		4			
Palaeocucullaea		19												

Примечание. 1 - Аляска; 2 - Северная Америка; 3 - Гренландия; 4 - Западная Европа; 5 - Скандинавия; 6 - Земля Франца-Иосифа; 7 - Восточная Европа; 8 - Средняя Азия; 9 - Центральная Азия; 10 - Приполярный Урал; 11 - Новая Земля; 12 - Восточная Африка; 13 - Индия; 14 - север Средней Сибири; 15 - Дальний Восток СССР; 16 - Северо-Восток СССР; 17 - Австралия; 18 - Японские острова; 19 - Индокитай; 20 - Антарктида; 21 - Южная Америка (Аргентина).

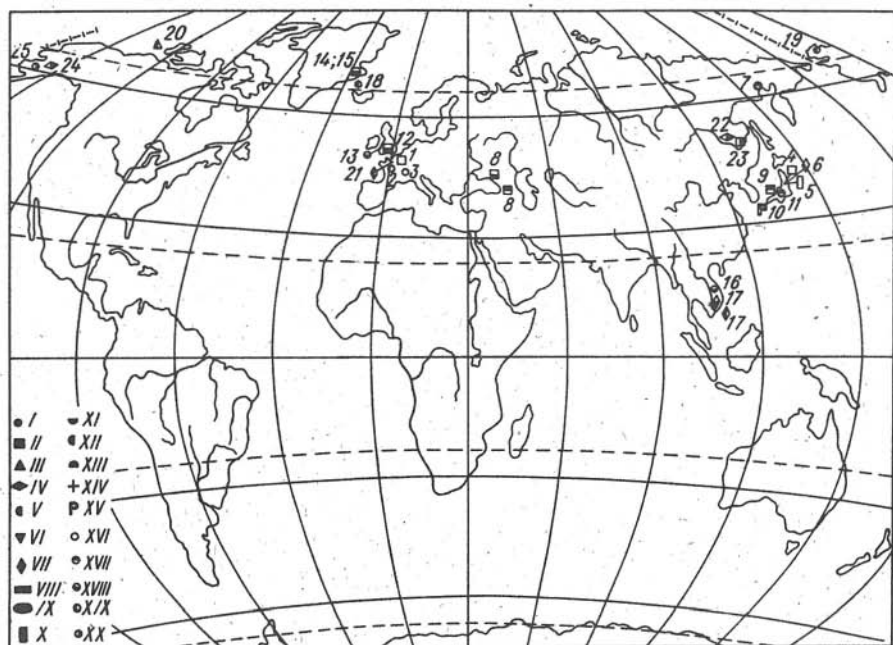


Рис. 2. Распространение представителей надсемейства Arcasea в геттанге, синемюре, плинсбахе, тоаре и аалене.

Роды: 1 - *Grammatodon*; II - *Cosmetodon*; III - *Lopatinia*; IV - *Cucullaea*; V - *Parallelodon*; VI - *Eonavicula*; VII - *Indogrammatodon*; VIII - *Nemodon*; IX - *Catella*; X - *Idonearca*; XI - *Dicranodonta*; XII - *Torinosucatella*; XIII - *Megacucullaea*; XIV - *Barbatia*; XV - *Palaeocucullaea*. Ярусы: XVI-J₁h; XVII-J₁s;

XVIII-J₁-p; XIX-J₁t; XX-J₂a.

1 - *Cosmetodon hettangensis* (Terq.) - Люксембург; 2 - *Grammatodon chapuisi* Arkell - Люксембург; 3 - *G. inaequalis* (Goldfuss) - ФРГ, Штутгарт; 4 - *Cosmetodon hettangensis* (Terq.) - Япония, Хонсю; 5 - *Idonearca mabuchii* Hayami - Япония, Хонсю; 6 - *Indogrammatodon nakanoi* Hayami - Япония, Хонсю; 7 - *Grammatodon* sp. - Северо-Восток СССР, бассейн р. Вилига; 8 - *Cosmetodon* (?) *similis* (Terquem) - Северный Кавказ; 9 - *C. infraliassicus* (Hayami) - Япония, Хонсю; 10 - *Palaeocucullaea* (?) *subnavicellus* (Hayami) - Япония, Хонсю; 11 - *Grammatodon toyorensis* (Hayami) - Япония, Хонсю; 12 - *Cosmetodon buckmani* (Richardson) - Англия; 13 - *Grammatodon intermedium* (Simpson); 14 - *Cosmetodon* cf. *buckmani* (Rich.) - Восточная Гренландия; 15 - *C. cypriniformis* (Lundgr.) - Восточная Гренландия; 16 - *Grammatodon tenuis* Hayami - Индокитай; 17 - *Indogrammatodon* sp. ind. - Лаос, Индокитай; 18 - *Grammatodon* sp. - Восточная Гренландия; 19 - *G. sp.* - Северная Аляска; 20 - *Dicranodonta* sp. - Арктические острова Канады; 21 - *Indogrammatodon guibali* Cossmann - Франция; 22 - *Cucullaea* ex gr. *aalensis* (Quenst.) - Верхнеамурский прогиб, р. Амур; 23 - *Cosmetodon* cf. *elongata* (Quenst.) - Верхнеамурский прогиб, р. Амур; 24 - *C. sp.* - северо-западная часть Тихоокеанского побережья Северной Америки; 25 - *Grammatodon* sp. - там же.



Рис. 3. Распространение представителей надсемейства Arcasinae в байосе. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Cosmetodon cardioceratanum* (Crickmay) - западное побережье Канады; 2 - *C. elongatum* (Sow.) - Англия, Предбурдужский краевой прогиб; 3 - *Parallelodon lotharingicum* Rouillier - Германия; 4 - *P. poratensis* Romanov - Предбурдужский краевой прогиб; 5 - *Grammatodon balkanensis* Romanov - Восточно-Европейская платформа, Предбурдужский краевой прогиб; 6 - *Indogrammatodon egertonianus* (Stoliczka) - Восточная Африка, Сомали; 7 - *I. stockleyi* Cox - Индия, Кач; 8 - *Idonearca* sp. aff. *aalenensis* (Quenst.) - Япония, Хонсю; 9 - *Parallelodon* spp. - юго-западная часть Австралии; 10 - *Cusculaea geraldtoni* Skwarko - Австралия; 11 - *Indogrammatodon carnarvoni* Skwarko - юго-западная часть Австралии; 12 - *Dicranodonta* sp. - Австралия; 13, 14 - *Cosmetodon* (?) *sebene* (Kakh.) - Грузинская глыба, Дзирульский массив; 15 - *C.* (?) cf. *jakovlevi* (Boriss.) - Южный Памир; 16-18 - *Grammatodon* sp. - Аляска, Северо-Восток СССР, Дальний Восток; 19 - *Cosmetodon* sp. - Антарктида, Антарктический полуостров.

/Nayami, 1975/. В Бореальной области на Северо-Востоке СССР (бассейн р. Вилига) в позднем синемюре впервые появились грамматодоны /Стратиграфия юрской..., 1976/.

В плинсбахе виды рода *Cosmetodon* широко заселяли моря Бореально-Атлантической области (см. рис. 2). Их находки отмечаются в отложениях плинсбаха Англии и Восточной Гренландии (табл. 1). Следует заметить, что в последних двух районах обитали разные виды косметодонов: в Англии - *C. buckmani* /Аркелл, 1961/, в Гренландии - *C. supriformis* /Rosenkrantz, 1934/. В Бореально-Атлантической провинции существовали

также виды рода *Grammatodon*. В морях Тетиса в это время были распространены представители родов *Indogrammatodon* и *Grammatodon* (Индотихоокеанская область, район Японских островов) /Hayami, 1972/ и *Cosmetodon* (Средиземноморская область, Северный Кавказ) /Ренгартен, 1932/.

В тоаре (см. рис. 2) типично тетический род *Indogrammatodon* проникал в пределы Бореально-Атлантической области (Франция) /Сох, 1940/. В Арктической области (Северо-Восток СССР, бассейн р. Булун) в этом веке обитали представители *Grammatodon* /Стратиграфия юрской..., 1976/, которые достигали Восточной Гренландии и Северной Аляски /Rozenkrantz, 1934/. На Арктических островах Канады обнаружены находки *Cucullaea* (?) /Friebold, 1964/. Комплекс аркачей из Индо-Тихоокеанской области аналогичен плинсбахскому /Hayami, 1972/.

В аалене комплекс аркачей в Арктической области обогащается (см. рис. 2). Появляются представители родов *Cosmetodon* и *Cucullaea* (Дальний Восток, Верхнеамурский прогиб, бассейн р. Амур) /Стратиграфия юрской..., 1976/. В Бореально-Тихоокеанской области (северо-западная часть тихоокеанского побережья Северной Америки) обитали виды родов *Cucullaea* и *Grammatodon* /Imlay, 1964/.

Бореальные аркачей байоса отличаются крайней бедностью систематического состава (рис. 3). Так, в Арктической области обитает род *Grammatodon* (Северо-Восток СССР; Дальний Восток, Охотоморское побережье), а в Бореально-Тихоокеанской *Grammatodon* (Южная Аляска) и *Cosmetodon* (Британская Колумбия) /Crickmay, 1930/. Иное положение с аркачами Тетического пояса. Здесь в байосе расширяются ареалы родов аркачей, увеличивается их разнообразие (см. табл. 1, рис. 3). В бассейнах Индо-Тихоокеанской области обитали виды родов *Indogrammatodon*, *Dicranodonta*, *Cucullaea*, *Parallelodon* и *Idonearca* /Skwarko, 1974/. В Средиземноморской области - *Parallelodon*, *Grammatodon* и *Cosmetodon* /Стратиграфия СССР..., 1972/. *Indogrammatodon*, *Idonearca* и *Dicranodonta* в байосском веке составляют основу тетического комплекса аркачей. Интересно, что в Антарктиде (Антарктический полуостров, Земля Эдсуэрта) в верхнебайосских толщах обнаружены представители рода *Cosmetodon* /Quilty, 1977/, что является, по-видимому, свидетельством биполярного распространения рода, так как его находки не встречаются в пределах тропического пояса земного шара.

В батском веке род *Grammatodon* продолжает расселение в Арктической области в западном направлении. Находки этого рода отмечаются в отложениях нижнего бата Дальнего Востока (бассейн р. Бурья) и впервые в отложениях верхнего бата в районе Анабарской губы (море Лаптевых) (рис. 4) /Стратиграфия..., 1972/. По данным В.Н. Сакса и др. (1971), в батском веке фауна граничащих с Бореальным поясом Средиземноморской области в Европе и Индо-Тихоокеанской области в Тихоокеанском бассейне была резко различной. В какой-то степени это касается батских аркачей, хотя здесь различия не столь резки. В батском веке в морях Средиземноморской области обитали многочисленные виды из родов *Cucullaea*, *Parallelodon*, *Eonavicula*, *Grammatodon*, *Cosmetodon* /Fischer, 1964/. В то же время в Индо-Тихоокеанской области были распространены роды *Cucullaea*, *Parallelodon*, *Grammatodon*, *Indogrammatodon* /Сох, 1937; 1940; Freneix, 1965/. Последний является типичным представителем биоты Индо-Тихоокеанской области на протяжении значительной части юрской истории этой зоохории.

Крупная келловейская трансгрессия существенно сместила к югу границы



Рис. 4. Распространение представителей надсемейства в бате. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Parallelodon rugosus* (Buckmann) - Англия, Нормандия; 1, 4 - *P. rudis* (Sow.) - Англия, Нормандия; 2 - *P. poratensis* Romanov - Предбурдужский краевой прогиб; 3 - *Eonavicula* sp. - Нормандия; 5 - *Cuculcaea clathrata* Leckenby - Нормандия; 6 - *Cosmetodon hirsonensis* (d'Archiac) - Нормандия; 7 - *Grammatodon tripartitus* - Нормандия; 8 - *Cosmetodon elongatum* (Sow.) - Предбурдужский краевой прогиб и погруженная часть Восточно-Европейской платформы; 9 - *Grammatodon schebekinoensis* Djadin и *G. prochorovkaensis* Djadin - Курская магнитная аномалия; 10 - *Indogrammatodon virgatus* (Sow.) - Индия, Кач; 11 - *Cosmetodon transversum* (Mor. et Lyc.) - Англия; 12 - *Parallelodon azzouzi* Freneix - Сахара, Тунис; 13-15, 17 - *Grammatodon* sp. - Анабарская губа, Дальний Восток, Аляска, центральная часть Северной Америки; 16 - *Cosmetodon* cf. *subdecussata* (Golf.) - п-ов Мангышлак; 18 - *Grammatodon andhouensis* Cox - Индия, Кач; 19 - *Cosmetodon keyserlingii* (d'Orb.) - Восточная Гренландия.

Бореального пояса /Сакс и др., 1971/. Видовое разнообразие и географическая дифференциация бореальных аркаей в это время достигает максимума в сравнении с предыдущими веками (рис. 5). В Западно-Европейской провинции (Бореально-Атлантическая область) обитают представители родов *Grammatodon*, *Parallelodon*, в Восточно-Европейской - *Grammatodon*, *Cosmetodon* и *Lopatinia* (*Paralopatinia*) /Борисяк, 1905; Герасимов, 1955; Дядин, 1968; Романов, 1973/.

В то же время в Арктической области представители родов *Parallelodon* и *Lopatinia* неизвестны. В Сибирско-Гренландской провинции этой области обитали *Dicranodonta*, *Grammatodon* и *Cosmetodon* /Захаров



Рис. 5. Распространение представителей надсемейства Arcasea в келловее. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Parallelodon bipartitum* (Roemer) - север Германии; 2 - *Grammatodon elatmense* (Boriss.) - Рязанская область, бассейн р. Елатьма; погруженная часть Восточно-Европейской платформы; Усть-Енисейская впадина; 4 - *Grammatodon* sp. - Курская магнитная аномалия; 5 - *Cosmetodon keyserlingii* (d'Orb.) - Саратовское Поволжье, Оренбургское Приуралье, Украинская синеклиза, Армения, бассейн р. Печора, Восточная Гренландия; 6 - *Lopatinia* (*Paralopatinia*) *pectunculoides* (Trd.) - бассейн р. Елатьма; 7, 8 - *Indogrammatodon virgatus* (Sow.) - Восточная Африка, Индия, Кач; 9 - *Grammatodon minimus* (Leckenby) - Франция, Германия; 10 - *Parallelodon azzouzi* Freneix - Сахара, Тунис; 11 - *Cosmetodon* cf. *sublatum* (d'Orb.) - Сахара, Тунис; 12 - *Grammatodon pictum* (?) (Milasch.) - Саратовская область; 13 - *Cucullaea concinna* (Phill.) - Предобруджский краевой прогиб; 14 - *Grammatodon* cf. *leskevitschi* (Bor.) - море Лаптевых, о. Бегичев; 15 - *Dicranodonta* sp. - Приполярный Урал, бассейн р. Ижма; 16 - *Grammatodon* cf. *leskevitschi* (Bor.) - Анабарская губа; 17 - *Grammatodon schourovskii* (Rouill.) - море Лаптевых, о. Бегичев; 18 - *Grammatodon* aff. *rouillieri* (Lah.) - о. Бегичев; 19 - *Grammatodon schourovskii* (Rouill.) - Земля Франца-Иосифа, о. Нортбрук, мыс Флора; 21 - *Cucullaea* sp. - Земля Франца-Иосифа; 22 - *Grammatodon andhruensis* Cox - Индия, Кач; 23 - *Grammatodon jurensis* Cox - Индия, Кач; 24 - *Grammatodon* sp. - Индия, Кач; 25 - *Indogrammatodon blakei* Cox - Индия, Кач; 26 - *Grammatodon* sp. - Дальний Восток, бассейн р. Бурей; 27 - *Cosmetodon* sp. - о. Гренландия, северо-восточная часть.

и др., 1974; Захаров, Шурыгин, 1978; Spath, 1932/. Комплекс видов Восточно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области близок к таковому из Сибирско-Гренландской (два вида из трех - общие: *Cosmetodon keyserlingii* и *Grammatodon elatmense*). Обедненные ассоциации аркачей Средиземноморской и Индо-Тихоокеанской областей Тетического пояса отличаются по родовому составу. В Средиземноморской области обитали виды родов *Parallelodon* (находки ископаемых остатков этого рода не известны в более молодых отложениях), *Eonavicula*, *Cosmetodon* и *Grammatodon* /Freneix, 1965/, а в Индо-Тихоокеанской - *Indogrammatodon*, *Dicranodonta* и *Grammatodon* /Cox, 1940/. Вид *Cosmetodon keyserlingii*, встречающийся в Средиземноморской области, следует отнести к бореальным элементам келловейской фауны, проникающим в это время далеко на юг. Представители этого вида косметодонтов известны из северных пограничных частей Средиземноморской области, но основной ареал их обитания находится в это время в пределах Бореально-Атлантической и Арктической областей.

Зоогеографическое районирование раннеоксфордских морей унаследовано от келловей /Сакс и др., 1971/. Слабая изученность нижеоксфордских аркачей не позволяет оценить особенности их распространения в этот период. В позднем оксфорде зоогеографическая дифференциация представителей изучаемого надсемейства более отчетлива. В состав биоты Бореально-Атлантической области в отличие от биоты Средиземноморской входят представители *Barbatia* и *Eonavicula* (рис. 6), а виды *Cucullaea*, *Cosmetodon* *Grammatodon* обитали в обеих областях /Crickmay, 1930; Freneix, 1965; Cox, 1928; Cox, Arkell, 1948; и др./. В Индо-Тихоокеанской области аркачей в оксфорде представлены родами *Indogrammatodon*, *Catella* (*Torinosucatella*) и *Eonavicula* /Cox, 1940; Tamura, 1959/. Род *Indogrammatodon*, ареал которого в это время охватывает район Японских островов и Индийского полуострова, по-прежнему сохраняет положение рода - индикатора Тетического пояса. Однако в момент нивелировки фаун он проникал далеко на юг за пределы Тетического пояса. Так, П.Куилти /Quilty, 1977/ сообщает о находках *I. sparsilineatus* Marwick, 1953 и *I. laudoni* Quilty, 1977 в оксфорд-кимериджских отложениях Антарктиды (Антарктический полуостров).

Кимериджский век - время почти полной нивелировки родового состава аркачей в Бореально-Атлантической и западной части Арктической областей (рис. 7). К примеру, для Западно-Европейской провинции характерно распространение *Cosmetodon* /Loriol, Pellat, 1875; Orbigny, 1845/. В Восточно-Европейской и Урало-Гренландской провинциях широко расселились *Cosmetodon* и *Grammatodon* /Friebold, Stoll, 1937; Keyserling, 1843; Борисяк, 1905; Trautschold, 1861; и др./. *Cosmetodon*, *Lopatinia* (*Paralopatinia*) и *Grammatodon*, обитавшие в кимеридже в Северо-Сибирской провинции, были представлены исключительно эндемичными видами. В Тетическом поясе кимериджские аркачей процветали в Восточно-Азиатской провинции. Здесь были распространены виды *Indogrammatodon*, *Catella* (*Torinosucatella*), *Eonavicula*, *Grammatodon* и *Cosmetodon* /Tamura, 1959/. Перечисленные роды описаны главным образом из кимериджских отложений Японии. Принимая во внимание наличие в комплексе как сугубо бореальных (*Cosmetodon*), так и тетических (*Indogrammatodon*) форм, следует считать район Японских островов зоной смешанной бореально-тетической фауны и, возможно, рассматривать его как экотонную область (смешение бореальных и тетических фаун), не включая в состав какого-либо пояса. Судя по распространению аркачей, в кимериджском веке изоляция фаун



Рис. 6. Распространение представителей надсемейства Arcasea в оксфорде. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Cosmetodon cardioceratanum* (Crickmay) - Западное побережье Канады; 3 - *Grammatodon concinnum* (Phill.) - Англия, Йоркшир; 4 - *G. rhomboidalis* (Contejean) - Франция, Булонь; 5 - *G. gagnebini* (de Lor.) - Рязанская область, бассейн р. Елатьма; 7 - *Cosmetodon ceras* (Sauvage) и *C. burensis* (de Lor.) - Франция, Булонь, Брно; 8 - *Cosmetodon keyserlingii* (d'Orb.) - Украинская и Прикаспийская синеклизы, бассейн р. Елатьма; 9 - *C. rudis* (Rouill.) - п-ов Пакса, море Лаптевых; 10 - *Grammatodon suparvulum* (d'Orb.) - Португалия; 11 - *G. ex gr. schourovskii* (Rouill.) - бассейн р. Ижма, Приполярный Урал; 13 - *G. pictum* (Milasch.) - Украинская и Прикаспийская синеклизы, Рязанская область, бассейн р. Елатьма; 14 - *Cucullaea roederi* (de Loc) - Абхазия, р. Бзыбь; 15 - *Cosmetodon* (?) aff. *aemulum* (Phill.); 16 - *Cosmetodon lutugini* (Pcel.) - Юго-Западный Гиссар и юго-восточная часть Туранской плиты; 17 - *C. aemulum* (Phill.) - п-ов Мангышлак, Каспийское море; 18 - *Indogrammatodon kantkotensis* Cox - Индия, Кач; 19, 20 - *I. iddurghurensis* Cox - Индия, Кач; 21 - *Cucullaea contracta* Phill. - Северное море, п-ов Ютландия; 22 - *Barbatia sauvagei* (Lor. et Pellat) - Франция, Брно; 23 - *I. sparsilineatus* Marwick - Антарктида, Антарктический п-ов; 24 - *I. laudoni* Marwick - Антарктида, Антарктический п-ов; 25 - *Eonavicula koikonensis* Tamura - Япония; 26 - *Indogrammatodon densistriatus* Tamura - Япония; 27 - *Catella* (*Torinosucatella*) *kobayashii* Tamura - Япония; 28 - *Eonavicula trichordis* (de Lor.) - Швейцария.



Рис. 7. Распространение представителей надсемейства Arcasea в кимеридже. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Grammatodon novae-semljae* (Tullb.) - о. Новая Земля; 2 - *G. rhomboidale* (Contejean) - Прикаспийская синеклиза, Северный Кавказ, Абхазия, Предбурдужский краевой прогиб; 3 - *G. lopsiensis* sp. n. - Приполярный Урал, р. Лопсия; 4 - *Cosmetodon bojarkensis* sp. n. - север Средней Сибири, р. Левая Боярка; 5, 6 - *C. keyserlingii* (d'Orb.) - р. Печора; 7 - *C. burensis* (de Lor.) - Франция, Брно; 8 - *C. aemulum* (Phill.) - Англия, Йоркшир; 9 - *Lopatinia* (*Paralopatinia*) *pectunculoides* (Trautsch.) - Приполярный Урал; 10 - *Cosmetodon* (?) *nobilis* (Contejean) - Франция; 11 - *Indogrammatodon egeronianus* (Stoliczka) - Индия, Кач, Сомали, Эфиопия; 12 - *I. stockleyi* Cox - Танганьика, Танзания; 13 - *Cosmetodon* sp. - юго-восточная часть Гренландии; 15 - *Grammatodon takiensis* Kimura - Малайзия, южнее Кучинга; 16 - *Dicranodonta* sp. ind - Антарктида, Антарктический полуостров; 17, 18 - *Indogrammatodon sparsilineatus* Markwick - Антарктида, Антарктический полуостров; 19 - *Eonavicula koiken-sis* Tamura - Япония, Хонсю; 20 - *Catella* (*Torinosucatella*) *kobayashii* Tamura - Япония, Хонсю; 21 - *Grammatodon* sp. - Шпицберген; 22 - *Cosmetodon* sp. - Япония, Хонсю; 23 - *Indogrammatodon densistriatus* Tamura - Япония, Хонсю.

акваторий Индийского и Тихого океанов возросла. В акватории Индийского океана в кимеридже обитали представители только двух родов - *Indogrammatodon* и *Cosmetodon* /Cox, 1940/. На Антарктическом полуострове (Земля Эдсюрта) в кимериджских отложениях обнаружены *Indogrammatodon sparsilineatus* и *Dicranodonta* sp. /Quilty, 1977/.

В волжском веке родовое разнообразие аркашей, пожалуй, достигло максимума (табл. 1, рис. 8). В это время существенны различия их таксономи-



Рис. 8. Распространение представителей надсемейства Arcasea в волжском веке. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Cosmetodon menandellensis* (Lor.) - Франция, Булонь; 2 - *C. lutugini* (Boriss.) - Восточно-Европейская платформа, Юго-Западный Гиссар; 3 - *C. borissiaki* sp. n. - Центральный Таймыр, р. Дябака-Тари; 4 - *Grammatodon novaja - semljae* (Tullb.) - о. Новая Земля; 5, 15 - *G. schourovskii* (Rouill.) - р. Ока, Приполярный Урал; 6 - *G. increbescens* (White) - п-ов Аляска, восточный берег; 7 - *Lopatinia sibirica* (d'Orb.) - р. Ока, с. Мневники; 8 - *Lopatinia tai-myrensis* sp. n. - Северный Таймыр; 9 - *L. woodsi* sp. n. - север Средней Сибири, р. Левая Боярка; 10 - *Cucullaea concinnoides* Lor. - Восточная Европа; 11 - *Indogrammatodon egertonianus* (Stoliczka) - Эфиопия, Саудовская Аравия, Индия, Кач; 12 - *Dicranodonta yatriensis* sp. n. - восточный склон Приполярного Урала; 13, 19 - *Indogrammatodon* sp. - Япония, Новая Зеландия; 14 - *Catella* sp. - Швейцария, Бирма; 15 - *Grammatodon compressiusculum* (Rouill.) и *G. rhomboidale* (Contejean) - р. Лопсия; 16 - *Cucullaea texta* Roemer - Франция, Брно; 17 - *Megacucullaea kraussii* Tate - Индия, Кач; 18 - *M. eminens* Cox - Индия, Кач; 20 - *Cosmetodon kesenumensis* Hayami - Япония, Хонсю; 21 - *Barbatia cavata* (de Lor.) - Англия; 22 - *Eonavicula dorsetensis* Cox - Англия; 23 - *Grammatodon takiensis* Kimura - Япония, Хонсю; 24 - *Catella* (*Torinosucatella*) *kobayashii* Tamura - Япония, Хонсю.

ческого состава, даже межпровинциальные. Так, в Западно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области обитали *Cosmetodon*, *Cucullaea*, *Catella*, *Eonavicula* и *Barbatia* /Cox, 1925; Lorient, Pellat, 1875; и др./ Вероятно, район Британских островов также можно рассматривать как

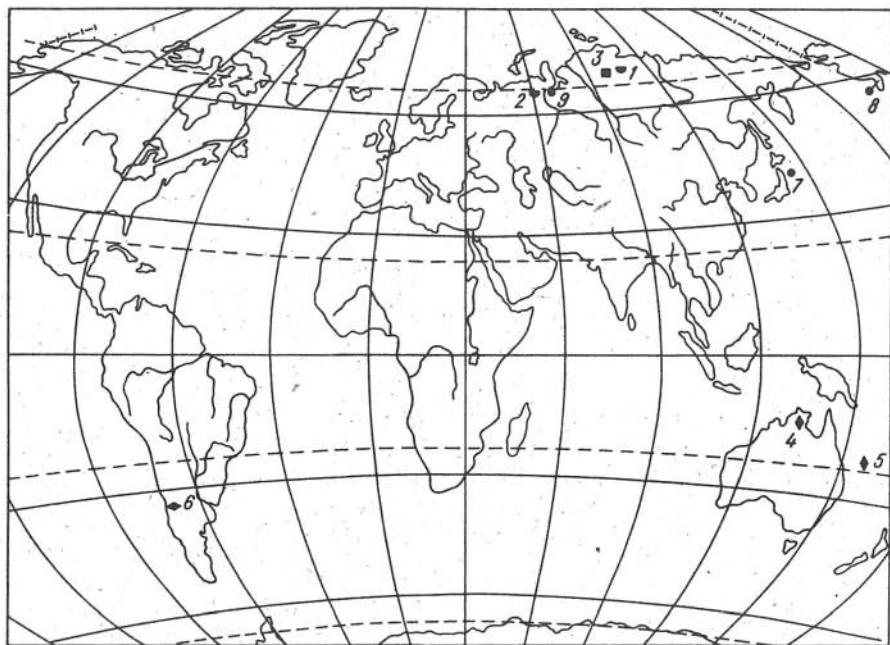


Рис. 9. Распространение представителей надсемейства *Arcasea* в берриасе. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Lopatinia anabarensis* sp. n. - север Сибири, реки Анабар, Енисей; 2 - *L. uralica* sp. n. - Приполярный Урал, р. Маурьяня; 3 - *Cosmetodon chetaensis* sp. n. - север Сибири, р. Хета; 4 - *Indogrammatodon robusta* (Etheridge) - Северная Австралия; 5 - *I. normandi* Freneix - о. Новая Каледония; 6 - *Cucullaea lotenoensis* Weaver - Аргентина, Мендоса; 7 - *Grammatodon takiensis* Kimura - Япония, Хонсю; 8 - *G. increbescens* (White) - Южная Аляска.

экотонную зону. В Восточно-Европейской провинции той же области ассоциации аркацей беднее в таксономическом отношении: *Lopatinia*, *Dicranodonta* и *Cosmetodon* /Rouillier, Vosinsky, 1847; Orbigny, 1845; Борисяк, 1905; и др./. В Урало-Гренландской провинции Арктической области были распространены представители родов *Grammatodon* и *Cosmetodon* /Tullberg, 1880; Захаров, Месежников, 1974/, а в Северо-Сибирской - *Lopatinia* и *Cosmetodon*. Из Бореально-Тихоокеанской области (Южная Аляска) известен лишь *Grammatodon*. В биоте индийских акваторий Тетиса аркацей представлены единственным и крайне специфическим родом *Megacucullaea* /Cox, 1940/. В Восточно-Азиатской провинции обитали роды *Indogrammatodon*, *Cosmetodon*, *Grammatodon*, *Catella* /Kimura, 1956; Hayami, 1975; Tamura, 1959 а,б / . В целом тетические аркацей становятся значительно более редкими.

Разнообразие и географическое распространение аркацей в неокоме изучено значительно слабее, чем юрских аркацей. Тем не менее имеющиеся сведения неплохо согласуются с общепринятой концепцией палеозоогеографического районирования берриасских морских бассейнов. В частности, в Урало-Гренландской и Северо-Сибирской провинциях Арктической области в этом веке обитали представители *Lopatinia* и *Cosmetodon*, в то время как в Бореально-Ти-



Рис. 10. Распространение представителей надсемейства Arcasea в раннем валанжине. Усл. обозн. см. рис. 2.

1 - *Lopatinia arctica* и *L. petschorae* (Keys.) - север Сибири, р. Анабар; 2 - *Lopatinia arctica* - север Сибири, р. Анабар; 2a - *L. petschorae* (Keys.) - р. Печора; 3 - *Grammatodon schourovskii* (Rouill.) - Приполярный Урал, р. Ятрия; 4 - *G. gracialis* sp. n. - север Сибири, р. Анабар; 5 - *Cosmetodon lutigini* (Boriss.) - север Сибири, р. Анабар; 6 - *Dicranodonta benniworthensis* Kelly - Англия; 7 - *Idonearca* sp. - ФРГ, Вестфалия; 8 - *Cucullaea lotenoensis* Weaver - Аргентина, Мендоса.

хоокеанской провинции (Южная Аляска) известен лишь род *Grammatodon*. Из Аргентино-Чилийской провинции Тетического пояса указывается род *Cucullaea* /Weaver, 1931/, а из Восточно-Азиатской - роды *Indogrammatodon* и *Grammatodon* /Freneix, 1960; Kimura, 1956/ (рис. 9).

В раннем валанжине ареал рода *Cosmetodon* ограничивается пределами Северо-Сибирской провинции, где находились также представители *Lopatinia* и *Grammatodon* (рис. 10) /Бодылевский и др., 1949; Бодылевский, 1968/. Одновременно в Западно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области расселялись виды *Dicranodonta* и *Idonearca* /Woods, 1899-1902; Kelly, 1978/, а в Печорско-Гренландской провинции - *Lopatinia*. Из Аргентино-Чилийской провинции Тетиса указывается единственный род *Cucullaea*.

В поздневаланжинских - раннеготеривских морях Северо-Сибирской провинции Арктической области обитали представители трех родов - *Cosmetodon*, *Grammatodon* и *Lopatinia*, а в Аргентино-Чилийской провинции Тетиса в это же время жили *Cucullaea* и *Megacucullaea* /Weaver, 1931/.

1.4. СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ *ARCASEA* В ВЕРХНЕЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА СЕВЕРЕ СССР

Представители надсемейства *Arcasea* довольно широко распространены в морских мезозойских отложениях Тетиса, начиная с самых низов юры (геттанг-плинсбах) (см. раздел 1.3). В пределах Бореального пояса в нижне-среднеюрских отложениях они редки и встречаются лишь в пограничных с Тетисом районах (Гренландия, Аляска, Дальний Восток и т.д.). И только с келловее представители аркацей начинают играть существенную роль в ориктоценозах верхней юры на севере СССР.

Оценка стратиграфического распределения изученных *Arcasea* показала, что объем интервалов распространения видов варьирует в широких пределах — от подъяруса или даже зоны до отдела и более (табл. 2). Если брать за основу имеющиеся данные (см. табл. 2), то темпы формообразования рассматриваемой группы, казалось бы, достаточно высоки и она с успехом может быть использована для биостратиграфических операций. Однако представители *Arcasea*, как ясно из оценки их палеоэкологии и приуроченности к определенным типам осадков (см. описание), довольно жестко контролировались фациями. Это обстоятельство существенно ограничивает возможности исследуемой группы в решении задач стратиграфии, указывает на большую вероятность рекурренции и сильной гомотаксальности аркацей. Заставляет воздерживаться от высокой оценки стратиграфической значимости *Arcasea* и то, что большинство описанных в работе видов являются новыми, а значит, биозоны их еще точно не установлены.

Следовательно, применять имеющиеся данные о стратиграфическом распространении *Arcasea* для оценки геологического возраста вмещающих пород можно лишь в изученных районах, под контролем со стороны других групп и с большой долей условности.

Из описанных в данной работе наиболее широк диапазон вида *Grammatodon schourovskii*. На севере СССР раковины этого вида довольно часто встречаются в верхнем келловее (о. Бегичев, Анабарские разрезы и т.д.), реже в оксфордских, волжских и валанжинских толщах. Из кимериджских и берриасских отложений в СССР *G. schourovskii* пока не известен, но указывается из кимеридж-волжских отложений Гренландии. Несмотря на столь широкий диапазон существования, ареал вида в каждом веке ограничен, как правило, очень небольшим районом, и, по-видимому, следует говорить о значительной его гомотаксальности.

Подобным же образом можно рассматривать стратиграфический диапазон *Cosmetodon borissiakii*, который встречен в оксфордских отложениях на Восточно-Европейской платформе и средне-верхневолжских на севере Сибири. В кимериджских толщах вид пока не обнаружен.

Остальные описанные нами виды аркацей пока известны только в пределах одного-двух подъярусов или даже приурочены к отдельным зонам в изученных разрезах. Диапазоны их встречаемости в разрезах даже таких близко соседствующих регионов, как Приполярный Урал и север Средней Сибири (Енисейско-Ленский прогиб), не всегда совпадают. Так, *Cosmetodon rudis* обнаружен на севере Сибири только в отложениях верхнего оксфорда (п-ов Пакса, море Лаптевых), причем находки его здесь крайне редки. *Cosmetodon bojarzensis* очень часто встречается в ориктоценозах нижнего кимериджа как на севере Сибири (п-ов Таймыр), так и на Приполярном Урале (р. Лопсия). Однако в отложениях верхнего кимериджа он обнаружен только на Приполярном Урале

(р. Толья) и лишь в одной зоне—*Virgataxioceras dividuum*. Для кимериджа (зона *Pictonia involuta*) характерны изобильные в ориктоценозах *Lopatinia* (*Paralopatinia*) *pectunculoides*, но распространены они на этом стратиграфическом уровне на Приполярном Урале, а на севере Сибири вообще не встречены. Широко представлен упоминаемый вид в среднем келловее на Восточно-Европейской платформе (бассейн р. Елатьма). Но и в этом интервале разреза он неизвестен на севере Сибири, хотя последнее может объясняться очень слабой представительностью среднего келлова в регионе /Стратиграфия..., 1976/. Точно так же и *Grammatodon lopsiensis*, изобильный в верхнем кимеридже Приполярного Урала (зона *Virgataxioceras dividuum*) и переходящий здесь в волжские отложения (зона *Eosphinctoceras dividuum*), вообще неизвестен из северосибирских разрезов.

Для волжского яруса в изученных районах характерны виды всех четырех изученных родов. Однако представители *Grammatodon* (*G. schourovskii*, *G. lopsiensis*) в волжских отложениях повсеместно редки, а ареалы *Lopatinia* и *Dicranodonta*, изобильных в этом интервале, не перекрываются даже в сходных фациях. Так, виды *Lopatinia* характерны для северосибирских (притаймырских) разрезов: *L. woodsi* редка в нижневолжских, а *L. taimyrensis* многочисленна в средневолжских отложениях. Одновременно в средневолжских отложениях на Приполярном Урале изобильны *Dicranodonta yatriensis*. У относительно многочисленных в волжских отложениях *Cosmetodon borissiaki* ареал распространения также ограничен севером Сибири. По-видимому, хотя бы на севере Сибири совместное нахождение *Lopatinia taimyrensis* и *Cosmetodon borissiaki* может служить указанием на волжский возраст вмещающих толщ.

В берриасе представители *Arcasea* найдены только в нижнем подъярусе, причем преимущественно в нижней его части. Как и в юре, здесь известны специфические для сравниваемых регионов виды: в зоне *Chetaites sibiricus* на севере Средней Сибири часты *Cosmetodon chetaensis*, а в аналогичной зоне и перекрывающей ее (*Hectoroceras kochi*) на Приполярном Урале распространены *Lopatinia uralica*. Очень редкие *Lopatinia* обнаруживаются на севере Сибири лишь в верхах берриаса (*Lopatinia arctica*).

В нижнемеловых отложениях на севере Сибири представители этого рода изобильны только начиная с валанжина: *Lopatinia arctica* в нижнем валанжине и *Lopatinia gigantea* в верхнем валанжине. Последний вид продолжает свое существование до готерива. Одновременно род *Cosmetodon* полностью исчезает из комплекса валанжинских двустворок. Характерны для валанжинских толщ Северной Сибири и виды рода *Grammatodon* (*G. gracialis*). Представители *Grammatodon* и *Lopatinia* в единых ориктоценозах, как правило, не встречаются.

Таким образом, по нашим материалам видно, что стратиграфическое значение изученных *Arcasea* пока весьма ограничено. Однако сведения о стратиграфическом распространении некоторых ассоциаций (*Lopatinia taimyrensis* и *Cosmetodon borissiaki* в волжском ярусе; *Lopatinia pectunculoides* и *Cosmetodon bojarkensis* в кимеридже и др.), как и отдельных видов, можно, вероятно, использовать для решения задач местной стратиграфии в пределах изученных районов.

Таблица 2

Вид	Юрская система						
	верхний отдел						
	келловей	оксфорд	киммеридж		волжский		
	средний- верхний	верхний	нижний	верхний	нижний	средний	верхний
J ₃ ^k ₂₋₃	J ₃ ^O ₃	J ₃ ^{km.1}	J ₃ ^{km.2}	J ₃ ^{V1}	J ₃ ^{V2}	J ₃ ^{V3}	
<i>Dicranodonta yatriensis</i>						●	○
<i>Lopatinia (Lopatinia) woodsi</i>					○		
<i>L. taimyrensis</i>						●	○
<i>L. uralica</i>							
<i>L. arctica</i>							
<i>L. gigantea</i>							
<i>L. (Paralopatinia) pectunculoides</i>	●		●				
<i>Grammatodon lopsiensis</i>				●	○		
<i>G. gracialis</i>							
<i>G. schourovskii</i>	●	○	+	+	+	○	+
<i>Cosmetodon bojarkensis</i>			●	○			
<i>C. chetaensis</i>							
<i>C. borissiaki</i>		○				●	○
<i>C. rudis</i>	+	○					

Примечание. Стратиграфическое распространение неотаксодонт в СССР отмечено кружками (черными - многочисленные находки, светлыми - редкие), крестиками - за рубежом.

Меловая система					Местонахождение
нижний отдел					
берриас		валанжэн		готерив	
нижний	верхний	нижний	верхний	нижний	
$K_1^{b_1}$	$K_1^{b_2}$	$K_1^{V_1}$	$K_1^{V_2}$	$K_1^{h_1}$	
					Приполярный Урал, р. Ятрия
					Север Сибири, р. Левая Боярка
					" " п-ов Таймыр
●					Приполярный Урал, р. Маурьнья
	○	●			Север Сибири
			●	○	" "
					Восточно-Европейская платформа, Приполярный Урал
					Приполярный Урал, реки Ятрия и Лопсия
		●	○		Север Сибири, р. Анабар, п-ов Пакса (море Лаптевых)
		○			Восточно-Европейская платформа, Приполярный Урал, Гренландия, север Сибири
●					Север Сибири, Приполярный Урал " " р. Хета
					Восточно-Европейская платформа, север Сибири
					Восточно-Европейская платформа, север Сибири, Англия, Нормандия

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ

2.1. ПОЛЕВАЯ СТАДИЯ

По представительности сборов и качеству материала изученная коллекция верхнеюрских – нижнемеловых аркачей неоднородна. Выборки раковин некоторых видов из отдельных местонахождений очень скудны в связи с редкостью соответствующих таксонов в ориктоценозах и не всегда имеют детальную географическую и стратиграфическую привязку, поскольку коллекция собиралась в течение длительного времени и разными специалистами. Но большая часть коллекции собрана нами с тщательной привязкой местонахождений, послойно и даже поинтервально, с детальными тафономическими наблюдениями. Основное требование, предъявляемое к материалу, – полнота сборов, фиксация сопутствующих окаменелостей, анализ особенностей вмещающих пород. Полевой тафономический анализ производился по методике Р.Ф. Геккера /1940, 1957/, дополненной В.А. Захаровым с соавторами /Захаров, 1970, 1980; Захаров, Юдовный, 1974; Захаров, Шурыгин, 1978/. Количественно представительность таксонов в ориктоценозах учитывалась по шкале, принятой В.А. Захаровым и Е.Г. Юдовным (1967) /Опорный разрез..., 1969/: изобилие (сотни экземпляров), очень много (многие десятки экземпляров), очень часто (11–15 экз.), часто (6–10 экз.), редко (3–5 экз.), очень редко (1–2 экз.).

2.2. ЛАБОРАТОРНАЯ СТАДИЯ

Как известно, наружный раковинный слой у аркачей очень непрочен, и при лабораторной препарировке не следует удалять пленку клея, нанесенную при извлечении образцов из пород в полевых условиях. Обычно мы еще 2–3 раза пропитывали наружную поверхность раковин жидким клеем (БФ-2) для растворения ранней пленки и цементации раковинного слоя. Грубую препарировку (расчистка наружной поверхности; выемка породы, заполняющей раковину) мы производили с помощью вибрационного устройства типа ЭПР-1 (с победитовой иглой). Вибратор применяется, как правило, для обработки раковин в плотных породах. Если раковина заключена в алевритисто-глинистую или песчаную породу, препарировать удобнее всего под бинокляром с помощью набора обычных швейных игл различных номеров. Перед началом обработки рыхлые породы предварительно размачивали, а саму обработку вели без извлечения раковин из воды. Следует отметить, что нет необходимости размачивать образец до полного вскрытия наружной поверхности раковины и особенно спиннозамочного края и околوماкушечной поверхности, так как эти части обычно покрыты системой трещин и легко разрушаются. Препарировка замочного аппарата раковин аркачей – наиболее трудоемкий процесс. Перед обработкой замка предварительно убрали породу под замочным краем и очень осторожно вели препарировку от внешних (переднего и заднего) концов замочных ветвей к центру. Открывающиеся части замка постоянно проклеивали, чтобы избежать их разрушения при вскрытии остальных участков.

После препарировки раковины мезозойских аркачей изучали традиционным путем, их измеряли по методике, предложенной А.А. Савельевым /1962/, с добавлением некоторых параметров (рис. 11).

Из относительных величин вычисляли коэффициенты: удлинения – В/Д, вы-

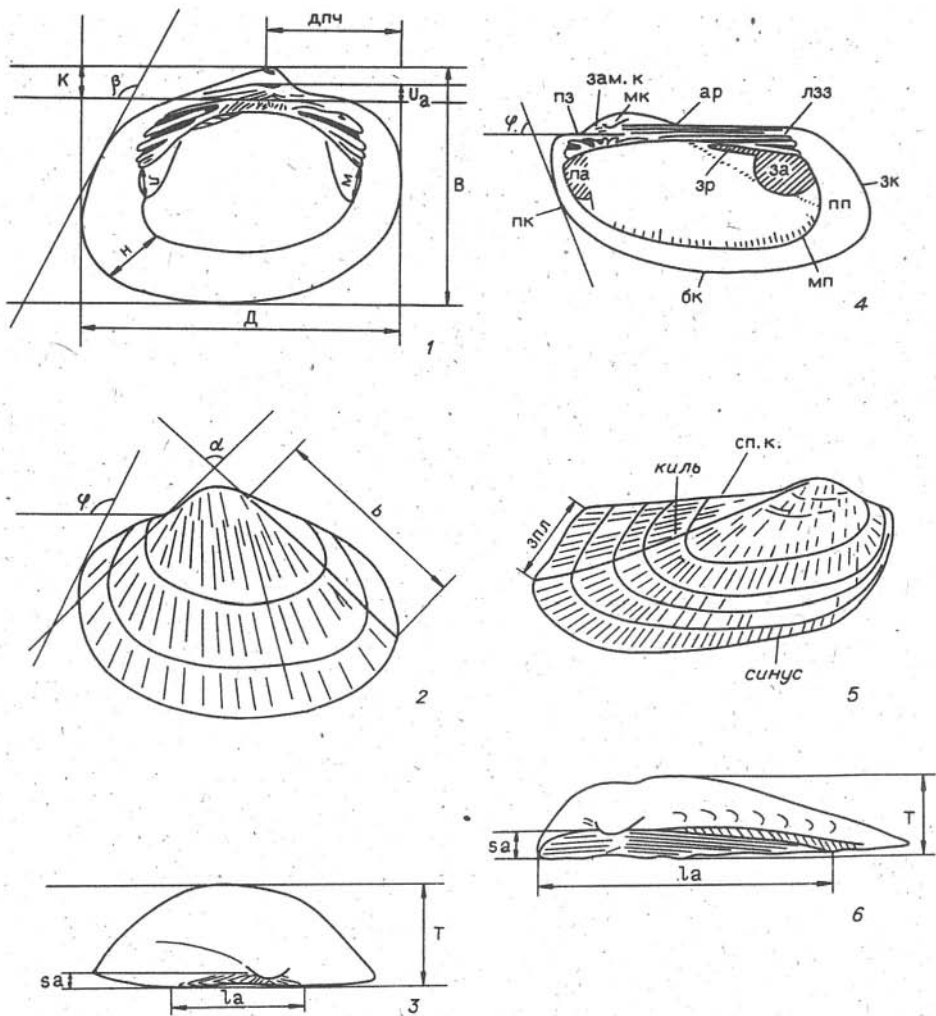


Рис. 11. Строение раковины у представителей родов *Lopatinia* (1,2,3) и *Cosmetodon* (4,5,6).

1 - Д - длина раковины, В - высота раковины, ДПЧ - длина передней части, U_a - высота ареи, К - высота макушки, л - ширина заднего аддуктора, м - ширина переднего аддуктора, н - ширина предмантийной полосы (максимальная), угол β - задневерхний угол; 2 - б - длина макушечного килья, угол α - макушечный угол, угол φ - передневерхний угол; 3 - Т - толщина одной створки раковины, sa - ширина ареи, la - длина ареи; 4 - пк - передний край, зк - задний край, бк - брюшной край, зам. к. - замочный край, мк - макушка, ар - арея, пз - передние зубы, лзз - задние зубы, па - передний отпечаток мускула-аддуктора, за - задний отпечаток мускула-аддуктора, mp - отпечаток мантийной линии, пп - предмантийное поле; 5 - зпл - закилевая площадка, сп. к. - спинной (верхний) край; 6 - sa - ширина ареи, la - длина ареи, Т - толщина створки.

Таблица 3. Морфологическая характеристика раковин аркоид на основании количественной оценки признаков

Д, мм	Размер	В/Д	Форма	ДПЧ/Д	Скошенность	Т/В	Выпуклость
10-20	Мелкая	0,94- 0,85	Округлая	0,49- 0,41	Слабая кпереди	0,50- 0,40	Очень сильная
20-30	Средняя	0,84- 0,75	Округлая ло-овальная	0,40- 0,31	Умеренная кпереди	0,39- 0,30	Сильная
30-40	Крупная	0,74- 0,65	Овальная	0,30- 0,21	Сильная кпереди	0,29- 0,20	Умеренная
40-60 и более	Очень крупная	0,64- 0,55 0,54- 0,45	Удлиненно- овальная Удлиненная	0,20- 0,11	Очень сильная кпереди		

Примечание: Д - длина раковины; В - высота; Т - толщина одной створки; ДПЧ - длина передней части раковины.

пуклости - Т/В, скошенности (неравносторонности) - ДПЧ/Д; отношения: длины кила к длине раковины (в/Д), длины ареи к длине раковины (l_a/D), ширины ареи к ее длине (s_a/l_a), высоты ареи к высоте макушки (U_a/K). Для унификации некоторых морфологических особенностей раковин проведена градация их по размерам и относительным величинам (табл. 3).

Отдельные элементы строения раковин аркаей зарисовывали с помощью рисовального аппарата РА-4.

Глава 3

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

И ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ВЕС ПРИЗНАКОВ

Строение мягкого тела и основные физиологические отправления аркаей хорошо изучены и имеют некоторые специфические особенности. Так, сердце у современных арок располагается над кишкой, тогда как у большинства двустворчатых моллюсков оно прорезано кишкой. Такое положение сердца свидетельствует, возможно, о большой древности заложения ствола современных арцид. Современные Arca характеризуются горизонтально расположенными нитчатыми жабрами. Жаберный аппарат аркаей, как у всех аутобранхий, снабжен реснитчатым вододвижущим механизмом и может использоваться для отфильтровывания пищевых частиц. Сортирующие аппараты желудка митилоидного типа очень сильно развиты; глубоко в желудок вдается большой трифлорозоль с сопровождающей его кишечной бороздой, печень открывается большим числом самостоятельных отверстий /Невеская и др., 1971/.

С точки зрения палеонтологов, наибольший интерес представляют анатомические особенности, нашедшие свое отражение в морфологии и зафиксированные отпечатками на раковине: отпечаток мантийной мускулатуры, мускулов аддукторов и ретракторов.

3.1. МУСКУЛЬНЫЕ ОТПЕЧАТКИ

Мантия и отпечатки мантийной мускулатуры. Мантийные лопасти, обволакивающие тело аркашей вдоль переднего, брюшного и заднего краев, не срстаются, и мантийная полость здесь полностью открыта. Однако вводящие и выводящие струи строго локализованы, как у ктенодонтид. Вдоль спинного края мантийные лопасти срстаются. Здесь мантия сливается с туловищем, а сросшиеся края ее образуют мантийный гребень, или вал. По мнению А.А. Борисяка /1899/, этот вал принимает участие в образовании зубов, нимфы и связки. Фоссилизированные остатки вала видны у некоторых целых экземпляров нижнемеловых (валанжинских) *Lopatinia* (например, экз. 586/230 - табл. VII, фиг. 1в). На внутренней поверхности раковин хорошо заметен след прикрепления мантийных мускулов, протягивающийся между отпечатками аддукторов вдоль переднего, брюшного и заднего краев. Он представляет собой отчетливую сплошную без синуса линию, немного расширенную вблизи аддукторов. Ширина мантийной линии у всех изученных нами мезозойских аркашей на взрослых стадиях почти одинакова. Обычно она достигает 0,3-0,5 мм. Некоторая межродовая и даже межсемейственная разница в ширине мантийной линии связана, по-видимому, с неодинаковыми абсолютными размерами взрослых форм, поскольку при сравнении раковин - представителей разных родов - одного размера различия в ширине мантийной линии не фиксируются.

Контур, очерчиваемый мантийной линией, в той или иной степени близок к эллипсоидному, но положение мантийной линии относительно краев раковины может существенно различаться. Так, у представителей родов *Dicranodonta* и *Lopatinia* расстояние кромки мантийной линии от края раковины может быть различным на раковинах близких размеров и очертаний у представителей разных видов (ср. табл. II, фиг. 1г, 2в; табл. IV, фиг. 1г; табл. VIII, фиг. 2г), или при изменчивости очертаний раковины различаются даже внутри вида (табл. III).

Однако у всех представителей этих родов мантийная линия изгибается в полном соответствии с контурами (даже в местах сочленения) переднего, брюшного и заднего краев, т.е. предмантийная полоса на всем протяжении имеет почти равную ширину (рис. 12, 13, табл. II, IV, VIII).

Мантийная линия изученных нами грамматодонтид (роды *Grammatodon*, *Cosmetodon*) повторяет очертания раковины лишь вдоль переднего края. При переходе на брюшную сторону она идет косо относительно брюшного края и максимально отступает от края раковины в заднебрюшном углу, не повторяя здесь его очертаний, а плавно округляясь (рис. 14, 15, табл. XIII, фиг. 1г, 3г; табл. XIV, фиг. 6а; табл. XV, фиг. 2г, 3, 4г; табл. XVI, фиг. 2г). Следовательно, предмантийная полоса имеет максимальную ширину в заднебрюшной части раковины. Аналогичная картина наблюдается и у других представителей грамматодонтид /*Treatise...*, 1969, с. 257, 259/.

Педальные (ножные) мускулы (ретракторы). У современных представителей аркашей (*Arca*) хорошо развита крупная коленообразно изогнутая нога. Нога *Arca* заканчивается впереди коротким языкообразным отростком, а на задней ее части имеется узкий киль. Кончик ноги с воронкообразным уг-

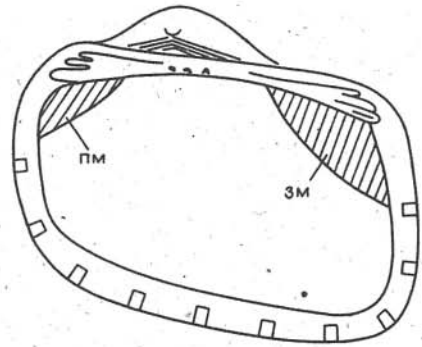
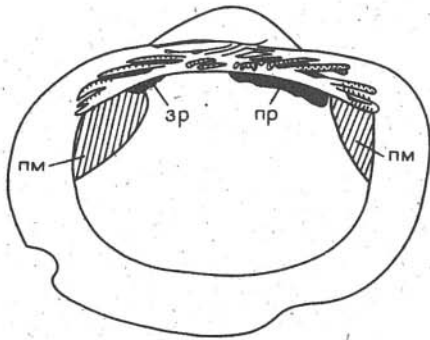


Рис. 12. Внутреннее строение раковины рода *Lopatina* (вид *L. uralica* sp. n., р. Маурья, обн. 5, осьпель).

Рис. 13. Внутреннее строение раковины рода *Dicranodonta* (вид *D. yatriensis* sp. n., р. Ятрия, обн. 18, шурфы 7, 8).

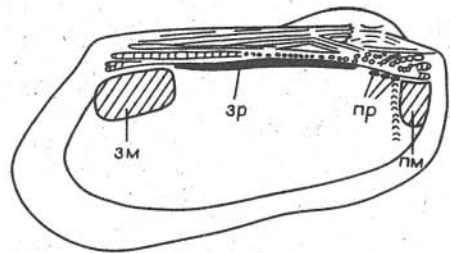
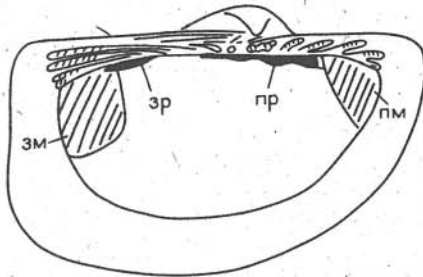


Рис. 14. Внутреннее строение раковины рода *Grammatodon* (вид *G. lopsiensis* sp. n., р. Лопсия, обн. 41, сл. 1, шф 3).

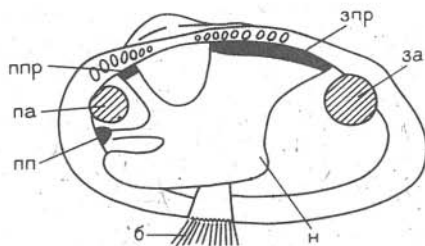
Рис. 15. Внутреннее строение раковины рода *Cosmetodon* (вид *C. bojarkensis* sp. n., р. Левая Боярка, обн. 23, сл. XI /Опорный разрез..., 1969/).

зм - отпечаток заднего мускула-аддуктора, пм - отпечаток переднего мускула-аддуктора, зр - отпечаток заднего мускула-ретрактора, пр - отпечаток переднего мускула-ретрактора.

лублением. У всех арок наружная поверхность ноги покрыта многочисленными железами, особенно густо те ее стороны, которые при ползании моллюска соприкасаются с грунтом. Позади воронкообразного углубления тянется глубокая борозда, которая ведет к биссусному углублению. "Биссусное" (брюшное) зияние (синус), развитое у некоторых аркачей между левой и правой створками, является, по-видимому, результатом местной задержки роста створок вследствие наличия в данном месте препятствия в виде постоянного биссуса /Борисяк, 1899, с. 84-85/. Мускул, служащий для вытягивания ноги (протрактор), у современных арок располагается спереди. Обычно след его прикрепления в виде небольшого округлого отпечатка хорошо заметен в передней части раковины (рис. 16). Под замочным краем отчетливо обособляются отпечатки рет-

Рис. 16. Строение ноги у современных арк и расположение отпечатков ножной мускулатуры.

па - отпечаток переднего аддуктора, за - отпечаток заднего аддуктора, зпр - отпечаток заднего педального ретрактора, ппр - отпечаток переднего педального ретрактора, н - нога, б - биссус.



ракторов - мускулов, подтягивающих ногу. У современной *Arca* передний небольшой отпечаток располагается под передней замочной ветвью, а удлиненный задний - под задней замочной ветвью (см. рис. 16). У мезозойских аркачей следы прикрепления ретракторов часто хорошо заметны. Они имеют значительные размеры, что свидетельствует о присутствии у изученных нами представителей этого подсемейства хорошо развитой ноги и большой роли ее в жизни моллюсков. Отпечатки ретракторов обычно удлиненные, часто неправильного очертания. Внутривидовая и межвидовая изменчивость их сказывается только в очертаниях краев отпечатков, однако изученного материала недостаточно для оценки видоспецифичности этого признака. В то же время межродовые отличия ярко заметны в форме, длине и положении отпечатков ретракторов.

Так, у представителей *Lopatinia* передний отпечаток шире и длиннее заднего, начинается под передним концом передней замочной ветви, почти сливаясь здесь с отпечатком аддуктора, и протягивается примерно до середины серии псевдокардинальных зубчиков. Задний же отпечаток, начинаясь почти от переднего конца задней серии псевдолатеральных зубов, достигает лишь ее середины, где сливается с отпечатком заднего аддуктора. Оба отпечатка ретракторов имеют извилистые границы и расширяются в сторону аддукторов (см. рис. 12). Поверхность отпечатков блестящая, гладкая, светло-коричневая.

У представителей рода *Cosmetodon* (семейство *Grammatodontidae*) отпечаток заднего ретрактора, напротив, существенно длиннее переднего. Начинается он под исходной точкой задних псевдолатеральных зубов и заканчивается не достигая отпечатка заднего аддуктора, располагаясь на узкой площадке, приподнятой над внутренней поверхностью створки и заостренной кзади. След прикрепления переднего ретрактора представляет собой цепочку мелких округлых слабых отпечатков, расположенных под передними псевдолатеральными зубами (см. рис. 15).

У представителей другого рода того же семейства (род *Grammatodon*) соотношение размеров отпечатков ретракторов сходно с соотношением у представителей *Cucullaeidae* (род *Lopatinia*): передний вдвое длиннее заднего. Передний отпечаток, широкий в передней части и суживающийся к середине раковины, протягивается от отпечатка переднего аддуктора до начала задних псевдолатеральных зубов. Отпечаток же заднего ретрактора короткий, узкий, расположен в ланцетовидной выемке под средней частью задних псевдолатеральных зубов и достигает отпечатка заднего аддуктора (см. рис. 14).

Особенности отпечатков ретракторов юрско-меловых аркачей свидетельствуют о том, что соотношения их размеров, положения и очертания с определенностью характеризуют родовые таксоны, но они, вероятно, не могут быть использованы для таксономических операций на семейственном уровне.

Отпечатки мускулов-аддукторов. Следы прикрепления мускулов-аддукторов у изученных представителей аркачей крупные и блестящие, отчетливо выделяются на внутренней поверхности створки более темной окраской, распо-

жены под передним и задним концами замочных ветвей. По форме, удлинённости и размерам относительно друг друга они хорошо различаются на родовом уровне.

Так, у представителей *Dicranodonta* отпечаток заднего аддуктора имеет вид высокого треугольника, близкого равнобедренному, со слабо округленными боковыми и сильно округленной нижней сторонами. Вершина треугольника направлена в сторону макушки, а основание — к средней части заднего края (табл. I, фиг. 3). Отпечаток располагается на небольшом, но хорошо заметном возвышении. Отпечаток переднего аддуктора имеет сходные очертания, но более узкий, с наиболее острым вершинным углом, направленным в сторону макушки. Участок внутренней поверхности, занятый отпечатком переднего аддуктора, в отличие от заднего не имеет приподнятого внутреннего края.

У представителей *Lopatinia* размеры отпечатков переднего и заднего аддукторов близки и все же задний более вытянут в длину (в направлении макушки), а максимальная ширина его меньше, чем у переднего (см. фиг. 1г на табл. II-IV, VI, VIII, IX; фиг. 6г на табл. XII). Передний отпечаток субтреугольный, как у *Dicranodonta*, а вершина заднего (близ макушки) косо срезана основанием замочной площадки, и последний приобретает форму сильно вытянутого и суженного в примакушечной части четырехугольника. Однако наиболее острый угол у обоих отпечатков, как и у представителей *Dicranodonta*, направлен в сторону макушки.

Соотношение размеров отпечатков переднего и заднего аддукторов у представителей *Grammatodon* и *Cosmetodon* сходно: задний всегда больше переднего. Но у *Cosmetodon* эта разница существенно больше. Передний мускульный отпечаток у представителей обоих родов субтреугольный, с овальным углублением в центре. Наиболее острый угол треугольника направлен в сторону брюшного края. Передний отпечаток у *Cosmetodon* значительно больше вытянут и вершинный угол (нижний) существенно более острый (ср. табл. XIII, фиг. 1г, 3г; табл. XIV, фиг. 5а, 6а; табл. XV, фиг. 2г, 3, 4г). Напротив, у представителей *Grammatodon* форма отпечатка часто близка к равностороннему треугольнику. Хорошо заметна разница отпечатков и заднего аддуктора у представителей этих родов. Так, если у *Grammatodon* отпечаток заднего аддуктора субквадратный, со слабо опущенным задненижним углом, то у *Cosmetodon* сильно вытянут вдоль замочного края, четырехугольный, сужающийся кпереди. Наблюдается и некоторая межвидовая разница в степени отчетливости и округленности отпечатков аддукторов. Однако пределы изменчивости и стабильность этих различий в выборках установить не удалось из-за нехватки материала.

3.2. ЗАМОК И СВЯЗАННЫЕ С НИМ СТРУКТУРЫ

Строение замка. У современных архид таксондонный замок представляет собой некоторое утолщение верхнего замочного края — структуру, сложенную теми же слоями, что и раковина в целом. У большинства современных представителей архид (*Arca*, *Glycymeris* и др.) строение замка весьма упрощено (по-видимому, вторично) — это чередование простых, притупленных и слегка скошенных зубчиков и ямок, субперпендикулярных замочному краю. Лишь у представителей *Cucullaea* наблюдается веерообразное расположение зубов с почти продольными удлиненными боковыми (псевдолатеральными) зубами. Такая конструкция зубов весьма сходна с их строением у мезо-кайнозойских аркадей. У последних структуры замка достигали большой сложности и разнообразия.

Так, у изученных представителей *Cucullaeidae* (*Dicranodonta*, *Lopatinia*) замок почти симметричен: спереди и сзади серии псевдолатеральных субпараллельных зубов приблизительно одинаковы. Расположенные между ними слабо скошенные или перпендикулярные краю площадки псевдокардинальные зубы также иногда расчленяются на две серии (см. рис. 12, 13). У представителей *Grammatodontidae* (*Grammatodon*, *Cosmetodon*), напротив, замок резко асимметричен. Зубы на замочной площадке располагаются веерообразно. Серия передних псевдолатеральных зубов укорочена, и зубы в ней часто скошены, лишь самые нижние располагаются субпараллельно замочному краю. Задние псевдолатеральные зубы существенно длиннее передних и, как правило, либо параллельны замочному краю, либо даже скошены кзади, с опущенной задней частью (см. рис. 14, 15). Подмакушечные мелкие волнистые параллельные замочному краю зубчики, представляющие собой остаток еще не распавшейся на передние и задние ветви зубной пластины, развиты не всегда.

Следует отметить, что у всех изученных аркачей длина задних псевдолатеральных зубов сокращается обычно сверху вниз, если не учитывать самого верхнего из них, срезанного краем раковины. При сильной скошенности кзади задних псевдолатеральных зубов они, в конечном итоге, могут быть субпараллельны передним псевдолатеральным. Если арочность замочной площадки слабая, меняется соотношение длины зубов в задней серии: она растет сверху вниз, как это наблюдается у представителей *Parallelodon* /*Treatise...*, 1969, с. 257, фиг. С 6, 1а/, а точка пересечения продолжения зубов с продолжением передних (в случае их непараллельности) располагается значительно выше переднего края. Такое соотношение передних и задних зубов не характерно для представителей *Arcacea*, у которых, несмотря на семейственные различия планов строения замка (см. выше), точка схождения зубов расположена ниже замочного края (см. с. 32).

При сходном общем плане строения замка внутри рассмотренных семейств выделяются гетероморфные группировки (объединенные в род группы видов), конструкция замочных структур у которых однотипна внутри группы (рода), но существенно различается между ними (межродовые различия). У представителей *Dicranodonta* симметричные передние и задние псевдолатеральные зубы (4-5) субпараллельны замочному краю, прямые на всем своем протяжении и даже проксимальные, иногда дихотомирующие концы их опущены очень слабо. Разделяющая псевдолатеральные зубы центральная часть замочной площадки гладкая либо несет очень немногочисленные и мелкие, косые (псевдокардинальные) зубчики (см. рис. 13, табл. I, фиг. 1г, 3). У хорошо морфологически обособленных друг от друга видов *Lopatinia* конструкция замка четырехсерийная (см. рис. 12, табл. II-XII): две серии псевдолатеральных и две серии хорошо выраженных псевдокардинальных зубов. Симметричные и дихотомирующие на концах, как и у *Dicranodonta*, псевдолатеральные зубы (3-4) длиннее в связи с тем, что концы их свисают вниз сильнее (особенно у нижних в серии), а сами зубы расположены субпараллельно верхнему, а не нижнему краю арки и на концах изгибаются вслед за передневерхним краем. Хорошо выражены псевдокардинальные зубы у всех представителей *Lopatinia*: в передней серии они прямые, почти перпендикулярные краю замочной площадки, а в задней — сильно скошены кзади.

Существенна межродовая разница в конструкции замка и внутри семейства *Grammatodontidae*. У представителей *Grammatodon* строение замка трехсерийное (см. рис. 14). Передняя серия псевдолатеральных зубов (4-5) веерообразная, зубы короткие и скошенные. Задние псевдолатеральные значительно длиннее передних и в большинстве субпараллельны замочному краю или

очень слабо скошены кпереди. Передние концы задних зубов слабо опущены к нижней границе замочной площадки. В связи с веерообразным расположением передней серии зубов условная точка пересечения продолжения передних и задних псевдолатеральных зубов лежит существенно ниже замочной площадки. Между сериями псевдолатеральных зубов в подмакушечной части имеются небольшие волнистые субпараллельные замочному краю центральные зубные пластинки, еще не расчлененные на заднюю и переднюю ветви. Степень скошенности передних и задних псевдолатеральных зубов может варьировать у выборок из разных местонахождений и разных стратиграфических уровней, однако конструкция замка (трехсерийность, место схождения ветвей) сохраняется неизменной (табл. XIII, XIV).

Конструкция замка рода *Cosmetodon* в отличие от описанной уже двухсерийная: нет остаточной зубной пластины (см. рис. 15). Разница в длине передних и задних псевдолатеральных зубов существенно больше, чем у *Grammatodon* (в 2-3 раза), что связано с сильным удлинением задней части раковины. Передние псевдолатеральные зубы (3-5) сильно изогнуты сзади и скошены гораздо сильнее, чем у *Grammatodon*. В средней своей части они приближаются к субпараллельным замочному краю. Очень длинные задние псевдолатеральные зубы (2-3) прямые и практически не скошенные, субпараллельные замочному краю или даже слабо скошенные сзади. В центральной части, где замочная площадка сужена, они срезаются нижним ее краем. В связи с таким расположением зубов точка пересечения их продолжения оказывается на замочной площадке. Положение точки пересечения немного варьирует у образцов даже из одной выборки, но оно не выходит за пределы замочной площадки (табл. XV, XVI).

Зубы всех изученных нами представителей *Arcasea* несут частые поперечные насечки, степень рельефности и частота которых существенно варьируют в пределах единой выборки из единого слоя или даже на одном образце (см. табл. XV).

Лигамент и строение связочной площадки. Лигамент и общий план строения арка у представителей *Arcasea* — одни из самых консервативных структур. Так, у современной *Arca* дупливинкулярный лигамент состоит из лент пластинчатого слоя на кардинальной арке створок. Ленты размещены в серии шевронообразных бороздок. Лигамент амфидетный (расположенный по обе стороны от макушек). Вторично обызвествленный (призматический) слой перекрывает ленты пластинчатого слоя и обычно частично или полностью разделен на две поперечные (боковые) части. Дупливинкулярный лигамент как механизм, раскрывающий створки, относительно неэффективен. Он обеспечивает гибкое сочленение створок, действуя скорее как замок. Возможно, раскрыванию створок способствует нога.

Устройство лигамента у мезозойских аркаций было принципиально сходно с лигаментом современных. Юрские и меловые аркации, как правило, имели дупливинкулярный лигамент (амфидетный или опистодетный). На некоторых образцах раковин *Lopatinia* (*L. uralica*, р. Маурья, нижний берриас) из нашей коллекции в бороздках арки имеются прекрасно сохранившиеся остатки лент пластинчатого слоя, перекрытые сверху немного измененным призматическим. Как и у современных, у мезозойских представителей *Arcasea* тип лигамента и соответственно общий план строения арки весьма консервативны и однообразны, по крайней мере в пределах семейства. Например, у изученных представителей *Cucullaeidae* (*Dicranodonta*, *Lopatinia*), несмотря на существенные различия внешней морфологии, вариации положения макушки, длины и ширины арки и т.д., сохраняется классический дупливинкулярный амфидетный лигамент. Четкие и глубокие борозды, образующие нас-

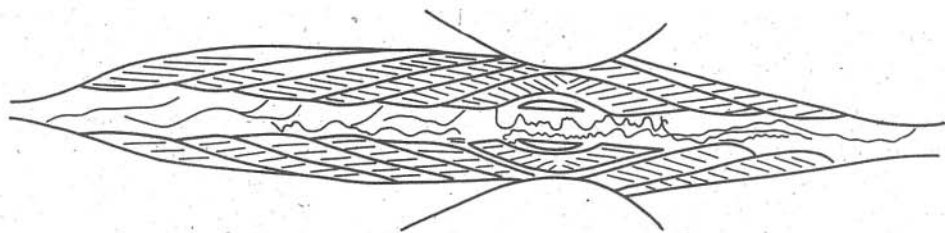


Рис. 17. Строение связочной площадки рода *Lopatinia* (вид *L. woodsi* sp. n., р. Левая Боярка, обн. 23, сл. XVIII /Опорный разрез..., 1969/.

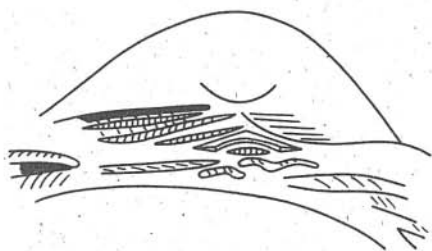


Рис. 18. Строение связочной площадки и подмакушечной части замка у вида *Lopatinia arctica* (juv.) (р. Анабар, обн. 3, сл. 4).

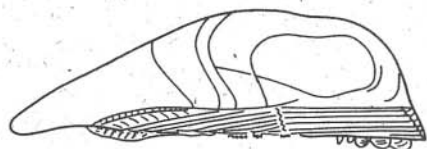


Рис. 20. Строение связочной площадки рода *Cosmetodon* (вид *C. rudis*, п-ов Пакса, мыс Урдюк-Хая, обн. 33, сл. 3).



Рис. 19. Строение связочной площадки у представителей рода *Cosmetodon* (вид *C. bojarkensis*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 3).

тоящие шевроны, покрывают всю связочную площадку, а точка излома борозд расположена под макушками (рис. 13, 17, 18, табл. I, фиг. 1, 4; табл. II-IV, VIII, IX-XI). С возрастом число связочных борозд спереди и соответственно число настоящих шевронов увеличивается. Но даже на самых ранних этапах онтогенеза лигамент амфидетный. У представителей *Grammatodontidae* (*Grammatodon*, *Cosmetodon*) лигамент, напротив, дупливинкулярный опистодетный. Связочные борозды расположены преимущественно позади макушек, лишь на самых поздних стадиях развития появляются передние связочные борозды, т.е. образуются настоящие шевроны.

Точка излома борозд располагается позади макушек, и передние связочные борозды могут лишь немного и только у взрослых раковин заходить в переднюю часть раковины (спереди от макушек) (рис. 19, табл. XIII, фиг. 4в). Наиболее отчетливо связочные борозды смещены кзади у представителей *Cosmetodon* (рис. 20, табл. XVI, фиг. 1г). Интересно, что несмотря на стабильность этого признака (опистодетность лигамента) в семействе *Grammatodontidae*, прослеженного на большом количестве экземпляров у разных видов из родов *Cosmetodon* и *Grammatodon*, в выборке из нижневолжских алевроитов р. Толья (обн. 28, сл. 2) встречен экземпляр *Grammatodon lopsiensis* с хорошо развитыми в передней части ареи связочными бороздами (экз. 586/23; табл. XIII, фиг. 1в) и соответственно большим количеством

настоящих шевронов. Хорошо заметно, что в средней части ареи задние связочные борозды имеют неправильное (нарушенное) строение: изогнуты, некоторые спереди сливаются или, напротив, дихотомируют, несколько изменяется кзади их наклон относительно замочного края. Возможно, отмеченные особенности связаны с прижизненным повреждением раковины и мантийного гребня на ювенильной стадии.

Хотя общий план строения ареи однотипен у видов, принадлежащих к одному семейству, характер связочных борозд, их относительное количество спереди и сзади, число настоящих шевронов и особенности заложения связочных борозд в онтогенезе, при сохранении единообразия в выборках отдельных видов и в пределах групп видов (независимо от их фациальной и возрастной приуроченности), существенно различны у разных группировок видов (межродовые различия).

Так, у изученных представителей *Dicranodonta* число связочных борозд спереди и сзади, как правило, равное (см. рис. 13, табл. I, фиг. 4в), и все борозды, за исключением самой верхней пары, образуют настоящие шевроны. Арея широкая в средней части спереди и сзади от макушек, полого наклонена к плоскости смыкания створок. Напротив, у представителей *Lopatinia* арея короче, уже и круто наклонена к плоскости смыкания створок, а максимальная ее ширина под макушками и непосредственно позади них. Относительная длина ареи и крутизна ее наклона варьируют даже в пределах единой выборки (см. "Изменчивость" в гл. 5), но всегда спереди от макушек арея резко сужена. Поэтому число связочных борозд спереди всегда меньше, чем сзади, и количество настоящих шевронов соответствует количеству передних связочных борозд (см. рис. 17, табл. II, фиг. 1г, 3в; табл. VII, фиг. 3г, 4; табл. XII, фиг. 5а; табл. III, фиг. 2г; табл. IV, фиг. 1г).

Общее количество связочных борозд на арее варьирует в довольно широких пределах. Изучение варибельности этого признака в единичных выборках из ископаемых популяций показало, что количество шевронов и связочных борозд не зависит от размера раковины (см. "Изменчивость" в гл. 5). У одноразмерных раковин вида *Lopatinia woodsi* количество связочных борозд варьирует от 5 до 7 (табл. II-IV), у представителей *L. taimyrensis* — от 5 до 8, а у *L. arctica* — от 6 до 9. Иногда наблюдается даже сокращенное число борозд у более крупных раковин. Например, у экз. 586/230 (табл. VII, фиг. 1) и экз. 586/51 (табл. VIII, фиг. 2) при различии в размерах раковин число задних борозд одинаковое — 5, а у меньшего по размеру раковины экз. 586/5 (табл. IX, фиг. 5) число борозд больше (=7), чем у более крупного экз. 586/230. Интересно, что разница в числе связочных борозд спереди и сзади у одних видов в онтогенезе изменяется, а у других как будто бы остается постоянной. Так, у представителей *L. woodsi* и *L. rectunculoides* число связочных борозд сзади, как правило, вдвое больше, чем в передней части, однако у ювенильных форм *L. woodsi* это соотношение нарушается. У представителей *L. uralica* число связочных борозд сзади на две больше, чем спереди (у взрослых соответственно 5 и 3, а у ювенильных 3 и 1) (см. "Изменчивость" в гл. 5). У представителей *L. arctica*, наоборот, число связочных борозд спереди и сзади в онтогенезе варьирует от 4 до 1. К сожалению, отсутствие в выборках видов раковин с хорошо сохранившейся ареей пока не позволяет оценить устойчивость этого признака в пределах популяций и показать его видоспецифичность.

Межродовые различия в конструкции ареи у изученных представителей *Grammatodontidae* (*Grammatodon*, *Cosmetodon*) столь же отчетливы, как и у *Cucullaeidae*. Например, у всех представителей *Grammatodon* арея наклонена к смычному краю и имеет максималь-

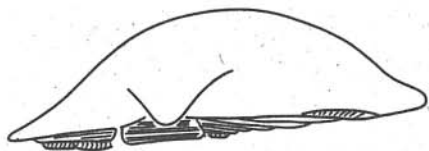


Рис. 21. Строение связочной площадки рода *Grammatodon* (вид *G. lopsiensis* sp. n., р. Лопсия, обн. 41, сл. 3, шф 10).

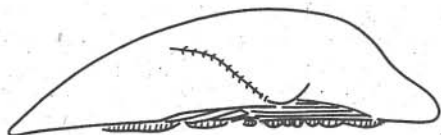


Рис. 23. Строение связочной площадки вида *Grammatodon gracialis* sp. n. р. Анабар, обн. 5, сл. 10, инт. 0-1,5 м.

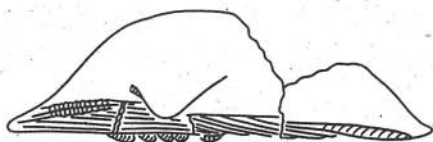


Рис. 22. Строение связочной площадки вида *Grammatodon lopsiensis* sp. n., р. Лопсия, обн. 41, шф 6 (виден ребристый передневерхний валик).

ную ширину вблизи макушек. В задней части ареи, начиная с самых ранних стадий, хорошо развиты связочные борозды (рис. 21-23), количество которых по мере роста раковины достигает 8-10 (табл. XIII). Передние связочные борозды образуются позже, и с их появлением формируются настоящие шевроны, число которых редко превышает 3-4. Передняя и задняя ветви шевронов приблизительно равны по длине (табл. XIII, фиг. 4в). Граница излома борозд или переднего окончания задних связочных борозд (на ранних стадиях при отсутствии передних) всегда располагается на арее субцентрально, а расстояние ее от макушек варьирует в зависимости от смещения и поворота последних кпереди и вариаций длины ареи (ср. табл. XIII, фиг. 4в, 5в, 6б, 9в; табл. XIV, фиг. 1в, г). Передняя часть ареи всегда свободна от борозд и покрыта тонкими, параллельными замочному краю линиями роста.

У представителей *Cosmetodon* ареа почти перпендикулярна плоскости смыкания и расширяется кпереди. Вся передняя (предмакушечная) часть ее у изученных видов свободна от связочных борозд и покрыта лишь параллельными замочному краю линиями роста. Задние связочные борозды хорошо выражены, и вся задняя часть ареи покрыта ими уже на ранних этапах онтогенеза (на наших образцах при длине раковины 10-15 мм). Передние связочные борозды появляются и соответственно настоящие шевроны формируются лишь на взрослой или даже геронтической стадиях. Так, в выборке раковин *Cosmetodon bojarkensis* одна передняя связочная борозда отмечена у раковины длиной 31 мм (экз. 586/44), три - при длине 33 мм (экз. 586/24), пять - при длине 39 мм (экз. 586/43). Абсолютное количество связочных борозд, как и у некоторых представителей *Cucullaeidae*, может варьировать даже в пределах единой выборки, что вызвано, вероятно, вариациями ширины ареи. У сформированных, с появлением передних связочных борозд, шевронов длина передней ветви меньше длины задней (см. рис. 15, 20, табл. XV, фиг. 2в). Граница излома борозд у всех изученных нами экземпляров *Cosmetodon* сильно смещена к передней части ареи, хотя и находится довольно далеко позади макушек (табл. XV, фиг. 2г, 4г; табл. XVI, фиг. 1в, г). Расстояние точки излома от макушек изменяется в зависимости от их ширины, степени оттянутости и поворота кпереди.

Разница в количестве передних и задних связочных борозд у представителей *Cosmetodon*, по-видимому, варьирует независимо от видовой

принадлежности. У *C. borissiakii* в наших выборках при наличии шести задних борозд спереди их две. У некоторых *C. bojarkensis* также при шести задних имеется две передние борозды, а у экз. 586/44 при шести задних есть лишь одна передняя борозда. Для точной оценки устойчивости этого признака в выборках или пределов его вариаций в онтогенезе пока еще недостаточно материала. Не исключено, что и у рода *Grammatodon* собственно стабильность или вариабельность его в онтогенезе могут оказаться видоспецифичными.

3.3. ВНЕШНЯЯ МОРФОЛОГИЯ

Форма и конструкция раковины. Характерная особенность формы раковин всех *Arcasea* — пожалуй, их удлиненность, хотя у некоторых из них (представители *Anadarinae*, *Cucullaeidae*) высота почти равна длине или даже превышает ее, как, например, у *Cucullaea* /*Treatise...*, 1969, фиг. С6-С10/. Такая же картина наблюдается у изученных нами мезозойских представителей *Arcasea*, у которых в основном преобладают удлиненные раковины как среди представителей семейства *Cucullaeidae*, так и *Grammatodontidae*.

Однако в исследованных выборках хорошо заметно, что если у представителей *Grammatodontidae* общая форма раковины относительно устойчива в пределах, по крайней мере, рода, то у представителей *Cucullaeidae* она может варьировать в пределах даже одного вида, существенно не различаясь у представителей разных родов (ср. *Dicranodonta* на табл. I и *Lopatinia* на табл. II). Например, в пределах единой выборки *Lopatinia woodsii* (обн. 23, сл. 9г) встречены раковины от овальных (экз. 586/1, коэффициент удлиненности (k_u)=0,73, табл. II, фиг. 3) до округлых (экз. 586/4, k_u =0,91, табл. III, фиг. 2). В пределах выборок из разных месторождений и стратиграфических уровней, принадлежащих к разным видам, коэффициент удлиненности настолько изменчив, что практически не работает на межвидовом уровне. Так, вариации коэффициента удлиненности *L. taimyrensis* (0,77-0,84) полностью укладываются в пределы изменчивости *L. uralica* (0,75-0,84) и перекрываются таковыми *L. arctica* (0,73-0,88). Однако число экземпляров модального класса по этому признаку у *L. uralica* больше, чем у *L. arctica*.

Среди *Grammatodontidae* (роды *Grammatodon*, *Cosmetodon*) по коэффициенту удлиненности раковины довольно отчетливо обособляются две группы: у видов, входящих в род *Cosmetodon*, высота всегда существенно больше половины длины раковины, а у видов, образующих род *Grammatodon*, высота преимущественно меньше половины длины раковины (относительно редки в выборках раковины с высотой, равной или даже немного превышающей половину длины). Анализ межвидовых и межпопуляционных различий удлиненности (см. размеры в таблицах, приведенных в гл. 5) показал, что в изученных выборках они неустойчивы: как правило, диапазоны изменчивости по этому признаку близки или существенно перекрываются у разных видов. Преобладающая средняя норма может варьировать в выборках, но различия зачастую невелики. Например, пределы изменчивости коэффициента удлиненности *Grammatodon lopsiensis* 0,59-0,74, а *G. gracialis* 0,57-0,80. Вместе с тем среди изученных раковин *G. lopsiensis* у 66% коэффициент удлиненности в пределах 0,65-0,75, а среди представителей *G. gracialis* до 45% раковин с аналогичным коэффициентом удлинения.

У *Cosmetodon bojarkensis* пределы изменчивости k_u от 0,46

до 0,59, а у *C. borissiaki* от 0,44 до 0,55. В то же время коэффициент удлинения в пределах 0,45–0,55 имеют 60% изученных *C. borissiaki* и 64% — *C. bojarkensis*. Несмотря на существенную межродовую разницу удлиненности раковин, этот признак у *Grammatodontidae*, как и у *Cucullaeidae*, пока вряд ли можно использовать как родоспецифический, поскольку формы раковин многих родов этого семейства весьма близки либо к *Grammatodon* (*Indogrammatodon*, *Nanonavis* и др.), либо к *Cosmetodon* (*Nemodon*, *Pleurogrammatodon*) [Treatise..., 1969/.

Аналогичным образом у изученных аркаей можно оценить и скошенность (т.е. неравносторонность раковин), связанную почти у всех *Arcacea* со смещением макушки кпереди. В целом диапазон вариаций коэффициента скошенности в выборках уже, чем коэффициента удлиненности. Зачастую средняя норма коэффициента скошенности относительно устойчива, но даже на представительных выборках слабо отличима у разных видов. Так, пределы изменчивости коэффициента скошенности у видов *Lopatinia* перекрываются не полностью (*L. woodsi* — 0,40–0,46; *L. taimyrensis* — 0,35–0,49; *L. uralica* — 0,34–0,46; *L. arctica* — 0,30–0,49 и т.д.), а коэффициент скошенности в пределах от 0,40 до 0,45 имеют 50% образцов *L. taimyrensis*, 43% — *L. arctica* и 50% — *L. uralica*. Однако если у *Grammatodon lopsiensis* коэффициент скошенности в пределах 0,35–0,40 отмечается у 75% экземпляров, то у *G. gracialis* в тех же пределах только у 40%; если у *Cosmetodon borissiaki* этот коэффициент в пределах 0,20–0,25 у 60% экземпляров, то у *C. bojarkensis* только у 35%. Слабая видоспецифичность формы раковины усугубляется значительными вариациями высоты макушек над ареей и степенью их поворота кпереди (см. "Изменчивость" в гл. 5).

Гораздо стабильнее, по крайней мере в пределах вида, очертания раковины: параллельность, скошенность, округленность краев раковин, характер их сочленения в передневерхнем, задневерхнем и задненижнем углу раковины. Например, трапециевидные со скошенными в разные стороны передним и задним краями или, наоборот, сходные с параллелограммами с субпараллельно скошенными передним и задним краями раковины характерны как для *Cucullaeidae*, так и для *Grammatodontidae* (ср. *Lopatinia* — табл. II, фиг. 1, *Grammatodon* — табл. XIII, фиг. 1, *Cosmetodon* — табл. XV, фиг. 1). Вместе с тем углы схождения переднего и заднего краев с замочным и характер их сочленения, сохраняя единообразие в выборках одного вида, отчетливо различны у представителей разных видов: у *Grammatodon lopsiensis* сочленение переднего и замочного краев остроугольное или близкое к прямому углу, независимо от происхождения выборки и стадии онтогенеза изученных особей, а у *G. schourovskii* — тупоугольное; аналогично у *Cosmetodon bojarkensis* оно остроугольное или прямоугольное — довольно резкий переход, а у *C. borissiaki* — тупоугольное, округленное и т.д. (см. фототаблицы). У некоторых видов имеются существенные различия в очертаниях нижнего края и соответственно в характере задней части раковины. Так, у представителей *Cosmetodon rudis* нижний край непараллелен замочному и раковина резко расширена кзади, тогда как оттянутость задненижнего угла раковины у *C. bojarkensis* обеспечивается в основном за счет более сильной скошенности заднего края. Столь резкого расширения задней части раковины, как у *C. rudis*, нет ни у ювенильных, ни у взрослых раковин *C. bojarkensis* (табл. XV, XVI). У представителей же *Lopatinia arctica* этот признак изменчив даже в пределах единой выборки (ср. табл. IX, фиг. 3,4).

Общий облик и форма раковины существенно определяются степенью раз-

вития кия и депрессий на раковинах. Киль или килеобразный перегиб у изученных представителей *Arcasea* протягивается от макушек к задне-нижнему углу раковины. Обычно он довольно отчетлив в примакушечной части и в той или иной степени округляется в нижней части раковины. Различия в степени резкости кия и обособленности закилевой площадки у разных видов обусловлены, по-видимому, особенностями онтогенеза: киль в онтогенезе начинает сглаживаться на разных стадиях. Скорость сглаживания по мере роста раковины различается как у разных видов, так и в пределах вида у разных популяций или даже в пределах популяции, а также в зависимости от условий обитания. Пределы вариаций, однако, довольно ограничены. Так, в изученных нами выборках степень уплощенности нижнезадней части раковины и рельефности кия на ней варьируют даже в пределах единой выборки (если сравнивать одноразмерные крупные раковины). В средней части раковины и на мелких раковинах степень резкости кия относительно постоянна в пределах вида: если у всех представителей *Grammatodon lopsiensis* киль здесь отчетливый, то у *G. gracialis* он уже в средней части начинает округляться, а у *G. schourovskii* сильно округлен и почти полностью сглажен. У *L. woodsi* и *L. taimyrensis* стадия и степень сглаживания кия в онтогенезе отчетливо различны (ср. табл. II и табл. IV).

Особенности закилевой площадки, степень ее обособленности и вогнутости в значительной мере зависят от степени резкости кия, с одной стороны, и конфигурации заднего края и его сочленения с замочным — с другой, коррелятивно изменяясь вместе с ними. Закилевая депрессия (вогнутость закилевой площадки) у некоторых видов *Grammatodontidae* — весьма четкая и устойчивая особенность раковины как в онтогенезе, так и в пределах выборок.

Например, у *Grammatodon lopsiensis* пологая депрессия на закилевой площадке отчетлива на всех стадиях онтогенеза, а у *G. gracialis* она хорошо выражена лишь в примакушечной части. У *Cosmetodon bojar-kensis* закилевая депрессия очень ярко выражена, а у *C. chetaensis* киль сглажен уже в верхней части раковины, поэтому закилевая депрессия не выражена. У представителей *Cucullaeidae* этот признак менее отчетлив.

Относительно часто встречаются на раковинах аркацей спино-брюшные депрессии. Наиболее широко распространены и хорошо известны такие депрессии, как следы смещения в онтогенезе брюшного ("биссусного") зияния. Еще А. Борисяк (1899), анализируя причины возникновения на раковине аркацей "биссусного" зияния, связывал его появление со степенью поворота тела внутри раковины, т.е. изменением положения тела животного относительно замочного края. По его мнению, биссусный синус образуется в результате местной задержки роста, когда ось тела составляет с осью замка острый угол и высовывание ноги требует более широкого раскрытия створок при отсутствии зияния /Борисяк, 1899, с. 84—85/.

У изученных нами представителей аркацей спино-брюшная депрессия, связанная с "биссусным" зиянием, в той или иной степени выражена только у *Grammatodontidae*. При сравнительном изучении оказалось, что она проявляется далеко не у всех изученных видов, причем степень выраженности этого признака в онтогенезе может существенно меняться. Так, у всех изученных представителей *Grammatodon lopsiensis* указанный признак совершенно не прослеживается независимо от возрастной стадии, вмещающей фации и стратиграфической приуроченности выборок, а у *G. schourovskii* депрессия выражена слабо (видна только благодаря небольшой вогнутости диний роста). Как показало сравнительное изучение выборки раковин из верхнего келловей о. Бегичева, с возрастом у представителей *G. schourovskii* спино-брюшная депрессия постепенно сглаживается на всей поверхности рако-

вины /Захаров, Шурыгин, 1978, табл. 11, фиг. 4,5/. Наиболее ярко она выражена у некоторых видов *Cosmetodon*. У *Cosmetodon bojarkensis* эта депрессия отчетливо прослеживается на раковинах из разных выборок (табл. XV). У ювенильных раковин она достигает нижнего края, и соответственно край раковины в этом месте отчетливо вогнут (табл. XV, фиг. 6, 8). У крупных (взрослых) форм близ брюшного края депрессия расширяется и выполаживается, и последние линии роста и край раковины почти не вогнуты. Однако степень выраженности депрессии у брюшного края значительно варьирует в пределах единой выборки (ср. экз. 586/44, 586/43, 586/45 на табл. XV).

У некоторых представителей *Arcasea* отмечаются депрессии, углубленные у брюшного края, не достигающие макушки и, в отличие от "бисусной", резко выраженные в линиях нарастания лишь в нижней части раковины. Раковины с такой депрессией обнаружены в выборке *Lopatinia taimyrensis* из средневожских отложений (р. Каменная) (экз. 586/38, 586/61). Вероятно, такую депрессию можно было бы связывать с регенерацией раковины в период залечивания прижизненного повреждения. Но раковины с аналогичным образованием встречены и в выборках других видов *Lopatinia*. Можно, по-видимому, считать это проявлением полового диморфизма, учитывая некоторые другие отличия этих раковин от совместно встреченных в выборках (вдутые макушки, сглаженная скульптура, см. "Изменчивость" у *L. taimyrensis*). Если обособленную депрессией заднюю часть раковины рассматривать как выводковую камеру, то эти экземпляры следует относить к женским особям. В подобном предположении настораживает лишь то, что число "разнополых" особей неодинаково в выборках: резко преобладают "мужские".

Скульптура. Скульптура внешней поверхности раковин изученных *Arcasea* представлена разнообразными сочетаниями радиальных и концентрических ребер. Концентрические элементы чаще всего выражены слабее либо совсем отсутствуют. Обычно это невысокие, пологие, реже валиковидные ребра и струйки. Радиальные ребра отчетливые, чаще всего плоские и широкие (достигают 1мм ширины), хорошо выражены на раковинках. При сравнении выборок мезозойских *Arcasea* хорошо заметно, что общий тип скульптуры (сочетание и характер радиальных и концентрических элементов) устойчиво выдерживается в пределах выборок и в группах выборок. Так, у большинства видов обычных радиальные ребра одного порядка, выраженные с той или иной резкостью на всей поверхности раковины. Однако у представителей *Dicranopodonta*, независимо от фациальной приуроченности изучаемых выборок, между ребрами первого порядка всегда развиты ребра второго порядка (табл. 1), как и у типового вида *D. benniworthensis* /Kelly, 1978/.

Устойчиво сохраняются в онтогенезе, появляясь на самых ранних стадиях роста, ребра второго порядка и у представителей *Lopatinia* (*Paralopatinia*). Нередко встречаются радиальные ребра двух порядков и у представителей *Grammatodontidae* (*Cosmetodon*). Но у представителей *Cosmetodon* этот признак неустойчив. Например, вставные ребра второго порядка у *C. bojarkensis* хорошо развиты уже в средней части крупных раковин, но здесь они нерегулярные, а у *C. borissiaki* они появляются только у нижнего края.

В изученных коллекциях у многочисленных раковин лопатиний радиальные ребра, независимо от видовой принадлежности экземпляров, имеют одинаковую рельефность. Даже у самых крупных форм вдоль брюшного края нет бифуркации ребер. Резко отличаются типом скульптуры только представители подрода *Paralopatinia*.

По характеру радиальных ребер и частоте их расположения на раковинах

выборки хорошо различаются на уровне вида. Например, у представителей *L. woodsi* ребра узкие (0,2 мм), спаренные, промежутки между парами более широкие, а у представителей *L. arctica* при тех же размерах раковины ширина ребер достигает 1 мм. Спаренные радиальные ребра устойчиво сохраняются на всех стадиях онтогенеза и в выборках *L. uralica*, но здесь ребра резче, чем у *L. woodsi*, и шире (до 0,5 мм). Характер концентрических ребер в скульптуре не позволяет четко разграничивать виды, но присутствие или отсутствие их может служить хорошим признаком: у представителей *L. woodsi*, *L. uralica* они отчетливо выражены, а у *L. taimyrensis* вообще отсутствуют. Особенности наложения концентрических скульптурных элементов и линий роста также весьма различны. Причем сходные образования возникали параллельно у представителей разных родов. Так, у *Lopatinia uralica* в местах пересечения их образуются небольшие бугорки, аналогичные бугорки имеются у *Grammatodon gracialis* и *Cosmetodon borissiaki*. Иногда в онтогенезе раковин происходит смещение радиальных ребер по линиям роста, при этом радиальные ребра становятся четковидными (разбитыми на отдельные столбики). Четковидность их устойчива в выборках одного вида, независимо от фациальной приуроченности выборки. Этот признак одинаково характерен для представителей разных родов и даже семейств.

Например, четковидные радиальные ребра имеются у *Lopatinia arctica* и у всех изученных представителей *Cosmetodon*, за исключением тех, у которых нет радиальных ребер вообще.

Один из весьма специфических признаков некоторых *Arcacea* — зазубренность нижнего края. Зазубренность (кренуляция) брюшного края некоторых современных двустворок связана с половозрелостью. У раковин неполовозрелых особей (обычно мелких размеров) настоящий астарт (*Astarte (Astarte) crenata*) из Баренцева моря нет зазубренности вдоль брюшного края. Основываясь на этом факте, В.А. Захаров /1970/ связал отсутствие зазубренности у мелких и среднего размера раковин астарт из кимериджских отложений Приполярного Урала с неполовозрелостью особей. Однако в изученных нами довольно представительных выборках *Dicranodonta* зазубренность нижнего края отмечается уже у самых мелких раковин. Сравнение наших коллекций с английским материалом по типовому виду *Dicranodonta benniworthensis* Kelly, 1978/ показало, что и на образцах из коллекций типового вида сохраняется та же закономерность: у ювенильных особей кренуляция уже отчетливо выражена. В связи с этим особый интерес представляет выборка верхнеюрских *Cucullaeidae* с Приполярного Урала. Анализ наших материалов, коллекций аркашей Т.А. Траутшольда и А. Борисяка показал, что исследуемые образцы относятся к виду, описанному Т.А. Траутшольдом под названием *Arca pectunculoides* /Trautshold, 1861/. По общему типу скульптуры *A. pectunculoides* весьма близок к представителям *Dicranodonta*, куда он и был помещен А. Борисяком /1905/. Однако ни на одном образце в изученных коллекциях, как наших, так и предшественников, нет следов кренуляции, столь характерных для представителей *Dicranodonta*. На этом основании, считая кренуляцию родовым признаком *Dicranodonta*, описываемый вид мы включаем в состав рода *Lopatinia*. А отличие общего характера скульптуры и некоторые различия псевдокардинальных зубов позволяют нам рассматривать его как представителя нового подрода *Lopatinia (Paralopatinia)*.

3.4. МИКРОСТРУКТУРА РАКОВИНЫ

Исследованиями микроструктуры раковин *Arcasea* пока не выявлены межродовые и межсемейственные различия, хотя они могут послужить существенным подспорьем при изучении филогении семейства.

Аркаеи имеют арагонитовую раковину, состоящую из наружного поперечно-пластинчатого и внутреннего сложного поперечно-пластинчатого слоев, иногда со столбчатовидными расширениями миостракума (миостракальные столбики), протягивающимися через внутренний слой к внутренней поверхности раковины (миостракальные слои связаны с площадками для прикрепления мускулов) /Taylor e.a., 1969/. По классификации И.Д. Тэйлора, наружная поперечно-пластинчатая структура всегда арагонитовая и построена из игловидных пластинок, расположенных в двух прорастающих блоках с противоположным наклоном (пластины первого и второго порядков) относительно друг друга и к поверхности раковины. Внутренняя сложная поперечно-пластинчатая структура также арагонитовая и похожа на наружную, но пластинки ориентированы в четырех и более (близких к радиальному) направлениях.

В наружном поперечно-пластинчатом слое пластины первого порядка расположены концентрически по всей раковине, за исключением замочной площадки, где они лежат концентрически только в нижней части, в то время как зубы строятся косо стоящими пластинами.

Очень тонкий, прерывистый призматический мантийный миостракум имеется не у всех исследованных И.Д. Тэйлором родов (*Anadara*, *Arca*, *Barbatia*, *Trisidos*). У *Cucullaea labiata*, например, он отсутствует, и граница между слоями выражена плохо. На отпечатках мускулов-аддукторов есть подушечки миостракальных призм, которые в месте приближения к макушкам частично перекрываются сложным поперечно-пластинчатым слоем. У *Arca avellana* есть тонкие призматические миостракальные столбики во внутреннем сложном, поперечно-пластинчатом слое. Они появляются из мантийного (палиального) миостракума и образуют маленькие выпуклости на внутренней поверхности раковины. Некоторые столбики связаны с табличками в наружном поперечно-пластинчатом слое раковины. Таблички в большей части раковины проходят через все слои и имеют диаметр в несколько десятков микрон. Наиболее обильны они во внутренней области раковины, которая лежит в пределах, ограниченных мантийной линией, встречаются в районе макушки и замка и исчезают в аддукторном миостракуме. Замечено, что ископаемый род "Parallelodon" (=Cosmetodon), который считается возможным предком *Cucullaea* и современных аррид /Сох, 1954/, также имеет наружный поперечно-пластинчатый и внутренний сложный поперечно-пластинчатый слои (исследовался верхнеюрский - вид из Англии, кимеридж - *Cosmetodon reticulata* (Blake) /Taylor e.a., 1969/.

3.5. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ВЕС ПРИЗНАКОВ

Анализ морфологии раковин изученных *Arcasea* позволяет наметить группы признаков, которые с большим или меньшим успехом могут быть использованы для таксономических операций на уровне семейств, родов и видов.

К наиболее стабильным признакам высокого таксономического ранга (семейственного) мы относим конфигурацию и общее положение мантийной линии, общий план строения замка и характер его формирования в онтогенезе, тип лигамента и общий план строения арей и, в некоторых случаях, размерные соотношения и общее положение аддукторов.

Для таксономических операций на родовом уровне могут быть использова-

ны форма, длина, соотношение и взаимное расположение ретракторов и аддукторов; конструкция замка, взаимное расположение, размерные соотношения зубных пластин и детали их положения относительно замочного края; конструкция ареи и ее характер в примакущечной части, характер связочных борозд, взаимоотношение передних и задних связочных борозд, особенности заложения шевронов и положения их на арее; общий тип скульптуры и кренуляция нижнего края.

Для разграничения видов зачастую существенны следующие признаки: длина ареи, разница в числе передних и задних связочных борозд, количество настоящих шевронов, очертание, форма и конструкция раковины (иногда коэффициенты удлиненности, скошенности и выпуклости); выраженность килиа, закилевой депрессии и характер их изменений в онтогенезе; особенности сочленения и оконтуривания краёв раковины, характер задней части раковины; присутствие "биссусной" депрессии и изменения ее в онтогенезе; особенности сочетания и степень выраженности радиальных и концентрических элементов скульптуры; ширина, взаимное положение, особенности строения радиальных ребер.

Указанная ранжировка признаков по таксономическим категориям разного ранга не всегда может быть жестко проведена для различных таксонов. Некоторые особенности морфологии настолько неустойчивы, что пределы их изменчивости захватывают близкие по рангу категории признаков. Так, отдельные признаки, оцененные нами как родовые в одном семействе, могут понижаться до видового ранга в другом, а признаки, разграничивающие виды какого-либо рода, наоборот, могут оказаться стабильными в пределах другого рода.

Глава 4

ЭКОЛОГИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

Реконструкция образа жизни и условий обитания ископаемых двустворок обычно опирается на комплексные палеонтологические и седиментологические исследования.

Для реконструкции условий обитания (абиотических факторов) спектр независимых методов, дающий прямые и косвенные указания, достаточно широк (данные тафономии, литологии, биохимии, геохимических методов исследования вмещающих пород, актуалистические сведения). Полученные материалы об условиях обитания способствуют реконструкции образа жизни изучаемых беспозвоночных (этологии, способ питания), однако ведущими остаются морфофункциональный анализ (в основном анализ механических функций структур) и метод актуализма. Наблюдения над ныне живущими видами имеют смысл не только для прямого переноса на ископаемые полученных сведений (гомологичные признаки), но и для оценки функциональной морфологии древних организмов путем сравнения конвергентных приспособлений и выявления филогении адаптаций. При этом принимается, что морфология скелета беспозвоночных в основном адаптивна /Рауп, Стенли, 1974/. Так, С.М. Стенли /Stanley, 1972/, взяв за основу механические свойства разных геометрических форм раковин при закрывании и в состоянии покоя, и сравнивая как параллельные, так и конвергентные формы, предложил схему адаптивной филогении важнейших групп биссусноприкрепляющихся двустворок. В его работе, в частности, рассматриваются и мезозойские *Argasaea*. Проводя морфофункциональный анализ мезозойских аркацей (вслед за С.М. Стенли), мы сравнивали их с близкими по форме

представителями *Neotaxodonta* и прежде всего с современными представителями надсемейства *Arcacea*.

4.1. ЭКОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ НЕОТАКСОДОНТ

Большинство современных аркаей принадлежит к одной из двух главных этологических групп: либо к зарывающимся, либо к эпибиссусным. Форма раковин аркаей в значительной мере связана с их этологией и отчетливо различается у представителей разных этологических групп. Так, К.М. Йонг /Yonge, 1962/ среди современных неотаксодонт выделяет два резко различных функциональных морфологических типа: удлиненные с субпрямоугольными очертаниями и уплощенным брюшным краем – биссусноприкрепляющиеся (эпифауна) и округлые относительно короткие (компактные) с округленным брюшным краем (типа *Glycymeris*) – зарывающиеся с помощью ноги. Однако и некоторые из зарывающихся, как указывает Е.М. Стенли /Stanley, 1970/, используют иногда слабый биссус для стабилизации раковины в прижизненном положении при неглубоком погружении в грунт.

Типичный представитель первой группы – современная *Arca*. Арки, имеющие удлиненную раковину с уплощенным брюшным краем и хорошо выраженный биссусный зиянием, ведут прикрепленный образ жизни. Выделение биссусных нитей происходит чрезвычайно медленно, и арки, по-видимому, очень редко меняют место прикрепления /Heath, 1941/. Но иногда они способны быстро перемещаться по поверхности грунта с помощью ноги /Справочник..., 1966/. В некоторых случаях арка сама освобождается от биссуса. По мнению Э. Зейделя /Seydell, 1909/, подтвержденному серией опытов, биссусное приспособление поддерживается мускулами, ослабив которые животное легко освобождается от биссуса. При передвижении далеко вытянутая нога крепко присасывается к грунту, чему способствует воронкообразное углубление на ее кончике, и, сокращая ножные мускулы, животное подтягивается к месту прикрепления.

Толерантность представителей современных аркаей к абиотическим факторам весьма различна. Арки, например, предпочитают скалистые грунты, обитая в трещинах и расселинах скал, барбатии (*Barbatia*), раковины которых меньше, округленнее, с более узким биссусным зиянием, селятся на песчаных грунтах, а батиарки (*Bathyarca*), имеющие совсем мелкие, тонкостенные, округленные спереди и расширенные сзади раковины с очень маленьким биссусным зиянием, обитают на илисто-песчаных и илистых грунтах /Справочник..., 1966/. Большинство современных аркаей – теплолюбивые животные (*Arca*, *Barbatia* и др.) /Keen, 1958/, в то же время некоторые из *Bathyarca* обитают исключительно в холодноводных морях. Предпочтительные глубины обитания большинства аркаей не превышают верхнесублиторальных, лишь иногда арки проникают до батииали. Однако толерантность холоднотлюбивых *Bathyarca* в этом отношении шире /Справочник..., 1966/. По-видимому, распределение поселений аркаей по глубине контролируется в основном распределением типов грунтов и стратификацией температур.

Типичный представитель зарывающихся неотаксодонт – *Glycymeris* – имеет крупную, массивную, округлую и относительно короткую (компактную) раковину с симметричными створками и округленным нижним краем. Используя хорошо развитую цилиндрическую ногу, глицимерисы ведут полужарывающийся подвижный образ жизни. Они могут обитать на рыхлом грунте, частично зарываясь в него брюшным краем и перемещаясь по латерали путем переднезадних колебательных движений /Vlees, 1906/. На твердом грунте мол-

люск лежит на одной из створок, а перемещается он, перенося раковину через место прикрепления ноги на противоположную сторону. Относительно абiotических факторов глицимерисы весьма избирательны. Они предпочитают песчаные и илисто-песчаные грунты, как правило, реофильные и оксифильные, теплолюбивые и стеногалинные /Казакова, 1952; Smith, 1959; и др./.

Основные поселения глицимерисов сосредоточены на сублиторали, но иногда глубины их обитания достигают батимальных /Справочник..., 1966/.

Однако не все современные нестаксониды столь резко различны по экологии. Представители полузарывающихся *Cucullaeae* и *Anadara* используют для стабилизации положения раковины слабый биссус /Stanley, 1972/. Многие представители *Noetiidae*, являющиеся одними из древнейших ныне существующих аркаей, имея компактную раковину, свободно зарываются. Но у некоторых *Noetiidae* округленная раковина вытянута, со смещенными макушками (например, *Arcopsis (Ovalarca)*, модиолусовидная и явно эндобиссусного облика, а у других – отчетливо четырехугольная с уплощенным краем (например, *Arcopsis (Arcopsis)*) – эпибиссусная /Stanley, 1970/.

В целом большинство аркаей – это оксифильные, реофильные и теплолюбивые организмы, чаще всего прикрепляющиеся биссусом, но способные активно (в той или иной степени) перемещаться. По способу питания они относятся к фильтраторам А или Б /Турпаева, 1953; Захаров, Шурыгин, 1979/.

4.2. ЭКОЛОГИЯ ПОЗДНЕЮРСКИХ

И РАННЕМЕЛОВЫХ ARCACEA

В функционально-морфологическом плане среди изученных верхнеюрских и нижнемеловых аркаей обособляются раковины четырех типов: округленно-овальные с почти центральными макушками (*Lopatinia*), сильно вытянутые в длину низкие с резко смещенными кпереди макушками (*Cosmetodon*), ромбоидальные и укороченные с уплощенным нижним краем (*Grammatodon* и субпрямоугольные вздутые умеренно высокие с широко расставленными, почти центральными макушками и уплощенным нижним краем (*Dicranodonta*).

Раковины лопатиний по функционально-морфологическим характеристикам весьма близки к представителям *Glycymeris*: округленно-овальные, почти центральные макушки, нижний край округлен. Вероятно, лопатиний следует считать полузарывающимися активно передвигающимися (по типу *Glycymeris*) моллюсками (рис. 24, 3а). В слабопогруженном состоянии они, возможно, могли временно фиксировать раковину слабым биссусом (рис. 24, 3б). Напротив, аркаей с низкими удлиненными раковинами с максимальной выпуклостью в верхней части, резко смещенными кпереди макушками ("модиолусообразные" типа *Cosmetodon*) С.М. Стенли /Stanley, 1972/ относит к эндобиссусным (погружающимся, по В.А. Захарову /Опорный разрез..., 1969/) формам, и с этим можно согласиться. Они, видимо, на ранних стадиях поселялись на песчаных грунтах, где крепились биссусом к песчинкам, обломкам раковин, захватывая по мере формирования нитей биссуса все больше песчинок и укрепляясь на грунте. Скрепленные биссусными нитями зерна образовывали якорь, удерживающий моллюска. При быстром накоплении осадка в подвижной воде на мелководных участках, где преимущественно формировались популяции косметодонов /Захаров, 1966/, передняя часть раковины, удерживаемая "якорем", постепенно погружалась в мягкий осадок.

Правда, приведенная С.М. Стенли реконструкция /Stanley, 1972,

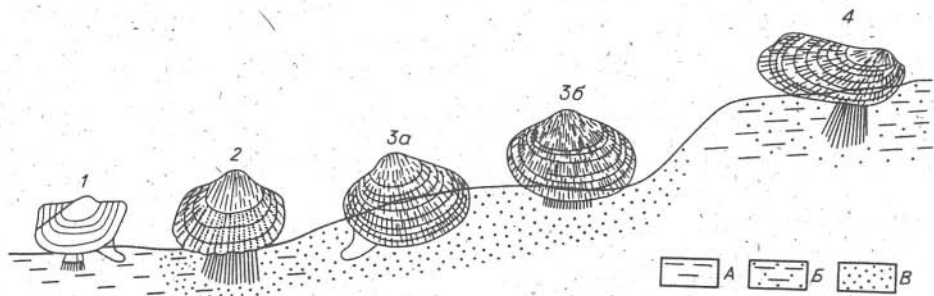


Рис. 24. Палеоэкологическая реконструкция прижизненного положения позднерюрьских - раннемеловых аркашей.

1 - род *Grammatodon*; 2 - род *Dicranodonta*; 3 - род *Lopatinia* (а - перемещающийся, б - прикрепленный слабым биссусом), 4 - род *Cosmetodon*. А - алевроит; Б - алевроит песчанистый; В - пески.

рис. 15 С/ представляется не совсем верной: раковина почти полностью погружена в грунт, только небольшая задняя часть ее находится над субстратом. В таком положении рот моллюска, являющегося несифональным фильтратором, слишком далек от поверхности грунта, и доставка пищевых частиц к нему затруднена. Трудно представить столь кардинальное изменение физиологии моллюсков и иное, чем у современных аркоид, положение рта (не за передним мускулом - аддуктором). Вероятно, угол погружения раковины в грунт был значительно положе: линия максимальной выпуклости была субпараллельна поверхности субстрата, тем более что брюшное зияние у *Cosmetodon* смещено кпереди, а задняя часть раковины немного расширена. Часть переднего края при этом, возможно, оставалась над поверхностью грунта, обеспечивая свободный приток воды, несущей пищевые частицы, в мантийную полость (рис. 24, 4).

Представители мезозойских дикранодонт и грамматодонов, имеющие субпрямоугольные раковины с уплощенным брюшным краем, по-видимому, были эпибиссусными. Уплощенный брюшной край дикранодонт обеспечивал плотный контакт с грунтом при сокращении ретракторов биссуса. Форма раковины дикранодонт (выпуклая, с широко расставленными макушками и относительно равно-сторонняя) скорее предполагает стабильно эпибиссусный образ жизни, без активных перемещений по поверхности субстрата.

Общий габитус раковин грамматодонов весьма близок к габитусу современных эпибиссусных арок. Соответственно реконструкция прижизненного положения раннемеловых грамматодонов, приведенная С.М. Стенли /Stanley, 1972, рис. 15Д/, вполне приемлема и для изученных нами представителей этого рода. Но у последних "биссусная" депрессия на раковине и зияние выражены слабее, чем у современных арок. Вероятно, мезозойские грамматодоны могли и активно перемещаться с помощью ноги по поверхности грунта и фиксироваться на нем как эпибиссусные формы.

Несмотря на то, что все мезозойские аркаеи были оксифильными организмами, их толерантность к гидродинамике существенно различалась. Так, судя по тафономическим особенностям и количественной представительности родов в разных фашиях, грамматодоны и дикранодонты предпочитали зоны ослабленной гидродинамики, а косметодоны и лопатинии были, напротив, реофильными. Об этом же свидетельствуют и особенности раковин: у лопатиний она

крупная, многослойная, у косметодонов — немногим тоньше, а у грамматодонов — тонкая и хрупкая. Уменьшение устойчивости раковины против механических повреждений хорошо увязывается с представлениями об ослаблении гидродинамики на тех участках юрско-меловых бассейнов, где изученные роды были наиболее изобильными.

Из рассмотренных позднеюрских и раннемеловых аркацей, по-видимому, только представители рода *Grammatodon* обитали в умеренно глубоководных зонах и могли быть эвритермными. Остальные, судя по изобилию их в соответствующих фациях, были сугубо термофильными обитателями мелководья. Многочисленные представители лопатиний предпочитали песчаные грунты, косметодоны и дикранодонты — илисто-песчаные, а представители рода *Grammatodon* в основном селились в зоне распространения илов.

Глава 5

ОПИСАНИЕ АРКАЦЕЙ

Б.1. Подкласс PTERIOMORPHIA BEURLÉN, 1944

Отряд ARCOIDA LAMARCK, 1871

Надсемейство ARCACEA LAMARCK, 1809

Семейство CUCULLAEIDAE STEWART, 1930

Овальные, субтреугольные до субквадратных, толстые раковины с почти срединными макушками. Предмантийная полоса имеет приблизительно равную ширину на всем протяжении. Лигамент амфидетный, дупливинкулярный, широкий. Четкие и глубокие связочные борозды покрывают всю связочную площадку, точка излома шевронов расположена под макушками. Псевдодатеральные зубы почти симметричны и разделены серией псевдокардинальных зубчиков.

Объединяет следующие роды: *Cucullaea* Lamarck, 1801 (тип *Arca labiata* Solander, 1786, юго-западная часть Тихого океана, Китай, Желтое море), *Dicranodonta* Woods, 1899 (тип *Dicranodonta benniworthensis* Kelly, 1978, нижний мел, Англия), *Lopatinia* Schmidt, 1872 (тип *Pectunculus petschorae* Keyserling, 1846, верхняя юра, р. Печора), *Semidicranodonta* Sanin et Kelly, 1982 (тип *Lopatinia jensiseae* Schmidt, 1872, верхний мел, север Сибири, р. Енисей).

Род *Dicranodonta* Woods, 1899 emended Kelly, 1978

Cucullaea: Синцов, 1872, с. 20; Woods, 1899, p. 55–56.

Idonearca: Gillet, 1924, p. 18.

Dicranodonta: Woods, 1899, p. 53; Герасимов, 1955, с. 51; Kelly, 1978, p. 127–128.

Типовой вид. *Dicranodonta benniworthensis* Kelly, 1978, p. 127–128 (non *Cucullaea donningtonensis* Keeping, 1883), нижний мел, Англия.

Описание. Раковина слабо скошенная спереди, субквадратная до субтрапециевидальной с округлым передним и усеченным задним краем; большими

резко вздутыми ортогирными или слабо прозогирными макушками с нависающими кончиками. Связная площадка большая и почти симметричная. Псевдокардинальные зубы отсутствуют либо сильно редуцированы; псевдолатеральные зубы почти прямые со слабо опущенными боковыми частями. Радиальная скульптура из ребер двух порядков: между резкими ребрами первого порядка помещаются от 1 до 5 ребер второго порядка. Брюшной край зазубрен.

Сравнение. Род *Dicranodonta* по внешнему облику наиболее похож на род *Lopatinia*, от которого отличается отсутствием или сильной редуцией псевдокардинальных зубчиков, почти прямыми псевдолатеральными зубами, наличием радиальных ребер двух порядков, зазубренностью брюшного края раковины.

От *Semicranodonta* описываемый род отличается прямыми псевдолатеральными зубами, наличием сильных радиальных ребер двух порядков, зазубренности брюшного края раковины.

Состав рода. *Dicranodonta benniworthensis* Kelly, 1978, валанжин - готерив, Восточная Англия; *D. vagans* Keeping, 1883, средневожский подъярус - нижний берриас, Восточная Англия; *D. dowlingi* McLearn, 1919, альб, Канада и Аляска; *D. mnievnikensis* Borissjak, 1905, средневожский подъярус, Восточно-Европейская платформа; *D. yatriensis* Sanin sp. n., средневожский подъярус, Приполярный Урал.

Время существования и географическое распространение. Поздняя юра - ранний мел Северной Европы и Северной Азии.

Dicranodonta yatriensis Sanin, sp. n.*

Табл. I, фиг. 1-4

Голотип - экз. № 586/343, музей ИГТ, Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 18, шурф 7, 8, верхняя юра, средневожский подъярус, зона *Laugaites groenlandicus*.

Материал. Свыше 50 экз., преимущественно целые раковины хорошей сохранности (табл. 4).

Диагноз. Раковина средних размеров, трапециевидная в очертании, очень сильно выпуклая, с отчетливым килем, широкой закилевой площадкой, широкой и длинной ареей, внешняя поверхность покрыта частыми широкими (до 0,5 мм) выпуклыми полукруглыми в поперечном сечении ребрами, в промежутках между которыми помещаются ребрышки второго порядка.

Описание. Раковины средних, редко крупных размеров, овальные или округло-овальные ($ku=0,66-0,81$)*, умеренно скошенные кпереди ($kc=0,31-0,45$) (очень редко скошенность кпереди слабая - $kc=0,41-0,45$);

* Название вида дано по типовому местонахождению на р. Ятрия (Приполярный Урал).

*Здесь и далее в таблицах размеры даны в миллиметрах. Д - длина раковины, В - высота, Т - толщина одной створки, ДПЧ - длина передней части, u_a - высота ареей, К - высота макушки, в - длина килея, л - ширина заднего аддуктора, м - ширина переднего аддуктора, н - максимальная ширина предмантийной полосы, s_a - ширина ареей, l_a - длина ареей, В/Д - ку - коэффициент удлиненности, ДПЧ/Д - кс - коэффициент скошенности, Т/В - кв - коэффициент выпуклости, $l_a / Д$ - отношение длины ареей к длине раковины, $u_a / К$ - отношение высоты ареей к высоте макушки, s_a / l_a - отношение ширины к ее длине, $\angle \alpha$ - макушечный угол, $\angle \beta$ - угол сочленения заднего и переднего краев, $\angle \gamma$ - вершинный угол шевронов.

Таблица 4. *Dicranodonta yatriensis* Sanin, sp. n. (р. Ятрия)

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К	В
407	Обн.17, осьшь	32,4	21,5	10,5	10,6	4,0	7,0	27,0
339	18, шф. 7,8	32,0	26,0	12,2	11,0	3,4	6,1	26,8
346	Там же	32,0	22,0	10,8	11,0	2,6	4,5	25,2
337	"	31,7	23,9	10,2	12,0	-	-	26,0
416	27, осьшь	31,7	22,4	11,0	11,4	3,0	5,5?	27,2
353	18, шф. 7,8	31,2	23,2	12,2	11,2	3,6	6,0	27,3
340	Там же	31,0	20,7	10,5	12,5	3,0	5,0	24,7
34	"	30,2	23,0	11,0	13,4	2,0	5,0	25,2
410	17, осьшь	30,2	22,8	10,5	10,7	4,0	6,7	27,2
341	18, шф. 7,8	29,4	22,0	11,3	11,9	-	-	25,4
344	Там же	29,1	20,7	11,6	9,7	3,0	4,5	25,0
411	17, осьшь	29,0	22,5	11,7	9,0	-	-	25,5
338	18, шф. 7,8	29,0	21,9	10,0	10,6	2,6	4,2	24,2
343	Там же	29,0	21,8	10,2	12,5	2,9	4,6	23,8
80	"	28,9	21,8	8,8	13,0	1,9	3,5	23,2
414	17, осьшь	28,4	22,6	11,2	10,2	2,8	4,0	24,6
342	18, шф. 7,8	28,2	21,0	10,1	11,3	2,7	3,8	23,3
328	20, Б.П.	28,0	19,8	10,5	10,7	-	-	20,3
352	18, шф. 7,8	27,8	20,2	11,2	10,0	3,0	4,5	22,5
326	20, Б.П.	27,7	18,3	9,7	10,3	2,5	4,0	21,2
417	17, осьшь	27,6	20,5	11,5	12,2	3,5	5,3	22,3
351	18, шф. 7,8	27,5	19,7	10,6	9,8	3,0	6,0	22,8
350	Там же	27,3	19,8	9,8	10,6	4,0	6,0	22,0
418	17, осьшь	25,8	19,5	10,0	10,5	3,0	4,5	22,4
347	18, шф. 7,8	24,3	19,5	8,1	8,7	-	-	20,5
79	Там же	24,1	18,5	7,4	9,2	2,0	3,8	20,6
458	18, сл. 2	19,7	14,2	5,7	7,3	-	-	14,4
459		18,6	13,1	4,8	6,3	-	-	-
457		15,8	12,4	5,0	6,2	-	-	-

очень сильно выпуклые ($kv=0,40-0,56$) с наибольшей выпуклостью в задней трети раковины на уровне $1/2$ высоты; имеют форму трапеции: прямой спинной и брюшной края почти параллельные, задний край образует угол $100-110^\circ$ с верхним (спинным). От прозогирных макушек к заднебрюшному углу протягивается довольно отчетливый округленный кишь, отделяющий широкую заклиевую площадку от остальной поверхности раковины.

Макушки относительно высокие, нависающие над ареей, с приостренными кончиками. Отношение высоты ареей к высоте макушки в среднем равно $0,61$ (пределы колебаний от $0,50$ до $0,71$).

Арея широкая и длинная. Отношение ширины ареей к ее длине составляет в среднем $0,19$. Среднее отношение длины ареей к длине раковины — $0,58$ (пределы колебаний $0,48-0,70$). Арея покрыта частыми связочными бороздками, сходящимися под макушкой под углом ($\angle \gamma$) в среднем 141° (пределы колебаний от 137 до 150°). Число борозд варьирует от 6 до 14 , но остаётся равным спереди и сзади.

s_a	l_a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	l_a/D	u_a/K	s_a/l_a	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$
3,7	18,5	0,66	0,33	0,49	0,57	0,57	0,20	92	110	137
2,7	18,0	0,81	0,34	0,47	0,56	0,56	0,15	90	109	137
2,6	17,0	0,69	0,34	0,49	0,53	0,58	0,15	88	106	140
-	-	0,75	0,38	0,43	-	-	-	90	102	-
4,4	18,8	0,71	0,36	0,49	0,59	0,55	0,23	91	103	140
3,8	19,0	0,74	0,36	0,53	0,61	0,60	0,20	91	105	141
4,0	18,6	0,67	0,40	0,51	0,60	0,60	0,22	90	106	141
1,8	15,3	0,76	0,44	0,48	0,51	0,40	0,12	95	105	138
3,7	16,5	0,76	0,35	0,46	0,55	0,60	0,22	92	104	-
-	-	0,75	0,40	0,51	-	-	-	91	107	-
3,0	16,0	0,71	0,33	0,56	0,55	0,67	0,19	98	108	141
-	-	0,78	0,31	0,52	-	-	-	89	106	-
3,5	18,3	0,76	0,37	0,46	0,63	0,60	0,19	88	111	138
3,7	19,1	0,75	0,43	0,47	0,66	0,63	0,19	89	106	143
2,0	15,7	0,75	0,45	0,45	0,54	0,54	0,13	91	109	140
3,0	19,0	0,80	0,36	0,50	0,67	0,70	0,16	89	106	145
3,2	16,9	0,74	0,40	0,48	0,60	0,71	0,19	89	108	137
-	-	0,71	0,38	0,53	-	-	-	99	107	-
3,1	16,5	0,73	0,36	0,55	0,59	0,67	0,19	95	105	138
2,5	15,7	0,66	0,37	0,53	0,57	0,62	0,16	95	101	141
3,7	17,0	0,74	0,44	0,56	0,62	0,66	0,22	89	109	140
3,0	15,5	0,72	0,36	0,54	0,56	0,50	0,19	88	108	145
3,5	19,2	0,72	0,39	0,50	0,70	0,67	0,18	92	109	146
4,2	16,4	0,76	0,41	0,51	0,64	0,67	0,26	90	101	141
-	12,0	0,80	0,36	0,42	0,49?	-	-	89	107	-
1,9	12,2	0,77	0,38	0,40	0,51	0,53	0,16	88	109	150
-	9,5	0,72	0,37	0,40	0,48	-	-	95	108	-
-	-	0,70	0,34	0,37	-	-	-	92	106	-
-	-	0,78	0,39	0,40	-	-	-	-	-	-

Поверхность раковины покрыта частыми выпуклыми полукруглыми в поперечном сечении широкими радиальными ребрами (ширина около 0,5 мм). В промежутках между ребрами первого порядка расположены по 1-2 довольно широких и выпуклых ребрышка второго порядка. Радиальная скульптура наблюдается также на ядрах.

У некоторых образцов на ядрах заметны отпечатки зазубренного брюшного края. Радиальные ребра разделяются концентрическими кольцами нарастания на отдельные валики. Концентрическая скульптура отсутствует.

Изменчивость. В первую очередь касается формы раковины, которая может быть высокой (близкая к округлой) или низкой и удлинённой - овальной в единой выборке ($kw_{max} - kw_{min} = 0,15$). Довольно значительно изменяется ширина ареи и, как следствие этого, расстояние между макушками. В единой выборке встречаются очень сильно выпуклые, вздутые, почти шаровидные и уплощенные ($kw_{max} - kw_{min} = 0,16$) раковины, находящиеся на одной стадии индивидуального развития.

Сравнение. От наиболее близкого вида *D. vagans* (Keeping), 1883 (рязанский горизонт, зона *Peregrioceras albidum*, Англия, Линкольншир) отличается более редкими (1-2) и грубыми ребрышками второго порядка, более широкими и сильнее смещенными впереди макушками.

От типового вида *D. benniworthensis* Kelly, 1978 отличается менее высокой раковиной, более низкими макушками (отчетливо обособленными спереди и сзади), менее скошенным задним краем.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На Приполярном Урале вид наиболее многочислен в лептохлоритовых алевритах и известковых алевритах средневожского подъяруса, формировавшихся в зоне подвижных вод в условиях верхней - средней сублиторали /Захаров, Месежников, 1974/. В ориктоценозах совместно с дикранодонтами встречаются двустворчатые моллюски: плевромии (изобилие), астарты (очень много), гресслии (очень много), энтолиумы (изобилие), протокардии (много), частые находки панопе, солекуртусов, танкредий, пинн и других, многочисленны остатки аммонитов, встречаются замковые и беззамковые (*Discina*) брахиоподы, белемниты, гастроподы.

Всему разрезу свойственны массовые скопления окаменелостей. На некоторых уровнях остатки раковин составляют значительную часть породы. Фауна различной сохранности, различны и типы ее захоронения, хотя явно преобладают ракушниковые скопления; характерны гнезда и линзы, сформировавшиеся за счет представителей одного таксона (таковы скопления створок эктолиумов, целых ядер плевромий, астарте, протокардий и др.). Ориентировка, как правило, отсутствует, но нередко отдельные створки, например, крупных пектирид, лежат субпараллельно по отношению друг к другу. Прижизненно захороненные экземпляры встречены только среди плевромий. Дикранодонты, как правило, представлены целыми раковинами с толстыми створками и хорошо сохранившейся поверхностью.

Преобладающий тип ценоза - слабо перемещенный аллохтонный ископаемый танатоценоз с элементами автохтонного.

Условия обитания. Дикранодонты относятся к подвижным сестонофагам высокого трофического уровня. Многочисленные находки вида совместно с реофильными фильтраторами низкого уровня (плевромиями, танкредиями, гресслиями, астартами и другими) свидетельствуют об обитании дикранодонт в хорошо аэрируемых водах на мягких илистых грунтах в условиях средней сублиторали. Значительное таксономическое разнообразие бентоса (свыше 30 родов) и семипелагических головоногих (свыше 10 видов), составлявших сообщества средней и верхней сублиторали, крупные размеры раковин и богатая их скульптура позволяют предполагать нормально-морскую соленость (34‰ по данным палеогалометрии) и умеренно теплые воды бассейна (+14,5°C по данным палеотермометрии).

Местонахождение. Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 17, осьпь; обн. 18, сл. 2, шурфы 3, 4, 6-9, 11; обн. 102, шф. 9; обн. 20.

Возраст. Верхняя юра, средневожский подъярус и основание (зона *Kachpurites fulgens*) верхневожского подъяруса.

Распространение. Приполярный Урал.

Род *Lopatinia* Schmidt, 1872

Pectunculus: Keyserling, 1846, p. 306; Schmidt, 1872, p.89

Lopatinia: Schmidt, 1872, p. 283-285; Крымгольц, Петрова, Печлицев, 1953, с. 24.

Cucullaea: Бодылевский, 1968, с. 179.

Dicranodonta: Newell, - no Treatise..., 1969, p. 259-269.

Типовой вид. *Pectunculus petschorae* Keyserling, 1846, верхняя юра, бассейн р. Печоры; табл. XVII, фиг. 5-6.

Описание. Раковина субквадратная или округлая. Замочная площадка широкая и изогнутая. Имеются псевдолатеральные зубы и псевдокардинальные зубчики двух типов: сзади — наклоненные к замочному краю, спереди — перпендикулярные ему и находящиеся на продолжении верхнего переднего зуба, который распадается на серию мелких. Передние и задние псевдолатеральные зубы длинные, слабо свисающие на краях. Площадка для связки короткая, узкая и круто наклоненная к плоскости смыкания створок. Скульптура состоит из тесно расположенных радиальных ребрышек одного или двух порядков и концентрических струй и борозд. Брюшной край гладкий.

Сравнение. Род *Lopatinia* отличается от *Semidicranodonta* Sanin et Kelly, 1983 наличием двух типов псевдокардинальных зубов (у *Semidicranodonta* имеются только вертикальные), значительно менее провисающими проксимальными концами псевдолатеральных зубов, крутой узкой ареей, наличием четкой радиальной скульптуры. Отличия от *Dicranodonta* указаны при описании этого рода.

Замечание. Род *Lopatinia* был выделен Ф. Шмидтом /Schmidt, 1872/ на основе изучения крупной (по тем временам) коллекции двустворчатых моллюсков, собранных из валунов туронского возраста (верхний мел) в низовьях р. Енисей, которую он описывает под новым видовым названием *L. jensiseae* и вида *Pectunculus petschorae* (вероятно, из волжского яруса, на р. Ижма у дер. Полушино; Keyserling, 1846), единственный плохой экземпляр которого находится в коллекции А.А. Кейзерлинга в Ленинградском Горном музее (палеонтологический отдел, № 283/46; здесь изображен на табл. VII, фиг. 2). В более ранней работе Ф. Шмидт /Schmidt, 1872, с. 89/ отметил, что вид А. Кейзерлинга имеет ряд особенностей (в строении замочного аппарата, типе скульптуры и т.д.), позволяющих отличать его от рода *Pectunculus*. Именно этот вид Ф. Шмидт назначил в качестве типового для рода *Lopatinia*. Однако в последующем ученые /Крымгольц и др., 1953; Турбина, 1962а, б; Якушина, 1977; и др./ понимали данный род, основываясь на особенностях верхнемелового вида *L. jensiseae*. Сравнительное изучение образцов *Lopatinia jensiseae* (ЦИНГРМ, г. Ленинград, кол. № 11327) и *L. petschorae* (ЛГИ, кол. № 283/46) показало, что упомянутые виды различаются на уровне родов как по строению замка и внутренней поверхности, так и по наружной скульптуре.

Широко распространенные на севере Сибири в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях *Cucullaeidae*, относящиеся ранее к роду *Cucullaea* (Бодылевский, 1965), здесь определены в составе рода *Lopatinia*, поскольку имеют одинаковое с типовым видом *L. petschorae* строение замка и сходный тип скульптуры.

Состав рода: два подрода — типовой *Lopatinia* (*Lopatinia*) и *L. (Paralopatinia)*, subgen. nov.

Время существования и географическое распространение. Поздняя юра — ранний мел Северной Европы и Северной Азии.

Подрод *Lopatinia* s. str.

Диагноз. Раковина среднего размера или крупная для семейства, покрытая однотипными плоскими, тесно расположенными спаренными радиальными ребрами с хорошо развитой замочной площадкой и псевдокардинальными зубчиками двух типов.

Таблица 5. *Lopatinia (Lopatinia) woodsi* Sanin sp. n. (р.

№ кол.	Д	В	Т	ДПЧ	u ^a	К	В	Л	М
586/52	36,0	26,7	12,5	15,0	1,8	3,6	31,0	-	5,5
586/3	36,9	28,2	11,1	16,0	1,6	3,5	31,1	5,0	5,0
586/4	32,9	30,0	12,5	14,3	1,5	4,5	28,7	4,7	4,0
586/1	31,7	23,0	9,5	12,8	1,1	3,0	24,7	4,0	3,5
586/2л	30,6	24,0	10,4	12,6	1,5	3,3	25,2	4,6	4,0
586/2п	29,7	24,3	10,4	12,8	1,7	3,5	26,6	4,0	4,0
586/220	25,2	21,0	9,4	11,7	1,0	3,0	21,5	4,0	3,0

Сравнение. От *Paralopatinia* subgen. nov. отличается более крупной раковиной, типом радиальной скульптуры и наличием наклонных и прямых псевдокардинальных зубчиков, расположенных между псевдолатеральными зубами.

Состав подрода: *Lopatinia (Lopatinia) petschorae* (Keyserling); *L. (L.) arctica* (Bodylevsky); *L. (L.) woodsi* sp. n.; *L. (L.) taimyrensis* sp. n.; *L. (L.) gigantea* sp. n.; *L. (L.) uralica* sp. n.

Время существования и географическое распространение: волжский век - ранний гоетерив Северной Европы и Северной Азии.

Lopatinia (Lopatinia) woodsi Sanin sp. n.*

Табл. II, фиг. 1-3; табл. III, фиг. 1,2; табл. IV, фиг. 1

Голотип - экз. № 586/2, музей ИГГ, север Средней Сибири, бассейн р. Хатанги, Левая Боярка, левый берег, обн. 23, сл. 9г (XVIII - Опорный разрез..., 1969), верхняя юра, нижеволжский подъярус, зона *Pectinites pectinatus*.

Материал. Около десяти отдельных створок и целых раковин пресвосходной сохранности (табл. 5).

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, толстая, овальной и округло-овальной формы, слабо скошенная кпереди, очень сильно выпуклая, со скошенным задним краем и пологим килем. Внешняя поверхность покрыта частыми и тонкими радиальными ребрышками, пересекающимися более тонкими и редкими концентрическими.

Описание. Раковины средних и крупных размеров, преимущественно овальной и округло-овальной формы ($ku=0,73-0,83$), слабо скошенные кпереди ($ks=0,40-0,46$), очень сильно выпуклые ($kv=0,39-0,47$), с наибольшей выпуклостью в средней части. Передний край слегка сужен, очень плавно переходит в брюшной, образует со спинным краем прямой или близкий к прямому угол. Брюшной край спрямлен или слабо изогнут и субпараллелен прямому замочному краю. Задний край образует с верхним углом (β), равный $120-130^\circ$, передняя и задняя части верхнего края полого спускаются от макушки. От макушек к заднебрюшному углу протягивается пологий внешний киль. Закилевая площадка ясно выражена. На некоторых экземплярах наблюдается внутренняя депрессия, соответствующая внешнему

* Вид назван в честь английского палеонтолога Генри Вудса.

H	s _a	l _a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	l _{a/D}	u _{a/K}	s _{a/l_a}	∠α	∠β	∠γ
-	2,5	15,5	0,74	0,42	0,47	0,43	0,50	0,16	95	138	148
6,8	2,0	20,7	0,76	0,43	0,39	0,56	0,46	0,10	107	-	150
-	2,2	16,0	0,91	0,44	0,42	0,49	0,33	0,14	87	93	150
6,0	1,5	10,5	0,73	0,40	0,41	0,33	0,37	0,14	112	136	150
5,6	2,0	14,0	0,78	0,41	0,43	0,46	0,45	0,14	107	116	148
5,6	2,0	14,0	0,82	0,43	0,43	0,47	0,49	0,14	107	116	148
-	1,4	14,0?	0,83	0,46	0,45	0,55	0,33	0,10	113	109	142

кидо. Макушки низкие, незначительно выступающие над верхним краем, с притупленным, повернутым кпереди "носиком", слабо нависающим над ареей. "Носик" закрывает не более 1-2 шевронов. Макушечный угол в среднем равен 101° (пределы колебаний от 87 до 112°).

Отношение высоты ареей к высоте макушки составляет в среднем 0,42 (пределы колебаний от 0,33 до 0,50). Ареея неширокая, имеет форму неравностороннего тупоугольного треугольника с вершинным углом в среднем 148° (пределы колебаний от 142 до 150°). Передняя сторона короче задней, слабо изогнутой наружу. Отношение длины ареей к длине раковины в среднем 0,46 (пределы колебаний от 0,33 до 0,56).

На арее имеются связочные борозды. Число их в передней и задней ее половине неодинаково: как правило, в задней части вдвое больше, чем в передней. Число полных шевронов не превышает 4, максимальное - 7. Следует отметить, что количество связочных борозд коррелируется лишь с шириной ареей и не зависит от размеров раковины. Наблюдавшуюся А.А. Савельевым /1962, с. 187/ зависимость между количеством шевронов и количеством сезонных колец нам установить не удалось. На левой и правой створках самый маленький (ближний к центру) шеврон огибает небольшой нимфообразный выступ высотой от 1 до 2 мм (см. рис. 17).

Поверхность раковины покрыта тонкими (шириной 0,15-0,2 мм в среднем) и частыми радиальными ребрышками и значительно более тонкими концентрическими. Промежутки между спаренными ребрами не превышают 0,2 мм. Вершины ребер сглаженные и лишь на передне- и заднеспинной части раковины становятся валикообразными. На поверхности раковины насчитывается от 6 до 7 сезонных колец. Промежутки между ними в наиболее широкой их части от 2 до 4 мм. В ряде случаев сезонные кольца практически не выделяются и не фиксируются.

Внутренняя поверхность гладкая, матовая. Замок имеет сложное строение, состоит из четырех серий зубов. Три-четыре длинных псевдолатеральных зуба слабо свисают книзу (см. рис. 11) спереди и сзади. Ближе к средней части замочной площадки задние псевдолатеральные зубы переходят в скошенные центральные, а передние - в поперечные мелкие зубчики. Число центральных зубчиков изменчиво: от 4 до 6 задних и передних. Расположение передних зубчиков беспорядочное. Различия обнаруживаются между экземплярами даже из одной выборки. Гребневидные псевдолатеральные зубы длиной от 5 (нижний) до 15 мм (верхние и средние) дихотомизирующие, расщепляющиеся на концах на 2-4; имеют сверху и снизу насечку (см. рис. 11), Длина цент-

ральной части замочного аппарата варьирует от 7 до 10 мм. Второй сверху псевдолатеральный передний зуб вблизи центральных зубов круто изгибается книзу и раздробляется на серию поперечных центральных зубчиков.

На внутренней поверхности отчетливо выделяется отпечаток заднего педального ретрактора (см. рис. 11), имеющего форму полумесяца. Поверхность мускульных отпечатков гладкая, светло-коричневая.

Мантийная линия хорошо заметна. Раковина толстая (свыше 3 мм толщиной) и крепкая.

Изменчивость. Представители вида имеют чрезвычайно изменчивую форму — овальную, округло-овальную (наиболее частая разновидность) и очень редко овально-округлую (глицимерисовую). Наиболее стабильным признаком следует считать вершинный угол ареи, величина которого изменяется в сравнительно узких пределах (142–150°). Задний край у некоторых экземпляров не скошен, а закруглен (экз. 586/1, табл. II, фиг. 3). Меняется число поперечных вертикальных и скошенных центральных зубчиков. Киль у некоторых особей сильно округлен.

Возрастные изменения у представителей вида не фиксируются, так как в коллекции имеются лишь взрослые экземпляры примерно одинакового возраста.

Сравнение. От средневожского вида *L. taimyrensis* sp. n. описанный вид отличается наличием полбóго кия, присутствием концентрической скульптуры, более широкими макушками.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Очень частые отдельные створки и целые раковины вида *Lopatinia woodsi* превосходной сохранности встречаются на р. Левая Боярка в плохосортированных песчаных алевритах нижевожского подъяруса, в кровле которых наблюдаются шаровые конкреции размером 0,25–0,4 м, сложенные известковистым глауконито-лептохлоритовым песчаником. Осадки формировались, по-видимому, в условиях средней сублиторали. Совместно с лопатиниями найдены очень частые крупные астарты, частые дельтостреи, редкие изогномоны, бореюнектесы, энтолиумы, очень редкие бухии, арктики, частые гастроподы, многочисленные короткие и толстые ростры белемнитов. Тип захоронения — редко равномерно рассеянный. Раковины крупных маклерний (=бореюнектес) и изогномонов с двумя створками лежат параллельно поверхности напластования, целые экземпляры энтолиумов, отдельные створки устриц встречаются группами (створки целые, раковина толстостенная). Астарты часто представлены отдельными створками, но нередки и двустворчатые экземпляры, равномерно рассеянные по слою. Ростры белемнитов окатанные. Окаменелости в целом хорошей сохранности. Тип ценоза близок к ископаемому автохтонному танатоценозу.

Условия обитания. Поселения вида невысокой популяционной плотности располагались на мягких песчано-иловатых глауконито-лептохлоритовых грунтах в условиях средней-нижней сублиторали, в умеренно теплой (+15,6–16°C по данным изотопно-кислородного анализа двух ростров пахитетисов-симобелусов), нормально-соленой (32,1% /31,4–33,1/ по анализам 5 раковин устриц) и слабо подвижной воде /Опорный разрез..., 1969/.

Местонахождение. Бассейн р. Хатанга, левый берег р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 9г (=сл. ХУІІІ, Опорный разрез..., 1969).

Возраст. Верхняя юра, нижевожский подъярус, зона *Pectinatites pectinatus*.

Распространение. Север Сибири.

Lopatinia taimyrensis Sanin sp. n.*

Табл. IV, фиг. 2, 3; табл. V, фиг. 1, 2

Голотип — экз. 586/498, музей ИГиГ, п-ов Таймыр, р. Каменная (приток р. Ленинградская), обн. 101, осыпь, верхняя юра, средневожжский подъярус, зона *Dorsoplanites maximus*.

Материал. Свыше 30 отдельных створок и целых раковин хорошей и удовлетворительной сохранности (табл. 6).

Диагноз. Макушечный угол близок к прямому, отсутствует концентрическая скульптура, кия нет. Длина ареи обычно превышает половину длины раковины. Высокие и крупные макушки широко расставлены.

Описание. Раковины крупных и очень крупных размеров, округленно-овальной формы ($k_u=0,77-0,84$), слабо или умеренно скошенные кпереди ($k_s=0,35-0,46$), сильно или очень сильно выпуклые ($k_v=0,35-0,49$), с наибольшей выпуклостью в примакушечной части (средне-верхняя часть раковины). Передний край округлый и слабо скошен книзу. Брюшной край, как правило, хорошо вписывается в окружность с центром, расположенным на уровне макушек или чуть ниже их уровня. Задний край образует с почти прямым верхним краем угол от 110 до 117° и, плавно закрутясь, переходит в брюшной (радиус закругления всегда меньше, чем в переднебрюшной части). Макушки широкие и высокие, значительно выступающие над верхним краем и слабо нависающие над ареей. Макушечный угол в среднем равен 90° (пределы колебаний от 85 до 95°).

Ареа имеет форму слабо неравностороннего треугольника с вершинным углом γ в среднем равным 137° (пределы колебаний от 130 до 150°). Отношение высоты ареи к высоте макушки составляет в среднем $0,43$ (пределы колебаний от $0,36$ до $0,50$), ширины ареи к ее длине — в среднем $0,14$ (пределы колебаний от $0,08$ до $0,17$), длины ареи к длине раковины — в среднем $0,51$ (пределы колебаний от $0,38$ до $0,59$). Число связочных борозд в задней части ареи больше, чем в передней. Максимальное число шевронов — 8, минимальное — 4 (ювенильная особь), среднее — 6.

Внешняя поверхность раковины почти всегда сильно разрушена (выветренная, потертая), но в отдельных участках сохранена, и тогда видна наружная скульптура, представленная довольно широкими ($0,30-0,35$ мм) и плоскими вдвоенными радиальными ребрами. Промежутки между парами ребер более широкие, чем между ребрами, образующими пару. Концентрическая скульптура не наблюдается. Линии нарастания отчетливые и грубые.

Внутреннюю поверхность, за исключением области замка, наблюдать не удалось, так как все раковины заполнены очень плотным известковым алевритом, плохо поддающимся обработке. Замок имеет строение и особенности, типичные для представителей рода.

Изменчивость. Представители вида, как и прочие кукуллеиды, имеют довольно изменчивый облик. В единой выборке (например, обн. 128, осыпь) встречаются особи с высокой и короткой раковинной и с низкой и вытянутой, субтреугольные, субовальные и округлые. Меняется высота макушки (степень возвышения над верхним краем), ее положение относительно переднего и заднего краев.

Заслуживают внимания два экземпляра из выборки на обн. 128 (р. Подкаменная): № 586/38 и 586/61. На внешней поверхности у них наблюдается широкая депрессия, расположенная в задней части раковины и берущая начало

* Название вида дано по типовому местонахождению на п-ове Таймыр.

Таблица 6. *Lopatinia taimyrensis* Sanin sp. n.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К	в
524л	<u>Р. Каменная</u>	44,5	35,0	13,6	15,5	3,2	-	32,5
	Обн. 103, осьшь							
525л	Там же	43,6	36,1	15,0	18,6	3,5	6,3	37,1
61л	128	43,0	33,7	16,4	19,6	2,3	5,3	34,2
488л	128	42,3	34,4	14,5	15,5	4,0	-	37,7
503л	101	40,6	33,0	13,7	17,3	2,5	5,7	35,0
487л	128	39,0	31,3	12,8	15,3	2,8	4,6	32,6
498л	101	38,2	29,6	13,2	15,2	2,1	5,1	31,8
523л	103	38,0	30,7	11,6	13,4	-	-	-
493л	128	37,3	30,0	13,5	15,5	3,0	-	32,6
504л	101	36,7	29,2	11,5	16,2	2,3	4,8	30,0
486л	128	36,6	30,2	13,5	15,7	3,0	-	32,2
496л	101	36,2	29,7	10,3	14,2	-	-	-
38л	128	36,2	28,8	13,6	15,4	2,5	6,0?	32,2?
39л	128	34,0	27,5	10,5	14,8	1,0	2,8	26,5
485л	128	33,7	27,6	11,0	14,7	-	-	-
453л	<u>Р. Дябака-Тари</u>	37,5	30,3	13,7	12,1?	-	-	-
	Обн. 1, сл. 1							
461л	1, 4	30,5	22,3	9,2	11,3			
462л	1, сл. 1-5, осьшь	27,5	22,2	8,3	10,5			
466	8а, осьшь	20,6	14,8	6,0	7,0			
465л?	1, сл. 21	20,1	13,5	5,0	8,2			
422л	7, осьшь	25,0	18,0	3,3	5,4			

от брюшного края (табл. У, фиг. 1, 2). Оба экземпляра, кроме того, имеют необычно вздутую и широкую макушку и сильно ослабленную радиальную скульптуру на внешней поверхности. Скорее всего, в данном случае мы имеем дело с проявлением полового диморфизма. Можно было бы считать эти депрессии случайными образованиями, если бы не их частая повторяемость у представителей других видов лопатиний, встречающихся на разных стратиграфических уровнях и в различных местонахождениях.

Сравнение. Вид *Lopatinia taimyrensis* отличается от *L. woodsi* прямым или близким к прямому апикальным углом, отсутствием концентрической скульптуры на внешней поверхности раковины, отсутствием кия. С *L. arctica* сравнение дано в описании этого вида.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На Северном Таймыре (бассейн р. Ленинградская, р. Каменная) остатки вида найдены в мелкозернистых светло-серых, иногда алевритовых известковых песчаниках с примесью гальки, кварца и плоских окатанных обломков черных глинистых сланцев, заключающих также в изобилии остатки моллюсков, главным образом двустворчатых. Осадки формировались в подвижной воде, вероятно, в условиях верхней сублиторали. Среди двустворча-

s_a	l_a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	$l_{a/D}$	$u_{a/K}$	s_{a/l_a}	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$
2,2	24,7	0,79	0,35	0,39	0,55	-	0,11	90	117	131
3,2	25,6	0,83	0,43	0,42	0,59	0,56?	0,12	90	113	131
3,0	19,7	0,78	0,46	0,49	0,49	0,43	0,15	82	110	134
3,1	22,6	0,81	0,37	0,42	0,53		0,14	90	110	132
3,1	22,6	0,81	0,43	0,42	0,56	0,44	0,14	92	116	134
3,0	18,7	0,81	0,39	0,41	0,48	0,50	0,16	90	113	134
2,5	20,1	0,77	0,40	0,45	0,53	0,41	0,12	90	110	138
-	-	0,82	0,35	0,38	-	-	-	92	113	-
3,0	20,6	0,80	0,42	0,45	0,55	0	0,15	90	113	140
2,5	16,5	0,80	0,44	0,39	0,45	0,48	0,15	90	113	133
3,5	20,6	0,82	0,43	0,45	0,56		0,17	92	112	135
-	-	0,82	0,39	0,35	-	-	-	92	112	135
2,8	16,5	0,80	0,42	0,47	0,46	0,42	0,17	85	113	149
1,0	13,0	0,81	0,44	0,38	0,38	0,36	0,08	93	114	150
-	-	0,82	0,44	0,40	-	-	-	95	113	-
-	-	0,88	0,32?	0,45	-	-	-	92	110	
		0,73	0,37	0,41				89		
		0,81	0,38	0,37				90	110	
		0,72	0,34	0,41					117	
		0,67	0,41	0,37						
		0,72	0,22?	0,18?						

тых моллюсков насчитывается более 20 родов. Количественно резко преобладают устрицы, астарты и мииды (плевромии, гониомии), много пектинид (камптонектесы, хламисы), изогномонов, арктик, часты находки модилусов, мактроний, косметодонов, лимид (плаггиостом, лиматул, псевдолимей), квенштедтий, реже находятся бухии, энтолиумы, окситомы, арктотисы и др. В ориктоценозах встречаются как разрозненные створки лопатиний, так чаще и целые раковины удовлетворительной и хорошей сохранности. Во вмещающих породах многочисленны обломки раковин. В большинстве случаев двустворчатые моллюски представлены лежащими параллельно напластованию отдельными створками. Только лимиды обнаружены в виде целых ядер, нередко ориентированных перпендикулярно напластованию (захоронение в прижизненном положении). Тафономический анализ позволяет предполагать захоронение на месте жизни или после незначительного перемещения раковин таких родов, как лиостреа, астарте, лопатиния, косметодон.

На Центральном Таймыре (бассейн р. Дябака-Тари) находки вида приурочены к отдельным горизонтам лептохлоритовых алевроитов табачного цвета с конкрециями известковистых алевролитов и галькой траппов, как правило, очень богатых окаменелостями и формировавшихся в водах переменной

Таблица 7. *Lopatinia uralica* Sanin sp. n.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	а	К	в	л
<u>Р. Маурьня, обн. 52</u>									
661л	Осьшь	40,1	30,2	12,7	13,5	2,2	4,2	33,6	-
653л	Осьшь, сл. 2,3	40,0	30,1	10,8	13,4	-	-	-	-
18л	Осьшь	35,5	27,7	11,1	15,2	1,6	4,0	29,7	4,5
664л	"	35,1	28,0	11,8	13,3	-	-	-	-
663л	"	34,7	28,6	12,0	15,1	-	-	-	-
659л	"	34,6	27,3	11,0	15,7	-	-	-	-
649л	Осьшь, сл. 2,3	34,5	26,5	11,7	13,4	-	-	-	-
657л	Осьшь	33,4	27,5	10,6	12,8	-	-	-	-
21л	"	33,3	26,9	10,6	15,4	2,0	3,8	22,3	-
20л	"	32,7	25,0	9,7	14,3	1,6	4,2	26,6	4,0
652л	Осьшь, сл. 2,3	32,7	26,3	11,0	12,0	-	-	-	-
17л	Осьшь	30,7	25,7	12,3	13,0	1,4	3,5	-	4,8
16л	"	30,2	24,4	9,6	13,2	1,1	4,0	25,0	4,0
665л	"	29,6	23,7	11,5	11,7	-	-	-	-
667л	"	27,6	22,7	9,0	11,7	1,1	3,0	-	4,0
662л	"	27,5	21,5	7,5	10,1	-	-	-	-
<u>Р. Ятрия, обн. 1</u>									
402л	Сл. 3	38,5	32,4	11,2	16,6	3,2	5,6	34,3	4,5
403л	"	38,5	30,4	13,3	16,2	3,0	5,3	31,8	5,5
388л	"	36,2	30,3	9,6	15,1	2,5	4,9	31,2	4,8
404л	"	35,7	29,5	10,1	14,3	2,0	4,5	31,0	-
391л	"	32,2	26,3	11,5	12,7	2,0	4,2	28,0	-
91л	Сл. 1	25,2	22,0	9,5	12,1	1,5	3,2	21,3	-
99л	"	25,1	20,3	9,0?	10,5	-	-	-	-
94	"	24,0	20,1	15,7	8,7	-	-	-	-

активности динамики вблизи приглубого берега в условиях средней сублиторали. В единичных ориктоценозах с лопатиниями наиболее многочисленны остатки миид (хомомий, плевромий, гониомий) и асарт, многочисленны изогномоны, редки фоадомии, косметодоны, модиолусы, бухии, камптонектесы. Совместно с упомянутыми двустворками найдены колпачковидные гастроподы, аммониты и ростры белемнитов. Порода переполнена обломками раковин моллюсков. Преобладает гнездовидный тип захоронения. Лопатинии в этих скоплениях редки и представлены разрозненными створками, что свидетельствует об их аллохтонном захоронении.

Условия обитания. В крупном морском заливе на Северном Таймыре вид селился совместно с другими вагильными фильтраторами низкого уровня на мягких мелкопесчаных грунтах в условиях активной гидродинамики верхней сублиторали в умеренно теплых водах с соленостью, близкой к нормально-морской, составляющей около 32% по данным анализов 8 раковин устриц (колебания в пределах 31,3-32,3).

Вблизи приглубого берега моря Центрального Таймыра описываемый вид жил, видимо, на илистых грунтах и, в связи с сильной конкуренцией со стороны других фильтраторов низкого и умеренно низкого уровня, не образовывал круп-

М	н	s _a	l _a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	$l_{a/D}$	$u_{a/K}$	s_{a/l_a}	L α	L β	L γ
-	-	2,5	19,5	0,75	0,34	0,40	0,49	0,52	0,13	85	112	138
-	-	-	-	0,75	0,34	0,36	-	-	-	90	-	138
6,0	5,0	1,5	13,0	0,78	0,43	0,40	0,37	0,40	0,12	86	112	138
-	-	-	-	0,80	0,38	0,42	-	-	-	87	115	-
-	-	-	-	0,82	0,44	0,42	-	-	-	85	111	-
-	-	-	-	0,79	0,45	0,40	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	0,77	0,39	0,44	-	-	-	85	112	-
-	-	-	-	0,82	0,38	0,38	-	-	-	85	112	-
-	-	1,7	13,0	0,81	0,46	0,39	0,39	0,53	0,13	97	115	139
5,0	4,5	1,4	14,0	0,76	0,44	0,39	0,43	0,38	0,10	85	114	141
-	-	-	-	0,80	0,37	0,42	-	-	-	85	-	-
5,5	-	1,5	11,0	0,84	0,42	0,48	0,36	0,40	0,14	88	112	140
4,8	5,0	1,0	10,5	0,81	0,44	0,39	0,35	0,28	0,10	92	111	138
-	-	-	-	0,80	0,40	0,48	-	-	-	88	110	-
5,2	-	1,0	9,0	0,82	0,42	0,40	0,33	0,37	0,11	91	112	140
-	-	-	-	0,78	0,37	0,35	-	-	-	90	112	-
6,8	4,0	2,5	20,2	0,84	0,43	0,35	0,52	0,57	0,12	85	116	114%
6,0	-	3,0	22,0	0,79	0,42	0,43	0,57	0,07	0,14	90	113	142
5,2	4,7	2,1	17,0	0,84	0,42	0,32	0,47	0,51	0,12	90	110	142
-	-	1,7	16,4	0,83	0,40	0,34	0,46	0,45	0,10	87	110	140
-	-	1,8	16,0	0,82	0,39	0,44	0,50	0,48	0,11	85	113	150?
-	-	1,5	8,5	0,87	0,48	0,43	-	-	-	91	110	138
-	-	-	-	0,81	0,42	0,44	-	-	-	86	110	-
-	-	-	-	0,84	0,36	0,44	-	-	-	-	-	-

ных поселений в условиях средней сублиторали и переменного гидродинамического режима. Температура воды, по данным палеотермометрии, составляла около 15°C, а соленость по 6 анализам раковин устриц превышала 32‰ (колебания в пределах 31,8–32,8).

Местонахождение. Север Средней Сибири, п-ов Таймыр, р. Каменная (бассейн р. Ленинградская), обн. 101, 103, 107; р. Дябака-Тари, обн. 1, сл. 1, 4, 5, 21; обн. 8а, осьпь; обн. 7, осьпь.

Возраст. Верхняя юра, средне-верхневолжский подъярус.

Распространение. Север Средней Сибири, п-ов Таймыр.

Lopatinia uralica Sanin sp. n.*

Табл. У1, фиг. 1,2

Голотип – экз. 586/18, музей ИГиГ, восточный склон Приполярного Урала, р. Маурья (бассейн р. Толья), обн. 16, нижний мел, берриаский ярус.

* Название вида дано по его типовому местонахождению на восточном склоне Приполярного Урала.

Материал. Свыше 50 отдельных створок и целых экземпляров преимущественно хорошей и превосходной сохранности (табл. 7).

Диагноз. Имеется отчетливый киль, обособляющий широкую закилевую площадку, радиальные ребра резкие, частые и широкие, не разделенные концентрическими знаками на отдельные четки.

Описание. Раковины средних и крупных размеров, округло-овальной формы ($k_u=0,75-0,84$), исключительно редко округлой ($k_u=0,87$), умеренно или слабо скошенные кпереди ($k_s=0,34-0,46$), сильно или очень сильно выпуклые ($k_v=0,34-0,48$), с наибольшей выпуклостью в центральной части. Передний край округлый, задний круто скошен, брюшной представляет собой, как правило, часть дуги окружности большего, чем высота раковины, радиуса; верхний край почти прямой. Задневерхний угол β в среднем равен 112° (пределы колебаний от 110 до 116°). Киль довольно ясно выражен и обособляет широкую и слабо уплощенную задневерхнюю (закилевую) площадку. Макушка умеренно широкая, относительно высокая, с выпуклым кончиком, слабо нависающим над ареей в месте перегиба связочных борозд. Макушечный угол α в среднем равен 87° (пределы колебаний от 85 до 92° ; у аберрантной формы экз. $586/21 - \alpha = 97^\circ$).

Арея низкая. Отношение высоты ареей к высоте макушки составляет в среднем $0,46$ (пределы колебаний от $0,37$ до $0,57$) и к ее длине — в среднем $0,12$ (пределы колебаний от $0,10$ до $0,14$). Арея имеет форму неравностороннего тупоугольного треугольника, задняя (более длинная) сторона которого дугобразно изогнута, а вершинный угол в среднем равен 140° (пределы колебаний от 138 до 142° , у аберрантной формы экз. $586/391 \gamma = 150^\circ$). Отношение длины ареей к длине раковин в среднем $0,44$ (пределы колебаний от $0,33$ до $0,57$). Число связочных борозд у взрослых экземпляров в задней части ареей всегда на 2 больше, чем в передней. Максимум — 5, минимум — 3.

Внешняя поверхность покрыта частыми резкими широкими, обычно спаренными радиальными ребрышками (ширина отдельных ребрышек в средней части раковины достигает $0,5-0,7$ мм). Кроме того, имеется редкая и тонкая концентрическая скульптура. В местах пересечения радиальных ребрышек и центров намечаются низкие бугорки, но нет четковидного разделения ребер по их длине. Линии нарастания выражены отчетливо, у взрослых особей их насчитывается до 10-12 шт.

Внутренняя поверхность гладкая, матовая. Предмантийная полоса отличается от остальной поверхности более светлой окраской. Отпечатки мускулов — аддукторов крупные, задний несколько меньшей ширины, чем передний, и имеет более округлые очертания. Иногда задний мускульный отпечаток слабо возвышается. Поверхность мускульных отпечатков гладкая и блестящая, выделяется более светлой окраской.

Изменчивость. К наиболее изменчивым признакам следует относить положение макушек (от почти центрального до довольно сильно смещенного кпереди) и отношение длины ареей к длине раковины (арея занимает от $1/3$ до $1/2$ длины раковины). Остальные признаки у представителей вида варьируют значительно меньше (см. пределы колебаний меристических признаков в описании).

Возрастные изменения. С возрастом отмечается увеличение числа связочных борозд на арее. Так, если у взрослого экземпляра № 586/661 число борозд в задней части ареей 5, в передней — 3, то у ювенильного (№ 586/93) в задней части — 3, в передней — 1.

Сравнение. От морфологически близкого вида *Lopatinia woodsii* L. uralica отличается меньшими углами α , β и γ , меньшим абсолютным числом связочных борозд на арее у взрослых особей, а также относи-

тельным их количеством в задней и передней частях ареи. Сравнение с видом *L. arctica* дано в описании этого вида. От средневожского вида *L. taimyrensis* *L. uralica* отличается наличием отчетливого кия, обособляющего широкую заклеивую площадку, а также резкими и более частыми радиальными ребрами.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Представители вида очень часто встречаются на р. Маурьянь (бассейн р. Толья) в основании разреза берриасских мелкозернистых песков, голубоватых в сыром виде и бурых в выветрелом состоянии, совместно с частыми крупными раковинами устриц, многочисленными плевромиями, частыми арктиками и панопе, очень частыми рострами белемнитов, редкими аммонитами, гастроподами и брахиоподами. Окаменелости равномерно распределены в толще породы, раковины хорошей сохранности, преобладают целые экземпляры и отдельные створки. Тип захоронения близок к автохтонному ископаемому танатоценозу. Пески, вмещающие окаменелости, формировались в условиях верхней сублиторали.

На р. Ятрия остатки вида очень часты в песчано-алевритовой, богатой гравием породе, сильно насыщенной раковинами и обломками раковин моллюсков, среди которых резко преобладают двустворчатые (около 20 видов), очень часты ростры белемнитов, более редки аммониты, очень редки гастроподы и брахиоподы. В слое в изобилии представлены фрагменты и целые створки: редкие целые раковины арктик, гнездообразные скопления отдельных створок мелких устриц, целых экземпляров изогномонов и отдельных створок пектинид, лежащих согласно напластованию, целых раковин и отдельных створок лопатиний. Ростры белемнитов и их обломки, как правило, окатаны. Равномерно рассеянный тип захоронения и относительно хорошая сохранность раковин большинства родов двустворок свидетельствуют о высоких темпах осадконакопления песчано-алевритовых с гравием пород в переходных между верхней и средней сублиторалью условиях, вероятно, выше уровня активного воздействия волн. Преобладает аллохтонный ископаемый танатоценоз со слабым перемещением от мест обитания таких родов бентоса, как арктика, устрицы, изогмомоны, лопатинии.

Условия обитания. В раннеберриасское время в акватории Приполярного Урала лопатинии селились на мягких песчаных и песчано-алевритовых грунтах в условиях средней — верхней сублиторали. На участке р. Маурьянь были более глубоководные обстановки, чем на р. Ятрия. На р. Ятрия породы, вмещающие остатки вида, включают гравий, что позволяет относить их к крайне мелководным осадкам верхней сублиторали /Гольберт и др., 1972/. Однако тафономический анализ показывает, что перед захоронением раковины могли быть транспортированы из более глубоких горизонтов сублиторали. Морской бассейн, в котором обитали лопатинии, был полносолёным с умеренно теплыми водами. По данным Ca/Mg метода, среднегодовые значения температуры приповерхностных вод составляли 14,4°С /Гольберт и др., 1972/.

Местонахождение. Восточный склон Приполярного Урала, р. Маурьянь (бассейн р. Толья), обн. 52, сл. 1, 3, осьпь (правый берег); р. Ятрия, обн. 1, сл. 3.

Возраст. Нижний мел, нижняя часть берриасского яруса, зона? *Che-taites sibiricus* — *Nectoroceras kochi*.

Распространение. Восточный склон Приполярного Урала.

Таблица 8. *Lopatinia arctica* (Bodylevsky), 1968

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К
<u>Р. Боярка</u>							
137	Обн. 4, сл. 4	40,6	20,7	11,0	16,5	2,0	4,0
135	Там же	31,8	27,9	12,3	12,8	2,4	5,8
136	"	27,5	22,5	8,1	10,0	1,5	2,7
67	"	18,7	14,8?	6,0	8,8	0,6	1,8
66	"	18,3?	15,2	6,3	8,8	0,7	1,9
206	7, сл. 6	36,2	28,0	9,7	13,8	1,5?	3,2?
51	4, сл. 7	30,2	23,8	9,3	12,8	1,3	2,8
170	7, сл. 4	29,8	25,0	9,6	11,2	2,0	4,4
173	Там же	25,0	19,3	8,4	9,7	-	-
177	"	17,3	13,7	5,2	7,5	-	-
<u>Р. Романиха</u>							
231	Обн. 129, осьшь	44,0	36,5	13,5	19,6	3,0	5,0
268	30, осьшь	42,8	36,2	14,4	16,5	3,0	5,5
261	29, сл. 4	42,4	32,5	11,5	19,3	2,2	4,0
255	128, осьшь	40,6	32,0	12,5	20,0	2,5	5,0
244	Там же	40,4	33,5	13,8	14,0	2,3	4,2
271	30, осьшь	38,0	29,8	12,6	17,0	2,0	3,6
230	129 "	37,6	30,8	12,7	15,8	2,0	4,1
272	30 "	34,8	28,4	11,2	13,5	2,5	4,2
<u>Р. Анабар</u>							
5	Обн. 3, сл. 11, 2,2-2,8м	32,4?	24,6	10,0	-	2,2	3,1
555	3, сл. 5	28,7	22,5	9,0	11,4	-	-
6	8, сл. 14, 1,5-3,0м	26,9?	20,4	9,0	11,7	1,5	3,0
559	3, сл. 5	26,6	21,2	8,8	10,2	2,0?	3,7?
557	Там же	25,0	20,4	9,1	10,5	2,2?	3,2
558	"	24,1	20,7	7,8	10,8	-	-
10	3, сл. 4, 0,2м	24,0	20,2	7,1	9,8	1,5	2,7
556	3, сл. 5	22,0	17,5	7,4	8,7	1,0	2,4
554	Там же	21,2	17,6	7,4	9,1	-	-
578	3, сл. 3, 0-1 м	17,2	13,4	6,0	7,8	0,6	1,5
9	3, сл. 4, 0-2 м	16,7	13,8	5,2	6,2	-	-

Lopatinia arctica (Bodylevsky), 1968

Табл. VI, фиг. 3; табл. VII, фиг. 1, 3, 4; табл. VIII, фиг. 1-3; табл. IX, фиг. 1-4; табл. X, фиг. 1-4; табл. XI, фиг. 1-6

Голотип - экз. 33-36/234, Горный музей, Ленинград, север Средней Сибири, р. Анабар, нижний валанжин.

Материал. Свыше 100 экз. превосходной и хорошей сохранности из разных местонахождений (табл. 8).

B	s_a	l_a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	$l_{a/D}$	$u_{a/K}$	s_{a/l_a}	$L\alpha$	$L\beta$	$L\gamma$
31,6	2,1	21,0	0,76	0,41	0,36	0,52	0,50	0,10	95	114	150
28,0	2,7	12,5	0,88	0,40	0,44	0,39	0,41	0,22	94	114	138
22,6	1,2?	10,2	0,82	0,36	0,36	0,37	0,56	0,12	90	110	-
14,6	0,6	4,3	0,79	0,47	0,40				95	118	Шевро-
14,8	0,5	4,0	0,83	0,48	0,41				97	114	ны толь-
30,0	2,0	16,8	0,77	0,38	0,35	0,46	0,47	0,12	88	110	ко сзиди
25,2	1,6	11,0	0,79	0,42	0,39	0,36	0,46	0,14	89	111	130
25,0	-	11,6	0,84	0,38	0,38				92	112	
19,2	-	8,1	0,77	0,39	0,44				93	112	
-	-		0,79	0,43	0,38						
38,5	2,5	22,5	0,83	0,44	0,37	0,51	0,60	0,11	100	109	145
37,0	2,7	23,7	0,85	0,39	0,40	0,55	0,54	0,11	91	111	141
35,2	2,0	18,0	0,77	0,46	0,35	0,42	0,55	0,11	90	109	145
32,3	2,5	18,0	0,79	0,49	0,39	0,44	0,50	0,14	90	111	141
33,5	2,2	17,3	0,83	0,35	0,41	0,43	0,55	0,13	87	105	-
31,8	2,5	18,5	0,78	0,45	0,42	0,49	0,56	0,14	89	102	139
34,0	2,0	16,0	0,82	0,42	0,41	0,43	0,49	0,12	83	109	138
30,0	1,5	16,0	0,82	0,39	0,39	0,46	0,60	0,09	89	103	141
26,3	2,6	14,6	0,76	-	0,41	0,45	0,71	0,18	95	115	135
-	-	-	0,78	0,40	0,42	-	-	-	82	108	-
-	1,8	12,0	0,76	0,43	0,44	0,45	0,50	0,15	95	-	142
23,0	2,5	14,5	0,80	0,38	0,42	0,54	0,54	0,17	90	117	134
19,8	2,5	13,3	0,82	0,42	0,45	0,53	0,69	0,19	90	107	140
-	-	-	0,86	0,45	0,38	-	-	-	88	107	-
21,5	1,5	10,0	0,84	0,41	0,35	0,42	0,56	0,15	89	109	138
18,4	1,0	7,0	0,80	0,40	0,42	0,32	0,42	0,14	95	110	139
-	-	-	0,83	0,43	0,42	-	-	-	94	115	132
13,7	0,6	5,0	0,78	0,45	0,45	0,29	0,40	0,12	97	119	141
-	-	-	0,83	0,37	0,38	-	-	-	90	110	-

Диагноз. Раковина крупная, реже средних размеров, сильно выпуклая, с субтреугольным суженным передним краем и скошенным широким задним, поверхность с широкими и плоскими, обычно спаренными радиальными ребрами, приобретающими четковидное строение при пересечении с тонкими концентрическими линиями.

Описание. Раковины крупные, реже средних размеров, высокие, округло-овальной формы ($k_u=0,73-0,88$), умеренно или слабо скошенные кпереди ($k_s=0,30-0,49$), сильно или очень сильно ($k_v=0,33-0,48$) выпуклые, с наибольшей выпуклостью в средней или средне-верхней части. Передний край обычно субпараллелен заднему (очертания раковин в первом приближе-

нии напоминают параллелограмм). Однако этот признак изменчив (см. изменчивость). Брюшной край очень слабо округлен. Задневерхний угол β в среднем составляет 110° (пределы колебаний от 102 до 119°). Макушки широкие и низкие, прозогирные, слегка приостренные и немного (доли миллиметра) выступающие над точкой перегиба связочных борозд. Макушечный угол α в среднем равен 90° (пределы колебаний от 83 до 100°). Отношение высоты ареи к высоте макушки в среднем составляет $0,55$ (пределы колебаний от $0,40$ до $0,71$, у aberrантной формы — экз. № 586/64— $0,33$). Арея узкая, отношение ее ширины к длине в среднем $0,15$ (пределы колебаний от $0,09$ до $0,22$). Вершинный угол (угол схождения связочных борозд) в среднем 138° (пределы колебаний от 125 до 150°). Отношение длины ареи к длине раковины в среднем $0,44$ (пределы колебаний от $0,29$ до $0,55$).

Число связочных борозд у взрослых экземпляров всегда на 1–4 (у молодых экземпляров) больше в задней части ареи, чем в передней; максимальное число их — 9, минимальное — 2. Нередко в бороздах сохраняется почти неизменное связочное вещество.

Внешняя поверхность (при условии хорошей сохранности) покрыта тонкой концентрической скульптурой и более грубыми линиями нарастания, а также довольно широкими (до 1 мм) и частыми отчетливыми радиальными ребрами. Радиальные элементы скульптуры выражены более четко, чем концентрические, что делает поверхность раковины струйчатой, а не сетчатой, более обычной для кукуллеид. Радиальные ребрышки имеют четковидное строение, разделяясь по их длине на отдельные участки концентрическими знаками. Часто наружный слой у раковин описываемого вида разрушен (см. Бодылевский, 1968). Поэтому на внешней поверхности, как правило, видны лишь концентрические знаки. Кили и перегибы обычно отсутствуют либо слабо выражены.

Внутренняя поверхность матовая, гладкая. Предмантийное поле и отпечатки мускулов-аддукторов имеют желтоватый оттенок и блестящую поверхность. Задний мускульный отпечаток в основном чуть большего размера, чем передний.

Изменчивость. К наиболее изменчивым признакам следует относить степень суженности передней части раковин. У ряда форм, включенных нами в описываемый вид, передний край значительно уже заднего, задненижний угол оттянут; задний край почти прямой и косо усеченный; брюшной край изогнут (иногда сильно) и косо направлен по отношению к прямому спинному (табл. IX, фиг. 1). У описанных форм изменчиво также положение макушек — от почти центрального до смещенного впереди на $1/3$ длины раковины. Колебания меристических признаков даны в описании.

Возрастные изменения. Особенно четко наблюдаются по изменению строения связочной площадки. У молодых экземпляров ($D=20$ мм) передняя часть ареи несет лишь одну связочную бороздку. По мере роста раковины число борозд спереди и сзади увеличивается (при постоянном большем числе их позади) и может достигать 8–9. С возрастом раковина становится более субтреугольной, а задний край резче усеченным.

Сравнение. От очень похожего средневожского вида *Lopatinia* (*Lopatinia*) *taimyrensis* вид *L. (L.) arctica* отличается менее высокой овальной, округло-овальной раковинкой, более сближенными макушками, суженной передней и расширенной задней частями раковины, наличием тонкой концентрической скульптуры. От близкого вида *L. (L.) uralica* отличается отсутствием кила, более узкими и менее рельефными радиальными ребрами.

Описанный вид отличается от близкого вида *L. petschorae* (Keyserling 1846; изображен здесь на табл. VII, фиг. 2) отсутствием ушек и большей скошенностью брюшного края.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Боярка раковины *Lopatinia arctica* наиболее часто встречаются в мелкозернистых алевроитовых песках и песчаных алевроитах/валанжина, формировавшихся в лагуно-морских условиях (песчаные фашии открытых лагун, подводных песчаных валов) и, реже, в условиях крайнего мелководья верхней сублиторали /Захаров, Юдовный, 1974/. Остатки лопатиний входят в состав двух существенно отличающихся фаунистических ассоциаций, в одной из которых резко преобладают астарты, а в другой устрицы. Лопатинии гораздо чаще встречаются во второй ассоциации, где многочисленны устрицы, арктики, танкредии, маклернии (=борейонектесы), бухии. Остатки фауны сосредоточены в ракушниковых прослоях и линзах, в которых крупные створки пектинид образуют захоронение типа "роза" /Захаров, 1966/. Преобладают аллохтонные ископаемые танатоценозы с элементами автохтонных. В первой ассоциации много бухий, астарт, протокардий, энтолиумов и окситом, раковины которых заключены в мелкозернистые голубовато-серые пески с мелкими сидеритовыми горошинковидными конкрециями. Характерны гнездовидные захоронения. Преобладают автохтонные ископаемые танатоценозы с элементами аллохтонных.

На р. Большая Романиха лопатинии часто встречаются в известковистых песчаниках нижнего валанжина, формировавшихся в условиях верхней сублиторали. Раковины этого вида обнаружены в ассоциации с избыточными раковинами двустворок: моднолузов, устриц, изогномонов, более редких арктотисов, бухий, редких арктик, плевромий, окситом. Кроме того, в тех же слоях найдены аммониты (полиптитихитиды), рostrы белемнитов, гастроподы, черви, мшанки и фораминиферы (булокоры). В песчаниках преобладают пластобразные скопления раковин, в песках — линзовидные и в виде тонких прослоев. Отдельные створки и фрагменты редко рассеяны по слою. Чаще раковины целые, либо с сомкнутыми створками, либо с раскрытыми. Сохранность их хорошая. Ориентировка неопределенная, ископаемый танатоценоз близок к автохтонному.

На р. Попигай лопатинии часто находятся в песчаных алевроитах и очень редко в мелкозернистых лептохлоритовых песках в основании нижнего валанжина совместно с очень частыми устрицами (*Liostrea anabarensis*) и бухиями. Другие двустворки (пинны, астарты, арктики, арктотисы, протокардии, плевромии) редки. Тип захоронения — равномерно рассеянные целые раковины, чаще отдельные створки и обломки. Тип ископаемого ценоза — аллохтонный ископаемый танатоценоз с элементами автохтонного (пинны и плевромии захоронены в прижизненном положении). Осадки, заключающие остатки моллюсков, накопчивались в условиях подвижной воды в пределах верхней сублиторали.

На р. Анабар частые лопатинии встречаются в алевроитах нижнего валанжина (зона *Temnophychites syzranicus*) совместно с редкими бухиями, частыми астартами, очень частыми гастроподами, а также аммонитами и рострами белемнитов. Сохранность двустворчатых моллюсков хорошая — целые раковины и отдельные створки. Формирование осадков происходило в прибрежном мелководье в условиях хорошей аэрации придонных вод и слабой гидродинамики /Санин, 1979/.

Условия обитания. Наиболее благоприятны для жизни *Lopatinia arctica* мелкопесчаные илистые грунты верхней сублиторали и условия подводных песчаных валов в области активной гидродинамики, близкой к нормально-морской солености (в пределах 31–33‰) и умеренно теплой воды (10,9–12,4°C, по данным Ca/Mg) /Захаров, Радостев, 1975; Нальняева, Радостев, 1979/.

Местонахождение. Север Средней Сибири, р. Боярка, обн. 13, осьпь; обн. 10, сл. 1; обн. 7, сл. 4; обн. 6, сл. 4 (осьпь), сл. 7; обн. 4, сл. 26, 36, 4, 7; обн. 1, сл. 12, 13; обн. 2, сл. 4а; р. Большая Романиха, обн. 28,

осьпь; обн. 29, осьпь, сл. 4; обн. 31, осьпь; р. Анабар, обн. 3, сл. 3-5, 11; обн. 8, сл. 14; р. Попигай, обн. 7, сл. 8 (осьпь); обн. 8, сл. 8; обн. 12, сл. 3 (осьпь); обн. 1, сл. 13 (осьпь).

Возраст. Нижний мел, верхний берриас - верхний валанжин.

Распространение. Север Средней Сибири.

Lopatinia (Lopatinia) gigantea Sanin sp. n.*

Табл. XII, фиг. 1, 2

Голотип - экз. № 586/118, музей ИГиГ, север Средней Сибири, р. Боярка, обн. 2, сл. 4а, нижний мел - валанжин, зона *Dichotomites* spp.

Материал. Три целых раковины и 20 ядер (табл. 9).

Диагноз. Раковина очень крупная, умеренно скошенная кпереди, в форме высокого параллелограмма, покрытая частыми плоскими и широкими радиальными ребрами и очень тонкой концентрической скульптурой, с низкими широкими макушками с притупленным кончиком, наибольшей выпуклостью в задней части.

Описание. Раковины очень крупных размеров, овальной или реже округло-овальной формы ($k_u=0,68-0,83?$), умеренно скошенные кпереди ($k_s=0,35-0,38$), сильно выпуклые ($k_b=0,32-0,39$), с наибольшей выпуклостью в задней части. Прямой и скошенный задний край субпараллелен плавно округленному переднему. Полого изогнутый (почти прямой) брюшной край параллелен прямому замочному. У голотипа киль отчетливо выражен и обособляет довольно широкое заднеспинное поле. Макушки широкие, нависающие, низкие. Ареа длинная. Единственный замер ареи сделан на экземпляре № 586/128 (отношение длины ареи к длине раковины составляет 0,41), но из-за обломанных краев замер не удалось сделать достаточно точно.

Внешняя поверхность раковины покрыта очень частыми плоскими и широкими (до 0,7 мм) радиальными ребрами. Промежутки между ними не превышают 0,1 мм. Концентрическая скульптура чрезвычайно тонкая и практически незаметна на фоне довольно резких и четких линий нарастания.

Изменчивость. Из-за плохой сохранности материала не оценивалась.

Сравнение. От вида *Lopatinia (Lopatinia) arctica* представители вида *L. (L.) gigantea* отличаются формой раковины, притупленными нависающими макушками, радиальными ребрами, не распающимися на четки, очень тонкой концентрической скульптурой и наличием резкого килля.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Лопатинии вида *L. (L.) gigantea* известны из двух местонахождений на севере Средней Сибири: 1) р. Боярка, где остатки встречены в известковистых песчаниках верхнего валанжина совместно с частыми захороненными *in situ* плевромиями и равномерно редко рассеянными по слою энтолиумами, астартами, модиолусами, мелкими гастроподами; 2) п-ов Пакса в мелко-среднезернистых массивных известковых песчаниках с ракушниковыми скоплениями, главным образом маклерий (=борейтнектес), бухий, арктик, танкредий, плевромий, энтолиумов и более редких арктотисов, модиолусов, лиматул, а также головоногих (аммонитов, белемнитов) и ракообразных (*Cirripedia*).

Породы, вмещающие редких лопатиний на р. Боярка, формировались в условиях песчаных фаций открытых лагун, а песчаники с обильными остатками окаменелостей и частыми лопатиниями входят в комплекс лагунно-морских фаций, представляя собой фации, переходные между лагунами и морскими мел-

* Вид назван в связи с необычно крупными для дикранодонта размерами.

Таблица 9. *Lopatinia (Lopatinia) gigantea* Sanin sp. n.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	В/Д	ДПЧ/Д	Т/В	Л _α	Л _β
<u>Р. Боярка</u>										
118	Обн. 2, сл. 4а	57,3	42,5	15,0	20,0	0,74	0,35	0,35	95	123
128	Там же	48,4?	32,9	13,0	18,5	0,68	0,38	0,39	97	115
112	5, сл. 13									
<u>П-ов Пакса</u>										
521	36, сл. 10	51,5	35,2	15,0	20,0	0,68	0,39	0,32	97	113
511	Там же	46,8?	38,7	12,5	20,5	0,83?	0,44?	0,32		

ководными /Захаров, Юдовный, 1974/. Судя по преобладанию в породах целых раковин лопатиний, они захоронились на местах обитания моллюсков или вблизи от этих мест.

Условия обитания. Благоприятными для поселения вида были мягкие песчаные грунты в условиях активной гидродинамики (верхняя часть верхней сублиторали, подводные песчаные валы и полуоткрытые лагуны). Среднегодовая температура вод, по Ca/Mg данным, в позднем валанжине на р. Боярка составляла 12°C, в раннем готериве на п-ове Пакса 16°C, соленость вод по методу Ракера-Валентайна на р. Боярка 33‰, на п-ове Пакса около 31‰.

Местонахождение. Север Средней Сибири, р. Боярка, обн. 2, сл. 4а, верхний валанжин; п-ов Пакса (западный берег), обн. 36, сл. 10, нижний готерив.

Возраст. Нижний мел, верхний валанжин, зона *Dichotomites* spp., нижний готерив, зона *Nomolosomes bojarkensis*.

Распространение. Север Средней Сибири.

Подрод *Paralopatinia* Sanin, subgen, nov.

Типовой вид - *Lopatinia (Paralopatinia) pectunculoides* /Traudschold, 1861/.

Диагноз. Раковина мелкая, покрытая радиальными ребрами двух порядков, со слабо развитыми псевдокардинальными зубчиками и гладким нижним краем.

Сравнение. От типового подрода отличается мелкими размерами и наличием радиальных ребер двух порядков.

Видовой состав. В составе подрода известен только номинальный вид.

Замечание. По характеру скульптуры (наличию радиальных ребер двух порядков) и слабому развитию псевдокардинальных зубчиков новый подрод похож на род *Dicranodonta*, отличаясь, однако, от последнего мелкими размерами и отсутствием зазубренности нижнего края раковины.

Время существования и географическое распространение. Поздняя юра - (?) ранний мел Северной Евразии (восточный склон Приполярного Урала и Восточно-Европейская равнина).

Таблица 10. *Lopatinia* (*Paralopatinia*) *pectunculoides*

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	ц _а	к.	в
605	Слой 10 (осьпь)	21,2	17,6	7,8	8,2	2,0	3,5	18,2
584	10-11	20,5	18,2	8,0	7,5	2,0	3,5	18,0
599	10 (осьпь)	19,4	15,4	6,3	8,2	1,8	4,0	16,0
588	10-11	16,8	13,6	6,2	7,5	-	-	14,3
613	10 (осьпь)	14,8	13,5	6,0	6,2	-	-	13,0
592	10	14,2	12,1	5,6	5,2	-	-	12,7
585	10а					0,5	1,2	
587	10-11					1,4	2,5	
50	10а	10,7	9,5	3,0	4,6	0,5	1,5	10,0
81	10а	14,0	13,0	5,0	6,5	0,8	2,0	13,2
86	10-11	14,8	13,3	7,0	6,0	-	-	13,2
85	10	15,3	13,0	5,5	6,5	1,0	6,5	13,7
82	10а	15,5	14,5	5,5	7,3	1,3	2,4	14,3
87	10-11	16,5?	13,5	5,5	7,2	1,2	2,5	14,5

Lopatinia (*Paralopatinia*) *pectunculoides*

(Trautschold, 1861)

Табл. XII, фиг. 3,6

Pectunculus elegans: Fischer, 1843, табл. 5, фиг. 5.фиг. 35; 1847, с. 425.
Cucullaea elegans: Rouillier, 1846(1848), табл. H,*Arca pectunculoides*: Trautschold, 1861, с. 410.фиг. 7,8.
Dicranodonta pectunculoides: Борисяк, 1905, табл. IV,

Голотип. Местонахождение голотипа неизвестно. В коллекции Т.А. Траутшольда (ЛГУ, музей, кол. № 233) голотип не обнаружен. В качестве неотипа (так как в кол. № 233 отсутствуют вообще все образцы типовой серии *Lopatinia* (*Paralopatinia*) *pectunculoides* (Trd.) предлагается использовать образец № 350/160 из коллекции А. Борисяка (ИНИИГРМ им. Ф.Н. Чернышева), средний келловей, р. Глатыма, Рязанская область.

Материал. Несколько десятков отдельных створок и целых экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности (табл. 10).

Диагноз. Раковина мелкая, трапециевидная, с макушками узкими и высокими, скошенными передним и задним краями, тупым килем, длинной и широкой ареей, радиальными ребрами первого порядка, между которыми располагается по 4-6 ребер второго порядка, с тонкой и частой концентрической скульптурой, грубыми и широкими кольцами нарастания.

Описание. Раковины мелкие, редко средних размеров, с толстым раковинным слоем, трапециевидные, округло-овальной, чаще округлой формы ($ку=0,79-0,90$), слабо скошенные кпереди ($кс=0,37-0,45$), очень сильно выпуклые ($кв=0,41-0,46$), с наибольшей выпуклостью в задней трети. Верхняя часть раковины имеет треугольные очертания. Задний край, как правило, ко-

s_a	l_a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	$l_{a/D}$	$u_{a/K}$	s_{a/l_a}	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$
1,9	12,2	0,83	0,39	0,44	0,58	0,57	0,16	80	108	135
1,9	10,3	0,89	0,37	0,44	0,50	0,57	0,18	84	108	-
1,9	9,8?	0,79	0,42	0,41	0,50	0,45?	0,19	81	108	-
-	-	0,81	0,45	0,46	-	-	-	84	108	-
-	-	0,90	0,41	0,44	-	-	-	82	106	-
-	-	0,85	0,37	0,46	-	-	-	82	101	-
0,7	5,5					0,42	0,13			
1,5	8,0					0,56	0,19			
0,5	2,8							85	101	-
1,0	6,0							84	99	-
-	-							84	105	-
1,0	7,0							88	107	-
1,3	8,3							90	100	130

со срезан, передний округлен, брюшной край субпараллелен замочному. Задний край образует угол, равный 108° с замочным краем. От макушек к заднебрюшному углу протягивается тупой киль, четко ограничивающий широкую закилевую площадку. Макушки прозогирные, высокие, с притупленным кончиком, широко расставленные, не нависающие над ареей. Макушечный угол в среднем равен 82° (пределы колебаний от 80 до 84°).

Отношение высоты ареей к высоте макушки в среднем 0,57. Арея неширокая (отношение ширины ареей к ее длине составляет в среднем 0,18, пределы колебаний от 0,16 до 0,19), длинная (отношение длины ареей к длине раковины в среднем равно 0,53, пределы колебаний от 0,50 до 0,58), т.е. занимает больше $1/2$ длины раковины.

Число связочных борозд в задней части ареей, как правило, в 2 раза больше их числа в передней ее части. Угол схождения связочных борозд $130-135^\circ$.

Внешняя поверхность покрыта редко расположенными широкими (до 1мм) и плоскими радиальными ребрами, между которыми помещаются 4-6 очень тонких радиальных ребрышек второго порядка. Концентрическая скульптура очень тонкая и частая. Имеются грубые кольца нарастания.

Брюшной край изнутри гладкий.

Изменчивость. В выборках встречаются формы овальной и субтрапециевидной формы со всеми возможными переходами (см. размеры).

Замечания и сравнения. Как указывалось выше (см. "Голотип"), представители вида из отложений нижнего кимериджа с Приполярного Урала исключительно похожи на среднекембрийские Восточно-Европейской платформы (р. Елатьма). Очень похожие формы описаны в работе П. Дж. Колеман и С.К. Шкварко /Coleman et al., 1968, с. 204, табл. 25, фиг. 15 - только! / как *Sisullaea* sp. из байосских отложений Западной Австралии. Авторы, на наш взгляд, объединили два разных рода в один вид.

Фациальная приуроченность и тафономическая характе-

ристика. Описанный вид паралопагиний в изобилии встречается в отложениях нижнего кимериджа (зона *Pictonia involuta*) на Приполярном Урале — р. Лопсия, обн. 42, слои 10а и 11. В слое 10а, сложенном алевролитами глинистыми, изобильны астарты, многочисленны тригоииды и мелеагринеллы, очень часты лиостреи, часты паралопагинии и белемниты очень хорошей сохранности. Находки отдельных створок паралопагиний наиболее часты в прослое, обогащенном тригоиидами. Очень редкие целые раковины, редкие створки и частые крупные обломки последних без определенной ориентировки рассеяны по породе. Однако по числу экземпляров астарты в несколько раз превосходят остальную фауну вместе взятую. Разрозненные створки и редкие целые раковины рассеяны по слою, но иногда образуют скопления. Другие моллюски представлены преимущественно отдельными створками, но чаще обломками раковин. Крупные раковины лежат параллельно напластованию, но встречаются в любом другом положении. Тип ископаемого ценоза — аллохтонный танатоценоз. В слое 11 в конкрециях, заключенных в бурых глинах, состав комплекса иной: изобилие протокардий, очень частые косметодоны и мелеагринеллы, частые тригоииды, бухии, пины, фоладиды, астарты, аммониты. Паралопагинии редки. Двустворчатые моллюски, как правило, представлены целыми экземплярами, реже отдельными створками. Характерны гнездообразные захоронения, только пины захоронены в прижизненном положении. Тип ископаемого ценоза — аллохтонный танатоценоз с элементами автохтонного.

Условия обитания. Недостаточно ясны. Заключаящие остатки вида глинистые алевролиты формировались в условиях активной гидродинамики. Встречающиеся совместно с паралопагиниями тригоииды и устрицы обитали, вероятно, в мелководных морских условиях.

Местонахождение. Приполярный Урал, р. Лопсия, обн. 42, слои 10а, 11.

Возраст. Верхняя юра, средний келловей — нижний кимеридж, зона *Pictonia involuta*.

Распространение. Восточно-Европейская платформа, восточный склон Приполярного Урала.

Семейство *Grammatodontidae* Meek et. Hayden, 1861

Раковины удлинённые, от равнобедренных до резко неравнобедренных (митилоидный тип). Предмантийная полоса имеет максимальную ширину в заднебрюшной части раковины. Лигамент дуливикулярный, опистодетный. В задней части площадки связочные борозды расположены под очень острым углом к прямому замочному краю. Их излом появляется на поздних возрастных стадиях, близких к геронтическим. Число борозд впереди от точки излома, как правило, не превышает 3—4. Точка излома расположена позади макушек. Замок асимметричный: длинные задние псевдолатеральные и укороченные скошенные передние зубы.

Родовой состав семейства. *Grammatodon* Meek et Hayden, 1861 (тип *Arca (Cucullaea) inornata*, нижняя юра, США); *Cosmetodon* Branson, 1942 (тип *Arca keyserlingi* d'Orbigny, 1850, оксфорд, Восточно-Европейская платформа); *Indogrammatodon* Cox, 1937 (тип *Cucullaea virgata* Sowerby, 1840, средняя юра, Индия); *Nanonavis* Stewart, 1930 (тип *Arca carinata* Sowerby, 1813, альб, Англия); *Nordenskjoldia* Wilckens, 1910 (тип *Arca disparilis* d'Orbigny, 1846, верхний мел, Мадагаскар).

Примечание. Перечисленные выше таксоны ранее рассматривались как

подроды /Treatise..., 1969/, в нашей монографии они переводятся в ранг рода из-за значительных различий в строении замочного аппарата и морфологии раковины, сравнимых по своей значимости с таковыми между известными ранее родами.

Замечание. Ранее /Treatise..., 1969/ эта группа родов рассматривалась в качестве подсемейства *Grammatodontinae* в семействе *Parallelodontidae* из надсемейства *Arcacea*. Сравнительное изучение изображений раковин и замков карбонowych аркоид (надсемейство *Cyrtodontacea*), приводимых рядом авторов /Hind, 1896-1900, p. 125; Cossmann, 1897, p. 93; Fischer, 1887, p. 976; и др./, указывает на их принципиальное сходство с *Parallelodon rugosus* (типовой вид типового рода семейства *Parallelodontidae*).

Характерная особенность этой группы — увеличение длины задних псевдолатеральных зубов сверху вниз. Точка пересечения продолжения задних и передних псевдолатеральных зубов расположена либо выше замочной площадки, либо передние и задние псевдолатеральные зубы субпараллельны.

У мезозойских аркоид расположение зубов веерообразно и продолжение задних и передних псевдолатеральных зубов сходится под замочной площадкой.

В связи со столь существенными отличиями общего плана строения замочной площадки предлагается повысить ранг подсемейства *Grammatodontinae* в объеме, приведенном в /Treatise..., 1969/, до семейственного, а семейство *Parallelodontidae*, включающее в таком случае только указанных в /Treatise..., 1969/ представителей *Parallelodontinae*, перевести в состав надсемейства *Cyrtodontacea*. Следует учесть, что семейство *Grammatodontidae* с типовым родом *Grammatodon* впервые предложено в работе Meek et Hayden, 1861.

К. Брансон /Branson, 1942, p. 249/, указывая на ошибочное объединение под одним родовым названием *Parallelodon* подродов *Parallelodon*, *Grammatodon* и *Cosmetodon* /Arkell, 1930, p. 306/, предложил заменить название семейства *Parallelodontidae* на *Grammatodontidae* согласно статье 28 МКЗ.

Позже Н. Ньюэллом при подготовке книги /Treatise..., 1969/ роды *Parallelodon* и *Grammatodon* вновь анализировались как разные. Ранг предложенного К. Брансоном семейства был понижен им до подсемейственного, а *Parallelodon* рассматривался как типовой род для подсемейства *Parallelodontinae*. Сохранив за подсемейством *Grammatodontinae* авторство Брансона, Ньюэлл тем самым закрепил в "Treatise..., 1969" семейство *Parallelodontidae*. Согласно правилу приоритета при возведении названных таксонов в семейственный ранг за семейством *Grammatodontidae* с типовым родом *Grammatodon* сохраняется авторство Meek et Hayden.

Род *Grammatodon* Meek et Hayden, 1861

Cucullaea: Rouillier, 1847.

Macrodon: Милашевич, 1881; Борисяк, 1905.

Arca: Loriol et Pellat, 1867.

Типовой вид. *Arca* (*Cucullaea*) *inornata* Meek et Hayden, 1860, нижняя юра, США (Дакота, Блэк Хиллс).

Диагноз. Раковина в форме параллелограмма; длина несколько меньше двойной высоты, макушки расположены примерно в 0,3 длины от переднего края. Передний отпечаток мускула-аддуктора в форме сферического треугольника, обращенного одной из вершин к брюшному краю; задний отпечаток почти квадратный, крупнее переднего, и один из углов квадрата также опущен к

брюшной стороне. Передний отпечаток ретрактора широкий, суживающийся к середине раковины, протягивается до задних субгоризонтальных зубов, задний — короче переднего вдвое и уже, помещается в ланцетовидной выемке. Связочная площадка наклонена к смычному краю, а в передней части — от него и отделяется довольно высоким спинным гребнем от плоскости смыкания створок. Замок состоит из трех частей: 4—5 коротких, полого скошенных в сторону макушки передних зубов, волнистых мелких подмакушечных зубчиков, субпараллельных замочному краю, и 3—4 длинных задних псевдолатеральных зубов. Ближний к подмакушечным задний (верхний) зуб как бы срезан сверху связочной площадкой. Условные продолжения передних и задних зубов сходятся в точке, расположенной под макушкой в верхней трети раковины.

Видовой состав рода: *Grammatodon inornatum* Meek et Hayden, 1860, лейас, США; *G. intermedium* (Simpson), 1844, лейас, Англия; *G. chapaisi* Arkell, 1930, лейас, Люксембург; *G. inaequalis* (Goldfuss), 1837, лейас, Германия; *G. lineatum* (Goldfuss), 1837, лейас, Германия; *G. chartoni* (Cossmann), 1903, лейас, Франция; *G. goldfussi* Arkell, 1930, байос, Германия; *G. stockardi* (Moesch.), 1867, бат, Германия; *G. striatopunctatum* (Terquem and Jourdy), 1871, бат, Франция; *G. rhomboidalis* (Contejean), 1859, оксфорд, Франция; *G. montanagensis* (Loriot), 1896—1897, оксфорд, Франция; *G. alsaticum* (Roeder), оксфорд, Франция; *G. concinnum* (Phillips), 1829, оксфорд, Англия; *G. supravulum* (d'Orbigny), 1850, оксфорд, Португалия; *G. pictum* (Miaschevich), Восточно-Европейская платформа; *G. gagnebini* (Loriot), 1896—1897, келловей — оксфорд, Западная Европа; *G. schourovskii* (Rouillier), келловей, север Сибири, Средняя Волга, Восточно-Европейская платформа; *G. lopsiensis* Sanin sp.n., кимеридж, Приполярный Урал; верхний кимеридж — нижеволжский подъяр; *G. gracialis* Sanin sp.n., р. Анабар, север Сибири, нижний валанжин.

Время существования. Триас — ранний мел.

Географическое распространение. Повсеместно.

Grammatodon lopsiensis Sanin sp. n.*.

Табл. XIII, фиг. 1—4

Голотип — экз. № 586/55, музей ИГиГ, Приполярный Урал, р. Лопсия, обн. 41, шурф 5, верхняя юра, верхний кимеридж, зона *Virgataxioceras dividuum*.

Материал. Свыше — 30 экз. превосходной и хорошей сохранности. Целые раковины и отдельные створки (табл. 11).

Диагноз. Раковина средних размеров, сильно выпуклая, удлиненно-овальная или овальная, в форме укороченного параллелограмма. Сочленение заднего и нижнего краев слабо оттянуто и округленно, передний плавно переходит в нижний, образуя единую пологую дугу. Передне- и задневерхний углы раковины усикообразно обособлены, заднее узко крыловидное, тупоугольное, переднее узкое, остроугольное. Макушки узкие, обособленные; четкий киль проходит от макушек к нижнезаднему углу. Раковина тонкая. Закилевая площадка с пологой депрессией. От макушек к передневерхнему углу отходят два попеременно ребристых валикообразных ребрышка вдоль ареи. Концентрические ребрышки заметные, низкие и широкие, радиальные ребрышки выражены очень слабо.

Описание. Раковины средних размеров, удлиненно-овальные или оваль-

* Вид назван по типовому местонахождению на р. Лопсия (Приполярный Урал).

Таблица 11. *Grammatodon lopsiensis* Sanin sp. n.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К	в	s _a	l _a
398	Ятрия., обн. 12, сл. 2	36,0	21,1	9,0	12,5	-	2,8	26,0	-	-
582	Толья 28 4	29,8	20,2	8,5	11,5?	-	-	23,2	-	-
425	Ятрия 12 2	29,8	19,0	9,6	11,5	1,3	3,5	22,0	2,0	24,0
717	Толья 28 2	28,6	18,5	8,0	11,0	2,0	4,0?	21,6?	2,2	25,4?
380	Ятрия 17, осьшь	28,5	19,5	9,0	10,5?	-	-	23,0	-	-
373	" 12 сл. 3	28,0	17,6	8,8	12,0?	-	-	21,0	-	-
396	" 12 2	27,7	19,7	8,8	12,3	2,5	4,1?	21,5	2,1	21,6
23	Толья 28 2	27,6	18,5	8,5	10,6	1,5	3,5	21,6	2,1	22,2
374	Ятрия 12 3	27,5	19,0	7,8	11,0	-	-	22,5	-	-
368	" 12 2	27,1?	17,3	7,5	-	-	-	21,0	-	-
397	Там же	26,6?	19,7?	-	-	-	-	22,9	-	-
406	Ятрия 17, осьшь	25,8	17,3	8,2	10,5	1,5	4,1	20,6	1,4	20,5
376	" 12, сл. 3	25,5	18,3	8,5	10,0	-	-	20,9	-	-
399	" 12 2	25,5	16,5	8,3	-	-	-	19,3	-	-
620	Лопсия 41, 3, шф. 8	25,5	17,7	6,8	9,3	1,1	3,0	21,2	1,3	20,7
378	Ятрия 16 2	24,4	15,6	8,5?	9,0	-	-	18,5	-	-
426	" 12 2	24,2	16,2	-	9,0	-	-	17,4	-	-
622	Лопсия 4 3, шф. 8	22,4	14,4	5,8	9,2	0,9	2,7	16,6	1,1	18,7
386	Ятрия 17, осьшь	22,2	13,5?	6,7	8,6	-	-	17,4	-	-
627	Лопсия 41, сл. 2, шф. 6-7	22,1	13,6	6,3	7,9	0,7	2,3	17,5	0,8	18,5
371	Ятрия 12 3	22,0	14,1	5,9	8,5	-	-	17,4	-	-
424	" 12 2	22,0	14,1	6,3	9,0	-	-	16,5	-	-
25	Лопсия 41 1, шф. 3	21,8	13,2	5,8	8,6	0,5	2,0	16,8	1,4	18,0
628	" 41 2, шф. 6-7	21,4	12,7	6,7	8,3	1,2	3,5	17,0	1,5	19,5
29	" 41 3, шф. 10	21,3?	12,6	5,7	7,7	0,4	1,7	-	1,0	16,5
55	" 41, шф. 5	20,6	12,5	5,8	7,5	1,0	2,3	15,5	1,0	18,1
30	" 41, сл. 2, шф. 6	20,5?	-	5,5	7,6	0,6	2,0	-	1,4	17,2

Окончание табл. 11

№ кол.	Местонахождение		B/D	ДПЧ Д	T/B	$l_{a/Д}$	$u_{a/К}$	$\frac{B}{D}$	$\angle \alpha$	s_{a/l_a}	$\angle \beta$	$\angle \gamma$	$\angle \psi$
398	Ятрия, обн.	12, сл. 2	0,59	0,35	0,43	-	-	0,72	102	-	-	-	71
582	Толья	28 4	0,68	0,39?	0,42	-	-	0,78	100	-	-	-	71
425	Ятрия	12 2	0,64	0,38	0,50	0,87	0,37	0,74	100	0,08	-	145?	72
717	Толья	28 2	0,65	0,38	0,43	0,83	-	0,76	-	0,08	112	142	68
380	Ятрия	17, осьшь	0,68	0,37	0,46	-	-	0,81	101	-	112	-	70
373	"	12 сл. 3	0,63	0,43?	0,50	-	-	0,77	105	-	112	-	73
396	"	12 2	0,71	0,44	0,45	0,78	-	0,78	102	0,09	117	-	72
23	Толья	28 2	0,67	0,38	0,46	0,80	0,43	0,78	104	0,09	112	150	72
374	Ятрия	12 3	0,69	0,40	0,41	-	-	0,82	101	-	110	-	72
368	"	12 2	0,64	-	0,43	-	-	0,77	-	-	-	-	75
397	Там же		0,74?	-	-	-	-	0,86?	100	-	113	-	-
406	Ятрия	17, осьшь	0,67	0,41	0,47	0,79	0,36	0,80	102	0,07	113	-	70
376	"	12, сл. 3	0,72	0,39	0,46	-	-	0,82	101	-	110	-	73
399	"	12 2	0,65	-	0,50	-	-	0,76	101	-	-	-	70
620	Лопсия	41 3, шф. 8	0,69	0,36	0,38	0,81	0,37	0,83	102	0,06	112	160?	73
378	Ятрия	16 2	0,64	0,37	0,54	-	-	0,76	102	-	112	-	74
426	"	12 2	0,67	0,37	-	-	-	0,72	102	-	115	-	77
622	Лопсия	4 3, шф. 8	0,64	0,41	0,40	0,83	0,33	0,74	105	0,06	112	155?	68
386	Ятрия	17, осьшь	0,61	0,39	0,50	-	-	0,78	104	-	114	-	71
627	Лопсия	41, сл. 2, шф. 6-7	0,62	0,36	0,46	0,84	0,30	0,79	105	0,04	110	150	71
371	Ятрия	12 3	0,64	0,39	0,42	-	-	0,79	102	-	114	-	-
424	"	12 2	0,64	0,41	0,45	-	-	0,75	104	-	112	-	74
25	Лопсия	41 1, шф. 3	0,61	0,39	0,44	0,83	0,25	0,77	102	0,08	102	18	73
628	"	41 2, шф. 6-7	0,59	0,39	0,53	0,91	0,34	0,79	103	0,08	107	-	70
29	"	41 3, шф. 10	0,59	0,36	0,45	0,77	0,24	-	102	0,06	104	14	71
55	"	41, шф. 5	0,61	0,36	0,46	0,88	0,43	0,75	102	0,05	112	160?	72
30	"	41, сл. 2, шф. 6	-	0,37	-	0,84	0,30	-	95	0,08	109	-	72

ные — $ku=0,65$ (пределы колебаний от 0,59 до 0,74), умеренно или слабо скошенные кпереди — $kc=0,38$ (пределы колебаний от 0,35 до 0,44), сильно или очень сильно выпуклые — $kv=0,46$ (пределы колебаний от 0,38 до 0,54), с наибольшей выпуклостью в средней части, имеют форму укороченного параллелограмма. Замочный край прямой, передний край плавно переходит в слабо изогнутый брюшной, образуя с передней частью дугу окружности большого радиуса. Угол сочленения слабо скошенного заднего края с прямым замочным краем в среднем равен 112° (пределы колебаний от 102 до 117°), а переднего с замочным в среднем 72° (пределы колебаний от 68 до 77°). Ушко-видные уплощения краев раковины: спереди узкое остроугольное, сзади тупоугольное. Макушки высокие, прозогирные, нависающие над ареей, четко обособленные, довольно узкие ($\alpha = 102^\circ$), с приостренным кончиком. От макушек к заднебрюшному углу протягивается четкий киль, обособляющий широкую закилевую площадку с пологой депрессией на ней. Ареа пологая — отношение ее высоты к высоте макушки в среднем составляет 0,33 (пределы колебаний 0,24–0,43), узкая и длинная — проходит вдоль всей длины замочного края. Ареа у взрослых экземпляров ($D=20$ мм) покрыта связочными бороздками. Число бороздок различно, но в задней части ареи их всегда на 3–4 больше. Передние и задние связочные бороздки сходятся позади макушек под почти развернутым углом, равным 150 – 160° . Свободная от связочных бороздок поверхность ареи покрыта тонкими штрихами, параллельными замочному краю.

Створки покрыты низкими широкими (до 0,3 мм) концентрическими ребрами. Радиальная скульптура слабая: едва заметные редкие, широко расставленные ребрышки. От макушек к передневерхнему углу вдоль ареи проходят два радиальных ребрышка, на которых при пересечении с концентрической скульптурой образуются резкие морщинки, поперечноребристые валики.

Внутренняя поверхность створок гладкая, матовая. Мантийная линия отчетливая, предмантийная полоса широкая. Брюшной край изнутри гладкий и имеет валикообразное утолщение, окрашенное как наружная поверхность.

Изменчивость. Пределы вариаций меристических признаков приведены в описании вида. В выборках в значительной мере изменяется удлиненность раковин. Вариации удлиненности коррелятивно связаны, с одной стороны, со степенью оттянутости задненижнего угла раковины, с другой стороны, с высотой макушки. Последний признак очень изменчив, хотя величина апикального угла и положение макушек по отношению к переднему краю раковины сравнительно стабильны. Значительная изменчивость в степени оттянутости задненижнего края подчеркивается и вариациями угла сочленения замочного и заднего краев (разница достигает 15°). Форма и наклон ареи к плоскости смыкания створок относительно стабильны, но коэффициент ее превышения (высота ареи к высоте макушек) сильно варьирует (разница в выборках до 0,19) из-за разницы высоты макушек. В связи с большей или меньшей скошенностью переднего края существенно изменяется угол сочленения переднего и замочного краев (до 25% от максимального значения).

Возрастные изменения. У некоторых экземпляров с длиной раковины менее 22 мм нет связочных борозд в передней части ареи. А у крупных взрослых форм они хорошо выражены и появляются настоящие шевроны.

Сравнение. От близкого вида *G. hommeyi* /Chavan, 1952, с. 11, табл. 1, фиг. 16–19/ из оксфорда Франции отличается наличием переднего и заднего ушек и ребристых валиков на переднеспинном крае.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На Приполярном Урале *Grammatodon lopsiensis* редко, часто или очень часто встречается в песках, глинах алевритовых и алевритах глинистых от верхнего кимериджа и нижневолжского подъяруса, формировавшихся, возмож-

но, в условиях нижней и средней сублиторали /Захаров, Месежников, 1974/. Породы верхнего кимериджа (р. Лопсия) заключают остатки многочисленных и разнообразных моллюсков: аммонитов, белемнитов, двустворок и скафопод, а также фораминифер и криноидей. Из двустворчатых моллюсков в ориктоценозах наиболее многочисленны астарты, иногда устрицы, встречаются трации, плевромии, нукуланы, камптонектесы, окситомы, плаггистомы, модиолусы, протокардии, энтолиумы, пликатулы, пинны, изогномоны; гастроподы и скафоподы редки.

Характерны два типа захоронений: 1) ракушниковые прослои и рассеянные створки и 2) целые раковины и обломки. Раковины грамматодонтов, как правило, хорошей сохранности. Захоронение их происходило в спокойных условиях, без транспортировки, при медленном осадконакоплении.

Тип ископаемого ценоза для большинства видов определяется как автохтонный с элементами аллохтонного.

Состав нижеволжских ориктоценозов (на реках Ятрия, Толья) заметно меняется, хотя наиболее распространенные в верхнем кимеридже роды двустворок переходят в нижеволжский подъярус: астарты, устрицы, камптонектесы, энтолиумы, пинны. Здесь очень часты также острые белемнитов и аммонитов. Наиболее распространенный тип захоронения — линзовидные и гнездообразные скопления, обычно приуроченные к определенным уровням слоя. Скопления состоят главным образом из раковин астарт и устриц (монородовые скопления). Грамматодоны же чаще встречаются вне этих скоплений. Судя по заполнению полостей раковин маркозитом, грамматодоны захоронялись без переноса при высоких темпах осадконакопления. Тип ископаемого ценоза — аллохтонный танатоценоз со слабым перемещением перед захоронением.

Условия обитания. Вид селился на глинистых и глинисто-иловатых грунтах нижней и средней сублиторали совместно с астартами и устрицами, в состав биоценозов входили также пинны, камптонектесы, изогномоны, пликатулы. Присутствие в биоценозах таких ныне теплолюбивых родов, как устрицы, пинны, изогномоны и пликатулы, свидетельствует о тепловодном режиме бассейна, близком к современному субтропическому. Температура воды, по Ca/Mg данным, составляла в среднем 18,5°, соленость в пределах 30,4–32,4% /Захаров, 1980/.

Местонахождение. Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 16, сл. 2; обн. 12, сл. 1; нижеволжский подъярус, зона *Eosphinctoceras magnum*; верхний кимеридж, зона *Virgataxioceras dividuum*; р. Толья, обн. 28, сл. 1, 2, 4, нижеволжский подъярус; р. Лопсия, обн. 41, сл. 1–3, (шурфы 3–10), верхний кимеридж, зоны *Aulacostephanus yo*, *A. pseudomutabili*.

Возраст: Верхняя юра, верхний кимеридж — нижеволжский подъярус.

Распространение. Приполярный Урал.

Grammatodon gracialis Sanin sp. n.^{*}

Табл. XIII, фиг. 5–7; табл. XIV, фиг. 1–6

Голотип. Экз. № 586/28, музей ИГиГ, север Средней Сибири, р. Анабар, обн. 5, сл. 10, инт. 0–1,5 м, нижний мел, нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*.

Материал. Около 20 экз. хорошей и превосходной сохранности. Отдельные створки и целые экземпляры (табл. 12).

Диагноз. Раковина мелкая, округло-овальная или овальная, округленно-трапезиевидной формы, укороченная, с прямым скошенным задним краем, пере-

* Такое название вид получил за изящество формы.

секающим замочный край под углом 127° , задневерхний угол закруглен, передний край выпуклый, округленный и плавно переходит в брюшной, субпараллельный замочному. Передневерхний угол близок к прямому. Сочленение переднего и замочного краев тупоугольное, округленное. Макушки низкие, узкие, ненависающие, с тупым кончиком; киль отчетливый, округленный; депрессия на закилевой площадке слабая. Скульптура сетчатая, с бугорками в местах пересечения радиальных и концентрических ребер.

Описание. Раковины мелкие, округло-овальные или овальные — $ku=0,73$ (пределы колебаний от $0,57$ до $0,80$), редко сильно, чаще умеренно скошенные кпереди — $kc=0,33$ (пределы колебаний от $0,28$ до $0,37$), сильно или очень сильно выпуклые — $kv=0,41$ (пределы колебаний от $0,37$ до $0,41$), с наибольшей выпуклостью в передневерхней трети раковины, укороченные, в верхней части округленно-трапецевидные, со спрямленным скошенным задним краем, пересекающим замочный край под углом в 127° (пределы колебаний от 119 до 138°). Сочленение этих краев закруглено. Передний край выпуклый, округленный, плавно переходит в брюшной край, субпараллельный прямому замочному, и пересекает последний почти под прямым углом. Сочленение переднего и замочного краев тупоугольное, закругленное. Макушки прозогирные, не нависающие над ареей, низкие, с широким кончиком, узкие ($\alpha = 84^{\circ}$), хорошо обособленные. От макушек к заднебрюшному углу протягивается отчетливый, округленный, особенно в нижней части, киль, обособляющий закилеву площадку со слабой депрессией.

Арея полого наклонена к смывному краю, отношение высоты ареей к высоте макушки составляет в среднем $0,27$ (пределы колебаний от $0,20$ до $0,33$), короткая — отношение длины ареей к длине раковины в среднем $0,52$ (пределы колебаний от $0,42$ до $0,58$). В задней части ареей связочные бороздки (до 5 борозд) длинные, в передней части (1–2) очень короткие. Свободная от борозд передняя часть ареей покрыта тонкими штрихами, параллельными замочному краю. Угол схождения связочных борозд $\alpha = 133^{\circ}$. Место излома борозд расположено позади макушек.

Поверхность раковины покрыта умеренно широкими (до $0,3$ мм) и частыми радиальными ребрышками, разделенными очень узкими промежутками и более тонкой концентрической скульптурой. В местах пересечения радиальной и концентрической скульптуры образуются бугорки. Кроме того, на поверхности раковины имеются нерезкие линии роста.

Возрастные изменения. Сравнение более ранних возрастных стадий со взрослыми формами показывает, что с возрастом уменьшается отношение длины ареей к длине раковины, увеличивается число связочных борозд, появляются связочные борозды на передней части ареей. Молодые экземпляры имеют субквадратную раковину, которая с возрастом становится длиннее (уменьшается коэффициент удлинения).

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Grammatodon pictum* (Milashevich) /Борисяк, 1905, табл. 11, фиг. 16, 17, с. 15/ из оксфорда-кимериджа среднерусской юры, однако отличается от него большим задневерхним округленным углом, отсутствием резких радиальных струг на переднем конце раковины, менее резким округленным килем и более слабой закилевой депрессией. От нового вида *G. lopsiensis* описываемый отличается выпуклым передним краем, тупоугольным сочленением переднего и замочного краев и отсутствием переднего ушка, отчетливой радиальной скульптурой.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Типовая коллекция происходит из зеленовато-серых тонкоплитчатых алевролитов нижнего валанжина (зона *Polyptychites michalskii*) на р. Анабар. Здесь в ориктоценозах совместно с очень многочисленными грам-

Таблица 12. *Grammatodon gracialis* Sanin sp. n.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u_a	К	в	s_a
<u>Р. Анабар</u>									
28	Обн. 5, сл. 10, инт. 0-1,5 м	17,5	12,3	4,6	6,0	0,5	1,5	15,4	0,8
68	Там же	10,6	8,0	3,1	3,2	0,2	1,0	9,5	0,4
69	"	9,6	7,1	2,8	2,7	0,2	0,8	8,0	0,5
71	"	9,5	6,4	3,0	3,5?	0,3	1,0	7,5	0,6
70	"	6,5	5,2	2,2	2,2	0,2	0,8	5,5	0,5
<u>П-ов Пакса</u>									
535	Обн. 35, сл. 38	17,5	12,5	5,0	4,5	0,5	1,5	16,5	0,3
90	35	41	14,7	9,7	4,4	5,0	0,5	1,5	12,9
26	35	40	10,5	6,0	3,2	4,0	-	8,3	0,2
60	35	10,5	6,8	2,5	3,8	-	-	7,9	-

матодонтами очень часты астарты, часты гомомии, энтолиумы и окситомы, редки лопатинии, лиостреи и бухии. Преобладают в ориктоценозах целые раковины, реже разрозненные створки. Гомомии захоронены в прижизненном положении; скульптура у двустворок не нарушена. Раковины грамматодонтов нередко захоронены целыми, с сомкнутыми створками, ориентированы они, как правило, брюшным краем вниз, замочный край параллелен поверхности напластования. Сортировки раковин по размеру нет. Тип ископаемого ценоза близок к автохтонному танатоценозу с элементами аллохтонного.

На п-ове Пакса грамматодоны часто встречаются в глинистых алевролитах совместно с частыми бухиями, иноцерамами, нукулумами, редкими лиматулами, трациями, а также остатками аммонитов, гастропод, скафопод, ракообразных и ходами илоедов. Целые раковины и отдельные створки бухий, рассеянные по породам, образуют небольшие скопления. Грамматодоны в основном хорошей сохранности, в виде целых раковин. Тип ископаемого ценоза близок к автохтонному танатоценозу.

Условия обитания. В районе р. Анабар грамматодоны обитали в условиях средней сублиторали на илистых грунтах совместно с разнообразными фильтраторами как низкого, так и высокого трофического уровня, при слабой придонной гидродинамике /Санин, 1979/. Соленость вод, определенная методом Ракера-Валентайна, составляла 31,5‰ (по трем измерениям).

На п-ове Пакса грамматодоны обитали на глинисто-илистых грунтах совместно с бухиями и иноцерамами в условиях нижней или средней сублиторали в водах с нормально-морской соленостью и температурой 10-12 °С /Захаров и др., 1974/.

Местонахождение. Север Средней Сибири, р. Анабар, обн. 5, сл. 10, инт. 0-1,5 м, нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*;

п-ов Пакса, кровля нижнего и верхний валанжин, обн. 35, сл. 38, 40, 41.

Возраст. Нижний мел, валанжин.

Распространение. Север Средней Сибири.

l_a	$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	l_a/D	u_a/K	s_{a1_a}	$L\alpha$	$L\beta$	$L\gamma$	$L\psi$
7,3	0,70	0,34	0,37	0,43	0,33	0,11	87	138	133	95
5,5	0,75	0,30	0,39	0,52	0,20	0,07	80	138	-	90
5,0	0,74	0,28	0,39	0,52	0,25	0,10	83	119	-	88
5,5	0,67	0,37?	0,47	0,58	0,30	0,11	83	119	-	87
3,5	0,80	0,34	0,42	0,54	0,25	0,14	87	120	-	90
3,0	0,71	0,26	0,40	0,17	0,33	0,10	95	124	150	70
4,0	0,66	0,34	0,45	0,27	0,33	0,12	90	104	-	82
1,5	0,57	0,38	0,53	0,14	-	-	85	115	-	88.
-	0,65	0,36	0,37	-	-	-	86	111	-	101

Grammatodon schourovskii (Rouillier), 1847

Табл. XIII, фиг. 8,9

Cucullaea schourovskii: Rouillier, 1847, с. 482; Rouillier et Vosinsky, 1848, табл. H, фиг. 39.

Macrodon schourovskii: Борисяк, 1905, с. 12, табл. II, фиг. 10-14.

Parallelodon schourovskii: Герасимов, 1955, с. 49, табл. I, фиг. 17, 18; Spath, 1936, с. 113, табл. 43, фиг. 2.

Grammatodon schourovskii: Захаров, Месежников, 1974, с. 133; Захаров, Шурыгин, 1978, с. 110, табл. II, фиг. 4,5.

Голотип. Изображен в работе Rouillier et Vosinsky, 1848, табл. H, фиг. 39. Средневожский подъярус Восточно-Европейской платформы.

Материал. Два экземпляра удовлетворительной сохранности; отдельные створки (табл. 13).

Описание. Раковины мелкие, удлинено-овальные, умеренно скошенные кпереди, умеренно выпуклые, с наибольшей выпуклостью в передней части раковины. Передний и задний края скошены, субпараллельны друг другу. Спинной край прямой, брюшной почти прямой. Макушки высокие, прозогирные, не нависающие над ареей. Киль очень пологий, округлый, протягивается от макушек к слегка оттянутому округлому задненижнему углу. Ареа узкая и очень короткая, слабо наклонена к смычному краю, покрыта небольшим количеством связочных борозд (до 4-5 в задней части ареи и 2-3 - в передней), точка излома борозд расположена позади макушек, но очень близко к ним.

Поверхность раковины покрыта тонкими радиальными и концентрическими ребрышками; в местах их пересечения образуются утолщения. Кроме того, имеются довольно резкие линии нарастания. На закилевой площадке радиальные ребрышки почти исчезают.

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Grammatodon*

Таблица 13. *Grammatodon schourovskii* (Rouillier), 1847 (р. Ятрия, обн. 11)

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u_a	К	в	s_a	l_a
420	Сл. 2	22,6	13,4	4,0	7,5	0,2	1,2	18,0	0,5	7,6
421	3	18,7	11,8	3,7	5,0	0,7	2,0	16,0	0,7	5,0

Окончание табл. 13

№ кол.	Местонахождение	$\frac{В}{Д}$	$\frac{ДПЧ}{Д}$	$\frac{Т}{В}$	$\frac{l_a}{Д}$	$\frac{u_a}{К}$	$\frac{s_a}{l_a}$	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$	$\angle \varphi$
420	Сл. 2	0,59	0,33	0,30	0,34	0,17	0,07	85	135	130	83
421	3	0,63	0,27	0,31	0,27	0,35	0,14	85	120	134	70

picum (Milasch.) /Борисяк, 1905, с. 15, табл. II, фиг. 16, 17/ из верхней юры Русской платформы. Представители *G. schourovskii* отличаются более удлиненной раковиной, менее резким килем, более тупым углом сочленения заднего и замочного краев.

От нового вида *Grammatodon gracialis* Sanin отличается более удлиненной раковиной, менее выпуклым, скошенным передним краем и соответственно менее округленным углом сочленения переднего и замочного краев.

От *Grammatodon elatmense* /Борисяк, 1905, с. 12, табл. II, фиг. 9/ из нижнего келловоя Восточно-Европейской платформы отличается более широкой закилевой площадкой, более узкими макушками, более узкой и короткой ареей, сильнее оттянутым нижнезадним концом раковины.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Очень редкие разрозненные, но целые створки раковины этого вида встречаются в голубовато-серых алевритах на р. Ятрия. В ориктоценозе совместно с граматодонами часты астарты, плевромии, лиостреи, энтолиумы, аммониты и очень часты ростры белемнитов.

Тип захоронения - равномерно рассеянный. Раковины плевромий, как правило, захоронены в прижизненном положении. Раковины устриц и борейонектесов целые, с обеими створками, захоронены, вероятно, на месте жизни. Встречаются ориентированные вертикально ростры белемнитов. Преобладают автохтонные ископаемые танатоценозы.

Условия обитания. В Приполярном Зауралье вид селился на песчано-глистых плохо сортированных грунтах в условиях средней - нижней сублиторали /Гольберг и др., 1972/, спокойной придонной гидродинамики. Доминирующими в биоценозах были свободнолежашие фильтраторы высокого трофического уровня (пектиниды и остреиды). Среднегодовая температура воды, по данным Са/Мg анализа, составляла 10-11°С. Соленость вод, по данным геохимических анализов, была близка к нормально-морской /Гольберг и др., 1972/.

Местонахождение. Приполярный Урал, р. Ятрия, обн. 11, сл. 2, 3, нижний валанжин, зона *Temnoptychites insolutus*; Восточно-Европейская платформа, средневожский подъярус.

Возраст. Келловей – нижний валанжин.
Распространение. Восточно-Европейская платформа, Приполярный Урал, Гренландия, север Средней Сибири.

Род *Cosmetodon* Branson, 1942

Parallelodon: Koninck, 1885; Крымголыц и др., 1953, с. 22; Герасимов, 1955, с. 45.

Beushausenia: Cossmann, 1897, p. 93.

Macrodon: Борисяк, 1905, с. 1; Sokolov, Bodylevsky, 1931, S.70.

Gilberwhitea: Crickmay, 1930, p. 44.

Типовой вид. *Arca keyserlingii* d' Orbigny, 1850, оксфорд, Восточно-Европейская платформа.

Диагноз. Раковина удлиненная и с сильно смещенными впереди макушками. Передний отпечаток мускула-аддуктора треугольный, задний более крупный, почти прямоугольный, вытянутый вдоль замочного края. Вдоль переднего отпечатка с внутренней стороны протягивается отчетливый валик. Очень длинный отпечаток заднего ретрактора начинается от передней трети заднего аддуктора, протягивается почти до начала передних зубов и помещается на узкой площадке, которая кзади заостряется и приподнимается над внутренней поверхностью. Отпечаток переднего аддуктора очень слабый, в виде прерывистой и короткой цепочки небольших округлых отпечатков. Связочная площадка почти перпендикулярна плоскости смыкания створок. Ее поверхность, свободная от связочных борозд, впереди от макушек покрыта тонкой штриховкой, параллельной смычному краю. В задней части арка несет глубокие связочные борозды. Замок построен по следующему плану: спереди 3–5 изогнутых, скошенных, коротких и массивных зубов; подмакушечных зубчиков нет; сзади имеется 2–3 очень длинных прямых, параллельных замочному краю псевдолатеральных зуба. Условные продолжения задних и передних зубов сходятся в точке, расположенной под макушками, но лежащей на замочной площадке.

Видовой состав. Несколько десятков видов.

Время существования. Ранняя юра – ранний мел.

Cosmetodon bojarkensis Sanin sp. n.*

Табл. XV, фиг. 1–8; табл. XVI, фиг. 1a–b

Голотип – экз. № 586/44, музей ИГиГ, север Средней Сибири, р. Левая Боярка, левый берег, обн. 23, сл. 3, верхняя юра, нижний кимеридж, зона *Rasenia borealis*.

Материал. Несколько десятков экземпляров хорошей сохранности (табл. 14).

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, очень сильно вытянутая в длину. Линия максимальной длины расположена немного ниже 1/2 высоты. Имеются отчетливый киль, ярко выраженные радиальная, с четким брюшным синусом и заклиевая депрессии, крыловидная (с наклоном вперед) задневерхняя уплощенная часть раковины, нет концентрической скульптуры.

Описание. Раковина средних и крупных размеров, сильно вытянутая в длину, максимальная длина ниже середины высоты, $ku=0,53$ (пределы колебаний от 0,46 до 0,59, т.е. с высотой, приблизительно равной половине длины), сильно или очень сильно скошенная впереди – $kc=0,24$ (пределы коле-

* Вид назван по типовому местонахождению на р. Боярка (север Средней Сибири).

Таблица 14. *Cosmetodon bofarkensis* Sanin, sp. n.

№ кол.	Местонахождение	$\angle \psi$	Д	В	Т	ДПЧ	u_a	К	в	л	м	н	s_a
<u>Р. Боярка, обн. 23</u>													
43	Сл. 3 (верх.)	70	39,0	19,0	9,6	7,5	1,2	2,8	33,1	4,0	5,2	5,2	2,8
124	4	70	33,6	15,6	6,8	6,5	1,0	2,7	27,5	-	-	-	1,2
44	3	70	31,0	16,0	7,3	6,2	0,8	2,5	26,2	4,5	5,2	5,0	1,3
122	4	72	30,0	15,0	6,5	7,5	1,0	2,5	24,9	4,2	4,0	4,5	1,5
45	3	76	29,7	15,4	6,8	6,3	1,0	2,2	24,9	3,5	5,0	5,0?	1,5
42	2	74	28,6	15,7	6,5	6,8	0,6	1,9	-	4,0	3,7	4,5	1,5
41		74	25,8	13,9	6,2	6,0	0,7	1,9	-	3,5	3,5	-	1,5
46	3	76	22,0	12,2	5,2	5,6	0,8	1,8	17,9	4,0	3,8	3,3	1,2
47	3	79	16,2	9,0	4,0	4,3	0,5	1,5	13,0	2,3	2,2	3,0	0,7
48	3	81	15,0	8,8	3,7	4,0	0,5	1,5	11,5	2,2	2,0	3,0	0,5
49	3	84	9,0	4,9	2,5	3,0	0,1	0,5	6,2	1,0	1,0	1,5	0,2
280	Хета, обн. 16, осьшь	74	61,7	24,5?	9,1	10,8	2,5	4,5	53,7	-	-	-	3,0

Окончание табл. 14

№ кол.	Местонахождение	l_a	$\frac{В}{Д}$	$\frac{ДПЧ}{Д}$	$\frac{Т}{В}$	$l_a/Д$	$u_a/К$	s_a/l_a	$\frac{В}{Д}$	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$
<u>Р. Боярка, обн. 23</u>												
43	Сл. 3 (верх.)	31,6	0,49	0,19	0,50	0,81	0,43	0,04	0,85	120	125	6
124	4	26,5	0,46	0,19	0,44	0,79	0,37	0,04	0,82	113	122	8
44	3	22,7	0,52	0,20	0,46	0,73	0,32	0,06	0,84	118	128	8
122	4	24,5	0,50	0,25	0,43	0,82	0,40	0,06	0,83	115	118	6
45	3	23,8	0,52	0,21	0,44	0,80	0,45	0,06	0,84	110	115	7
42	2	21,2	0,55	0,24	0,41	0,74	0,32	0,07	-	111	123	9
41		20,2	0,54	0,23	0,45	0,78	0,37	0,07	-	109	129	7
46	3	16,5	0,55	0,25	0,43	0,75	0,44	0,07	0,81	109	121	9
47	3	11,0	0,55	0,26	0,44	0,68	0,33	0,06	0,80	116	114	8
48	3	11,0	0,59	0,26	0,42	0,73	0,33	0,05	0,77	116	106	5
49	3	5,3	0,54	0,33	0,51	0,59	0,20	0,04	0,69	105	100	-
280	Хета, обн. 16, осьшь	50,5	0,40?	0,18	0,37	0,82	0,56	0,06	0,87	87	112	-

баний от 0,19 до 0,33), очень сильно выпуклая — $kv=0,45$ (пределы колебаний от 0,41 до 0,51), с наибольшей выпуклостью в верхней трети раковины на линии кила. По форме близка к вытянутому параллелограмму, но расширена в задней части: брюшной край расположен под углом примерно 30° к прямому спинному. Задний и передний края почти прямые или очень слабо выпуклые (передний чуть больше), скошенные, субпараллельные или задний скошен немного сильнее. Задневерхний угол в среднем равен 118° , передневерхний — 75° . Отчетливый киль, протягивающийся от прозогирных макушек, обособляет широкую закилевую площадку с хорошо заметной закилевой депрессией. Макушки низкие, широкие — $\alpha=112^\circ$ (пределы колебаний от 109° до 120°), слабо нависающие над ареей, с притупленным кончиком. Отношение высоты ареей к высоте макушки в среднем составляет 0,36 (пределы колебаний от 0,22 до 0,45). Арея узкая и длинная, протягивающаяся почти на всю длину спинного края. Поверхность ее покрыта глубокими связочными бороздками, расположенными в основном позади макушек. Связочные бороздки имеют шеврообразное строение не на всех возрастных стадиях, а лишь при длине раковины 30 мм (взрослые стадии, возможно, половозрелые). Даже у взрослых особей шевроны не покрывают всей поверхности ареей (см. "Возрастные изменения"). Точка излома связочных борозд позади макушек. Угол, образованный задними связочными бороздками и замочным краем, в среднем близок к 7° . Угол, образованный "шевронами", как правило, больше 150° . Передняя часть ареей у молодых экземпляров покрыта тонкими штрихами, параллельными замочному краю.

От макушек к передней части брюшного края протягивается широкая пологая депрессия с небольшим синусом на брюшном крае.

Поверхность раковины покрыта частыми и резкими радиальными ребрами, частично бифуркирующими в нижней части. Ширина ребер не превышает 0,2 мм; промежутки между ними равны их ширине. Иногда у брюшного края заметны нерегулярные ребра второго порядка. Отчетливы концентрические тонкие струйки и резкие линии, отмечающие этапы роста. Последние разделяют радиальные ребра на длинные столбики, иногда чуть смещая их относительно друг друга.

Внутренняя поверхность створок гладкая, матовая. Мускульные отпечатки и мантийная линия имеют более темную окраску (коричневатую). Отпечатки мускулов-аддукторов крупные, широкие; задний примерно в полтора раза больше переднего. Вдоль переднего отпечатка сверху вниз протягивается узкий, хорошо выраженный валик. Поверхность мускульных отпечатков гладкая и блестящая. Наибольшая ширина предмантийной полосы — в задненижнем углу раковины. Длинный и узкий отпечаток ретрактора протягивается под замочным краем от передней трети заднего аддуктора до места пересечения длинным задним зубом замочной площадки. Передний отпечаток ретрактора представлен отдельными короткими неправильной формы полосками. Поверхность отпечатков мускулов-ретракторов покрыта блестящим коричневатым веществом (как у отпечатков мускулов-аддукторов).

Изменчивость. В небольших пределах (см. "Описание") колеблется удлиненность, немного больше скошенность и выпуклость раковин. В целом же облик представителей вида подвержен гораздо меньшей индивидуальной изменчивости, чем у видов кукулеидеи. При относительно стабильной форме и размерах ареей довольно значительны вариации ее относительной высоты в зависимости от степени ее наклона и высоты макушек.

Возрастные изменения. Они прослежены на примере одной выборки (р. Левая Боярка, обн. 23, верхи слоя 3, нижний кимеридж). Выше уже отмечались изменения с возрастом морфологии связочной площадки.

Сравнительный анализ различных возрастных стадий показал, что у более молодых экземпляров четче выражена радиальная брюшная депрессия и макуш-

ки расположены ближе к центру. У экземпляров с длиной раковины менее 10 мм (например, экз. № 586/49) на связочной площадке имеется лишь одна очень короткая связочная борозда. При длине раковины 15 мм связочных борозд 3, при 20 мм - 4 и 30 мм - 5. При длине раковины более 30 мм первые "шевроны" (связочные борозды) обнаруживаются и в передней части ареи. Например, у экз. 586/44 (D=31,0) появляется одна борозда спереди; у экз. 586/24 (D=33,6) - 3; у экз. 586/43 (D=39,0) - 5 связочных борозд. Далее их число закономерно увеличивается, и при длине раковины более 50 мм они покрывают всю переднюю часть ареи. Задняя часть ее полностью покрыта бороздами уже на стадии D=15 мм. На стадии D=10,0 мм задневерхний угол имеет крыловидную форму, а у раковин с чуть большей длиной "крыло" нивелируется и угол округляется.

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Cosmetodon keyserlingii* (d' Orbigny) из оксфорда Восточно-Европейской платформы. В нашей коллекции имеется несколько образцов этого вида из оксфордских отложений на р. Унжа (бассейн р. Волги). Кроме того, просмотрена коллекция А. Борисяка в музее (ЦИНГРМ им. Ф.Н. Чернышева, г. Ленинград, кол. № 350) /Борисяк, 1905, с. 2, табл. I, фиг. 5-7/.

Самое существенное отличие нашего вида от *C. keyserlingii* - отсутствие крыловидного выроста задневерхнего угла, округленность заднего края, более слабые закливая, макушечно-брюшная депрессии и брюшной синус. У наших образцов край задневерхней части раковины наклонен вперед и в отличие от *C. keyserlingii* более тупой. Скошенность описываемого вида больше, а переднее ушко не обособлено вырезом переднего края.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Левая Боярка косметодоны редко - часто встречаются в богатых окаменелостями буровато-зеленых, плохо сортированных лептохлоритовых мелкозернистых песках и песчаниках нижнего кимериджа, формировавшихся в условиях средней сублиторали. Для разреза характерно чередование прослоев, обогащенных окаменелостями и бедных ими. К прослоям, обогащенным остатками раковин безпозвоночных, приурочены обломки древесины, фосфоритовые желваки и разнообразные по форме конкреции известковистого песчаника /Опорный разрез..., 1969/.

Наиболее распространенные типы захоронения - ракушниковые пластообразные и гнездообразные скопления. Редко рассеянные по слою раковины наблюдаются в бедных окаменелостями интервалах. В ракушниковых скоплениях нередко преобладают представители нескольких (немногих) родов двустворок, энтолиумов, астарт, иноцерамов, лопатиний, косметодонов, мелеагринелл и других, а также аммонитов, ростров белемнитов. В этих захоронениях смешаны представители разных эволюционных групп, раковины разных размеров (в том числе отдельных таксонов, находящиеся на разных стадиях индивидуального развития), разной формы и обломки раковин. Крупные раковины и ростры белемнитов обычно несут следы окатанности. Ракушниковые скопления - скорее всего аллохтонные ископаемые танатоценозы.

Другой тип захоронений наблюдается в интервалах между ракушниками: равномерно рассеянные целые раковины плевромий и пинн, ориентированные перпендикулярно напластованию, захороненные в прижизненном положении. Совместно с этими двустворками редко встречаются маклернии, устрицы, астарты, арктики, целые раковины которых лежат параллельно напластованию. Описанные захоронения близки к автохтонным ископаемым танатоценозам.

Условия обитания. Благоприятными для поселения косметодонов были мелкопесчаные, плохо сортированные грунты, условия переменной гидродинамики в средней сублиторали. Косметодоны обитали совместно с реофильными,

биссусными и цементными фильтраторами высокого трофического уровня (маклерниями (=борейонетесы), энтолиумами, устрицами, мелеагринеллами), а также вагильными фильтраторами низкого уровня (астартами, танкредиями, арктиками). Значительное таксономическое разнообразие беспозвоночных и присутствие большого числа ныне теплолюбивых родов (изогномонов, устриц, плинн, тригоний) свидетельствует о субтропических температурах нормально-соленых вод. Этот вывод подтверждается данными палеобиогеохимии: среднегодовые температуры в раннем кимериджском море в районе бассейна Боярки по четырем измерениям кислородно-изотопным методом равны $15,1^{\circ}\text{C}$, а по двум измерениям Ca/Mg методом — $16,0^{\circ}\text{C}$. Соленость вод, определенная методом Ракера — Валентайна по устрицам из того же интервала разреза, составляла в среднем 32,4% (по 6 определениям), колебания в пределах $31,3\text{--}33,5\%$ /Опорный разрез..., 1969, с. 96; Захаров, 1980, с. 203/.

Местонахождение. Север Средней Сибири, р. Левая Боярка, левый берег, обн. 23, сл. 2-4, нижний кимеридж, зона *Rasenia borealis*; р. Хета, обн. 16, осьшь, кимеридж; Приполярный Урал, р. Лопсия, обн. 42, сл. 10-11, осьшь, нижний кимеридж, зона *Pictonia involuta*.

Возраст. Верхняя юра, кимеридж.

Распространение. Север Средней Сибири, Приполярный Урал,

Cosmetodon chetaensis Sanin sp. n.*

Табл. XVI, фиг. 3, 6

Голотип — экз. № 586/299, музей ИГиГ, север Средней Сибири, р. Хета, обн. 10, кан. 2, нижний мел, нижний берриас, зона *Chetaites sibiricus*.

Материал. Более 10 экз., двусторчатые удовлетворительной сохранности и ядра с остатками раковинного вещества (табл. 15).

Диагноз. Раковина крупных и очень крупных размеров с очень пологим округленным килем, без радиальной брюшной и закилевой депрессии, удлиненная, максимальная длина ниже $2/3$ высоты, с оттянутым задненижним углом, неясным или слабо выраженным только по нижнему краю брюшным синусом, резкими радиальными ребрами и тонкой концентрической скульптурой, не нарушающей сплошности радиальных ребер.

Описание. Раковины крупных и очень крупных размеров, удлиненные или удлиненно-овальные — $k_u=0,53$ (пределы колебаний от 0,46 до 0,58), максимальная длина ниже $2/3$ высоты, очень сильно или сильно скошенные кпереди — $k_c=0,22$ (пределы колебаний от 0,14 до 0,24), сильно или очень сильно выпуклые — $k_v=0,41$ (пределы колебаний от 0,36 до 0,45), с наибольшей выпуклостью в передневерхней трети. Передний край скошен и слабо округлен в верхней части, задний плавно округлен, задненижний угол слегка оттянут и сильно округлен, брюшной и спинной края субпараллельны друг другу. Угол схождения заднего и спинного краев в среднем равен 112° (пределы колебаний от 103° до 131° , наиболее достоверный замер у голотипа). Угол схождения переднего и спинного краев в среднем равен 80° (пределы колебаний от 75° до 80°). Раковина кзади не расширяется. Киль очень пологий, округленный, слабо выраженный, особенно в нижней части раковины. Закилевая депрессия отсутствует. Синус в брюшной части имеется не у всех экземпляров (наиболее четкий у экз. № 586/296) и выражен только на краю раковины, не прослеживаясь на линиях роста. Радиальная депрессия соответственно отсутствует. Макушки низкие и широкие (ма-

* Вид назван по типовому местонахождению на р. Хета (север Средней Сибири).

Таблица 15. *Cosmetodon chetaensis* Sanin sp. n. (р. Хета, обл. 10)

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К	в	л	м.	S _a
296	Кан. 2	47,6	25,0	9,0?	6,5	1,5?	3,0?	43,0	-	-	2,5?
295	Там же	46,5	21,6	9,6	10,0	2,5	5,3	38,8	5,0	7,0	3,0
276	"	40,8	20,5	8,6	9,7	3,0	5,4	36,5	-	-	2,0
297	"	40,5	23,0	9,5	9,2	3,0	6,5	33,5	-	-	3,2
299	"	38,0	21,2	7,6	9,3	-	-	31,3	-	-	-
288	Сл.1-2	38,0	22,2	9,9	8,7	3,0	5,0	33,2	-	-	3,5

Окончание табл. 15

№ кол.	Местонахождение	l _a	В/Д	ДПЧ/Д	Т/В	l _a /Д	u _a /К	S _a /l _a	∠α	∠β	∠γ	∠ψ
296	Кан. 2		0,52	0,14	0,36	-	0,50	-	108	-	-	80
295	Там же	38,6	0,46	0,22	0,44	0,83	0,47	0,08	80?	103	-	75
276	"	30,0	0,50	0,24	0,42	0,74	0,56	0,07	104	109	-	85
297	"	34,2	0,57	0,23	0,41	0,84	0,46	0,10	99	108	-	80
299	"	25,7	0,56	0,24	0,36	0,68	-	-	97	131	-	78
288	Сл.1-2	34,0	0,58	0,24	0,45	0,89	0,60	0,10	105	110	-	-

кушечный угол в среднем равен 103°), не нависающие над ареей. Отношение высоты ареей к высоте макушки составляет в среднем 0,50 (пределы колебаний от 0,46 до 0,56). Арея длинная и узкая. На экз. № 586/288 хорошо сохранилась передняя часть ареей, которая имеет более 8 связочных борозд (D=38,0). Таким образом, арея почти полностью покрыта связочными бороздами

Поверхность раковины покрыта умеренно широкими (0,2-0,3 мм), иногда бифуркирующими в нижней части радиальными ребрами, разделенными, равными им по ширине промежутками, а также очень тонкой концентрической скульптурой и более грубыми линиями нарастания, не нарушающими сплошности радиальных ребер.

Изменчивость не изучалась из-за неравноценной сохранности материала.

Сравнение. Представители вида очень хорошо отличаются от близкого кимеридж-волжского вида *S. bojarkensis* sp.n. округленной, не расширяющейся кзади раковины, отсутствием радиальной и заклиевой депрессий, очень пологим килем и узкой заклиевой площадкой, наличием концентрической скульптуры, ненарушенностью радиальных ребер, "шевровообразными" связочными бороздами, которые в передней части ареей появляются на более ранних возрастных стадиях, чем у *S. bojarkensis*.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Хета раковины всегда многочисленны в богатых окаменелостями нижнеберриасских мелкозернистых алевритовых песках мелководно-морского генезиса. Песок местами богат лептохлоритом и заключает фигурные конкреции очень плотного "вязкого" известковистого песчаника /Граница юры и мела..., 1972/. В едином ориктоценозе с космометодонами из двустворок очень многочисленны астарты, часты энтолиумы, агилереллы, мускулусы, редки пинны, плагиостомы, неокрасины, маклернии, лопатинии, мелкие устрицы, бухии, протокардии, встречаются аммониты, брахиоподы, сидячие черви (серпулиды).

Окаменелости неравномерно распределены по слою мощностью 4,0м. Ра-

кушниковые скопления отмечены в основании интервала. Раковины и их обломки в этих скоплениях не имеют определенной ориентировки. Косметодоны встречены также выше ракушников в рыхлых песках совместно с астартами. В породе раковины целые, но только потерты и корродированы, обычно рассыпаются при извлечении из слоя. Здесь же найдены пинны в прижизненном положении. Тип ископаемого ценоза — преимущественно алдохтонный танатоценоз.

Условия обитания. Вид селился на мягких мелкопесчаных грунтах в условиях верхней сублиторали в биоценозах совместно с астартами, пиннами мускулусами и другими вагильными и биссусными фильтраторами. Косметодоны предпочитали подвижные умеренно теплые нормально-соленые воды. Среднегодовые температуры берриасских морей на севере Сибири (бассейн Хеты) по данным изотопного кислородного анализа, составляли около $+12^{\circ}\text{C}$. Соленость вод этого же участка моря приближалась к 35‰ /Захаров, Радостев, 1975/.

Местонахождение. Север Средней Сибири, р. Хета, обн. 10, сл. 1-2, нижний берриас.

Возраст. Нижний мел, берриасский ярус, зона *Chetaites sibiricus*.

Распространение. Север Средней Сибири.

Cosmetodon borisski (Sokolov, 1928)

Табл. XVI, фиг. 4,5

Macrodon borisski: Sokolov, 1928, с. 42, табл. IV, фиг. 1.

Голотип. Хранится в ЦНИИГРМ им. Ф.Н. Чернышева, г. Ленинград, кол. № 107, из сборов Н.А. Кулика, р. Адзэва, бассейн Печоры, верхний оксфорд.

Материал. Около 30 целых (двустворчатых) экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности (табл. 16).

Диагноз. Раковина крупных размеров, очень сильно вытянутая в длину (максимальная длина на уровне 0,5 высоты), кзади расширенная и уплощенная с округленным, но отчетливым килеобразным перегибом, закругленным задним краем, лишенная закилевой депрессии, со слабо выраженной брюшной, с бугорки на пересечении радиальных и концентрических элементов скульптуры.

Описание. Раковины крупные, реже очень крупных размеров, очень сильно вытянутые в длину — $ku=0,49$ (пределы колебаний от 0,44 до 0,55), максимальная длина раковины — на уровне 0,5 высоты, сильно скошенные кпереди — $ks=0,23$ (пределы колебаний от 0,19 до 0,31?); сильно или очень сильно выпуклые — $kv=0,38$ (пределы колебаний от 0,34 до 0,42), с наибольшей выпуклостью в передневерхней трети раковины, спереди суженные, кзади расширенные. Передний край округлен и скошен в нижней части, задний равномерно округлен. Задне нижний угол очень плавно переходит в задний край, который не оттянут. Задневерхний угол β в среднем равен 110° , а передневерхний — 75° . Киль отчетливый. В задней части раковина очень сильно уплощена. Макушки очень низкие, широко расставленные, ненависающие, широкие ($\alpha = 110^{\circ}$), с очень тупым концом. Отношение высоты ареи к высоте макушки в среднем составляет 0,55 (пределы колебаний от 0,45 до 0,70) — ареа высокая, круто наклоненная к плоскости смыкания створок, относительно широкая, покрыта "шевронобразными" связочными бороздами уже на ранних стадиях (например, при $D=30$ мм сзади 6 связочных борозд, а спереди — 2), передняя и задняя ветви борозд сходятся под углом более 170° . Депрессии не

Поверхность раковины покрыта частыми грубыми широкими (до 0,4 мм)

Таблица 16. *Cosmetodon borissiaki* (Sokolov, 1928) (р.

№ кол.	Местонахождение	Д	В	Т	ДПЧ	u _a	К	s _a	l _a
430	Сл. 19-20	48,8	21,7	9,2	10,0	3,5	5,0	2,0	36,8
439	20	44,8	20,0	7,8	8,5	2,5	4,0	1,8	35,8
433	19-20	44,1	19,4	8,1	9,0	2,5	4,2	2,0	33,3
448	20	38,1	17,3	6,5	8,0	1,0	2,2	1,0	24,3
472	19	37,6	19,6	8,1	7,0	3,0	5,0	2,5	25,4
477		36,3	18,5	7,1	-	-	-	-	-
473		36,0	18,6	6,3	8,3	2,0	3,5	2,2	26,4
431	19-20	35,8	15,8	5,3	8,0	1,0	2,0	2,0	26,3
435		35,4	16,2	6,2	7,5	1,5	2,5	2,0	24,0
441	20	35,3	19,5	6,9	11,0	2,0	4,0	2,5	26,0
449	19-20	33,5	16,0	6,3	7,7	2,0	4,2	1,7	24,2
432		32,5	14,8	5,8	6,6	1,5	3,0	1,5	25,5
469	19	32,1	16,2	-	-	-	-	-	-
436	19-20	31,4	15,7	6,0	8,7	1,0	2,1	2,0	23,5
434		30,3	15,9	5,6	7,6	1,0	2,0	1,7	20,5
440	20	30,2	16,6	6,1	8,2	1,2	2,0	2,0	22,2
467*		29,6	-	-	-	-	-	-	-
475	19	20,0	11,5	4,5					

* Местонахождение образца - обн. 8а, осьпь.

уплошенными радиальными ребрами, бифуркирующими (ближе к брюшному краю), пересеченными более тонкой и частой концентрической скульптурой. В местах пересечения наблюдаются отчетливые бугорки, а радиальные ребра разбиваются на удлиненные столбики. Кроме того, на поверхности хорошо заметны ступенчатые кольца нарастания.

Изменчивость. Довольно значительным колебаниям (пределы вариаций указаны в "Описании") подтверждено отношение высоты к длине раковины, т.е. раковины в выборках, как правило, низкие и длинные, но встречаются высокие и укороченные экземпляры, в значительной степени изменяется относительная высота арей, связанная с вариацией высоты макушек относительно замочного края. Размер угла сочленения заднего и замочного краев в значительной мере связан со степенью округленности заднего края и варьирует в широких пределах (102-123°).

Возрастные изменения. На ранних стадиях развития (D=20 мм) раковина укороченная и высокая, почти прямоугольная, макушки уже и выше, передневерхний угол ближе к прямому.

Сравнение. От морфологически близкого берриас-нижневаланжинского вида *C. chetaensis* отличается характером скульптуры: наличием бугорков и смещенных по линиям роста столбиков, более отчетливым килем и более широкой закилевой площадкой, положением максимальной длины и расширенной задней частью раковины. В отличие от *C. bojarkensis* sp. n. из кимериджа севера Средней Сибири у описываемого вида отсутствует закилевая депрессия, передний и задний края округленные, присутствует концентрическая скульптура, сочленение переднего и замочного краев округленное.

Фациальная приуроченность и тафономическая характе-

Дябака-Тари, обн. 1)

$\frac{B}{D}$	$\frac{ДПЧ}{D}$	$\frac{T}{B}$	l_a/D	u_a/K	s_a/l_a	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$	$\angle \varphi$
0,44	0,20	0,42	0,75	0,70	0,05	114	105	-	70
0,45	0,19	0,39	0,80	0,62	0,05	113	102	-	79
0,44	0,20	0,42	0,76	0,60	0,04	109	105	-	75
0,45	0,21	0,38	0,64	0,45	0,04	118	110	-	75
0,52	0,19	0,41	0,67	0,60	0,10	107	118	-	76
0,51	-	0,38	-	-	-	109	106	-	70
0,52	0,23	0,34	0,73	0,57	0,08	112	113	-	75
0,44	0,22	0,34	0,73	0,50	0,08	112	105	-	74
0,46	0,21	0,38	0,68	0,60	0,08	110	123	-	75
0,55	0,31	0,35	0,74	0,50	0,10	110	102	-	77
0,48	0,23	0,39	0,72	0,48	0,07	115	122	-	76
0,46	0,20	0,39	0,78	0,50	0,06	107	112	-	72
0,50	-	-	-	-	-	113	113	-	70
0,50	0,28	0,38	0,75	0,48	0,08	112	103	170	-
0,52	0,25	0,35	0,68	0,50	0,08	105	114	-	77
0,55	0,27	0,37	0,74	0,60	0,09	101	116	-	77
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,56	-	0,39	-	-	-	104	102	-	81

ристика. Описанный вид в больших количествах встречается в богатых окаменелостями алевритах и конкрециях известковистого алевролита кровли средневожского подъяруса на р. Дябака-Тари (Центральный Таймыр), формирующихся в условиях средней сублиторали.

Характерны ракушечниковые скопления на низких стратиграфических уровнях слоя. Линзы и гнезда состоят иногда целиком из фрагментов раковин, неопределимых до рода. В других случаях в скоплениях резко преобладают представители одного рода: бухий, изогномонов, косметодонов, протокардий. По всему слою встречаются захороненные в прижизненном положении шлевромии и пинны. Тип ископаемого ценоза — аллохтонный ископаемый танатоценос с элементами автохтонного.

Условия обитания. Благоприятными для вида были мягкие илистые грунты вблизи приглубых берегов на глубинах средней сублиторали. Характер осадка, богатого лептохлоритом и остатками разнообразной стеногалинной морской фауны, свидетельствует о нормально-морских условиях осадконакопления и существования фауны. Соленость вод, определенная методом Ракера-Валейтайна по 8 раковинам устриц, составляет в среднем 32%, среднегодовые температуры вод по изотопно-кислородным определениям — не менее 13-14 °С /Захаров, 1980/.

Местонахождение. Север Средней Сибири (п-ов Таймыр), р. Дебака-Тари, обн. 1, сл. 19-20, средневожский подъярус, зона *Taimyrosphinctes excentricus*; руч. Голубой, обн. 8а, осьпь, верхневожский подъярус, зона *Craspedites okensis*.

Возраст. Верхняя юра, верхний оксфорд — вожский ярус.

Распространение. Восточно-Европейская платформа, север Средней Сибири (п-ов Таймыр).

Cosmetodon rudis (Rouillier, 1846)

Табл. XVI, фиг. 2

Cucullaea rudis: Rouillier, 1846, табл. Д, фиг. 10; 1848, с. 428.
Cucullaea rouillieri; Trautschold (частично), 1860 (IV), с. 345; 1861, с. 407.

Macrodon rouillieri: Lahusen, 1893, с. 28, табл. II, фиг. 16;
Борисяк, 1905, с. 8, табл. II, фиг. 1-4.

Macrodon rouillieri var. *signatoides*: Борисяк, 1905, с. 8, табл. II, фиг. 5.

Parallelodon rouillieri: Герасимов, 1955, с. 48, табл. I, фиг. 10, 11.

Голотип. Местонахождение голотипа неизвестно. Вероятно, оксфорд Подмосковья.

Материал. Левая створка удовлетворительной сохранности.

Размеры, мм

Д	В	Т	ДПЧ	u_a	К	в	s_a	l_a	В/Д
23,2?	13,0	6,2	7,0	1,2	3,1	20,2?	2,5	14,0	0,56
Т/В	$l_a/Д$	$u_a/К$	в/Д	s_a/l_a	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	$\angle \gamma$	$\angle \psi$	ДПЧ/Д
0,48	0,60	0,39	0,87	0,18	95	139	22	79	0,30

Описание. Раковина средних размеров, удлинненно-овальная, сильно скошенная кпереди, очень сильно вздутая, с максимальной выпуклостью в верхней части, в области кыля, резко суживающаяся кпереди. Передний край округленный, слабо вогнутый, задний скошенный, прямой, сходится с замочным краем под углом 139° . Сочленение переднего края с замочным округлено, заднего-треугольное. Брюшной край не параллелен замочному. Раковина сильно расширяется кзади. Задненижний угол сильно оттянут, округлен.

От макушек протягивается отчетливый широкий, округленный киль, хорошо обособляющий крыловидную закилевую площадку с заметной депрессией. Макушка высокая, вздутая, прозогирная, нависающая, с приостренным кончиком. Отношение высоты ареи к высоте макушки составляет 0,39. Арея широкая и укороченная. Задняя (суженная) ее половина покрыта связочными бороздками (9), передняя, более широкая, покрыта тонкими штрихами, параллельными замочному краю. Общие очертания ареи - неравносторонний тупоугольный треугольник (тупой вершинный угол под макушкой), у которого передний угол вдвое больше заднего. Связочные борозды далеко не доходят до макушек.

От макушек к брюшному краю почти перпендикулярно замочному краю протягивается умеренно широкая радиальная депрессия, на брюшном крае завершающаяся нерезким синусом.

Поверхность раковины лишена радиальных ребер, покрыта лишь очень низкими и широкими (до 1 мм) концентрическими ребрами и резкими, почти чешуйчатыми кольцами нарастания.

Внутренняя поверхность гладкая. Передний и задний отпечатки мускулов-аддукторов округлые, задний крупнее переднего. От верхней оконечности заднего отпечатка отходит длинный (около 7 мм) задний ретрактор. Предмантийное поле широкое.

Сравнение. От описанных в этой работе новых видов отличается относительно более короткой раковиной, сильно расширенной задней ее частью, отсутствием радиальной скульптуры.

От *Cosmetodon keyserlingi* из оксфорда Восточно-Европей-

ской платформы /Борисяк, 1905, с. 2, табл. 1, фиг. 5, 6/ отличается относительно более короткой раковиной, отсутствием вогнутой части заднего края, заднего и переднего ушка, а также радиальной скульптуры.

От *C. lutigini* из волжского яруса Восточно-Европейской платформы /Борисяк, 1905, с. 6, табл. 1, фиг. 10-12/ отличается относительно более короткой раковиной, значительно более широкой задней ее частью, отсутствием радиальной скульптуры. У *C. lutigini* var. с. из тех же отложений /Борисяк, 1905, с. 7, табл. 1, фиг. 18/ радиальная скульптура также слабо выражена, но другие признаки, указанные выше, а также выпуклый передний край хорошо отличают описываемый вид от *C. lutigini* var. с.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. Единственный экземпляр найден в темно-серой алевроитовой глине верхнего оксфорда на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, север Сибири). Для слоя характерны гнездообразные скопления раковинного детрита двустворчатых моллюсков. Среди редко рассеянных по породе давленных раковин определены бухии, модиолусы, лиматулы, плевромии, протокардии, арктики (?), танкредии (?), маклернии, окситомы, нукуланы, а также гастроподы (амберлеи) и скафоподы (денталиумы). В пачке обнаружены мелкие раковины аммонитов. Только плевромии и модиолусы составляют автохтонную часть ископаемых танатоценозов. Раковины других моллюсков претерпели перед захоронением существенное перемещение. Формирование осадков происходило в условиях средней сублиторали.

Условия обитания. Встречаемый в слое комплекс моллюсков представлен в основном вагильными и биссусными двустворками — фильтраторами высокого и низкого трофического уровней. Детритофаги верхнего уровня (нукуланы) и низкого (денталиумы) были малочисленными. Эти моллюски селились на мягких илистых грунтах в условиях средней сублиторали при стабильных и достаточно высоких темпах осадконакопления /Басов и др., 1970, с. 29/.

Местонахождение. П-ов Пакса, мыс Урдюк-Хая (море Лаптевых), обн. 33, сл. 3.

Возраст. Верхняя юра, верхний оксфорд.

Распространение. Восточно-Европейская платформа, север Средней Сибири.

5.2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ НАДСЕМЕЙСТВА

В РАЗРЕЗАХ И НА ПЛОЩАДИ

Данные о стратиграфии вмещающих отложений, их литологогеохимической и палеонтологической характеристике, использованные при написании этой главы, взяты из опубликованных источников /Опорный разрез..., 1969; Захаров, 1970; Граница юры и мела..., 1972; Захаров, Месежников, 1974; Палеобиогеография севера Евразии..., 1974; Захаров и др., 1974; Стратиграфия юрской системы..., 1976; Санин, 1979/.

Ниже указаны местонахождения, в которых аркацеи встречаются наиболее часто.

Север Средней Сибири

Р. Боярка^{*}

1. Обнажение 23 расположено на левом берегу р. Левая Боярка в 14 км от устья. В слоях 2-4 (слои VII, VIII, XI в /Опорный разрез..., 1969/, зона

^{*} Полная схема расположения обнажений на р. Боярка приведена в /Захаров, 1970/.

Rasenia borealis) в значительных количествах встречаются раковины вида *Cosmetodon bojarkensis*.

2. Там же в слое 9г (сл. XVIII в /Опорный разрез..., 1969/ зона *Pectinatites pectinatus* —нижневолжский подъярус) часты находки раковин вида *Dicranodonta woodsii* (стратиграфическая колонка приведена на рис. 2, с. 17 в /Опорный разрез..., 1969/).

3. Вид *Lopatinia anabarensis* встречается в обн. 6, осьпь; обн. 6, сл. 7; обн. 7, слои 4, 6; обн. 10, сл. 1 (зона *Polyptychites michalskii*) и в обн. 4, слои 4, 7 (зона *Dichotomites bidichotomus*).

4. Относительно редкие находки раковин вида *Lopatinia arctica* известны из обн. 6 и 13, осьпь (зона *Polyptychites michalskii*).

5. Часты находки вида *Lopatinia giganteae* в обн. 2, сл. 4а и обн. 5, сл. 13 (зона *Dichotomites bidichotomus*).

(Схема корреляции разрезов на р. Боярка, соотношение полевых номеров слоев и обобщенных заимствованы из книг В.А. Захарова /1970, рис. 27/ и В.А. Захарова, Е.Г. Юдовного /1974, с. 127, рис. 4/).

Р. Анабар*

Группа обнажений нижнемелового возраста расположена в низовьях р. Анабар (район пос. Урюнг-Хая). Аркаеи в целом по разрезу редки и встречаются в очень узких стратиграфических интервалах.

1. Обн. 8, сл. 14, инт. 1,5–3,0 м — местонахождение богато находками двух видов: *Lopatinia anabarensis* и *L. petschorae* (зона *Temnoptychites syzranicus*). Первый вид очень часто встречается в обн. 3, сл. 3, инт. 0–1 м; сл. 4, инт. 0–2 м; сл. 5 (зона *T. syzranicus*) и в обн. 3, сл. 11, инт. 2,2–2,8 м (зона *Polyptychites michalskii*); второй вид — в обн. 3, сл. 6, инт. 1,5–3 м и 4,5–6 м (зона *T. syzranicus*).

2. Типовое местонахождение вида *Grammatodon gracialis* приурочено к инт. 0–1,5 м слоя 10 обн. 5 (зона *P. michalskii*).

Р. Большая Романиха

В 70 км от устья реки расположена группа обнажений с очень частыми находками вида *Lopatinia arctica*: обнажения 30, 129 и 128, осьпь и обн. 29, сл. 4 /Захаров, 1970, рис. 28/ (зона *Polyptychites michalskii*).

Р. Попигай**

В разрезах обн. 7, сл. 8, осьпь; обн. 8 и обн. 12, осьпь, сл. 3, 6 встречаются редкие *Lopatinia anabarensis* (зоны *Surites analogus* и *Bojarkia mesezhnikowi*).

* Схема расположения обнажений в бассейне р. Анабар имеется в работе В.Я. Санина /1979, рис. 2/. В ней же на рис. 3 приведена схема корреляции выходов.

** Стратиграфические колонки см. /Захаров, 1970, рис. 29/.

Р. Хета

1. Обн. 16 расположено ниже по течению реки от обн. 15 /Опорный разрез..., 1969, рис. 9, с. 55/ - глыбы ракушнякав, осьпь (зона *Rasenia borealis*) - редкие *Cosmetodon bojarkensis*.

2. Обн. 10 (слои 1 и 2) расположено по левому берегу р. Хета в 1,5 км ниже устья руч. Букатый (зона *Chetaites sibiricus*) - частые *Cosmetodon chetaensis* /Граница юры и мела..., 1972, рис. 2/.

Р. Каменная (Северный Таймыр)

Обн. 103 - правый берег реки, примерно в 2,5 км вверх по течению от устья последнего ручья; обн. 101 - там же, левый берег - очень частые находки *Lopatinia taimyrensis* (зона *Dorsoplanites ex gr.maximus*) /Захаров, 1966, рис. 2/.

Р. Дябака-Тари (Центральный Таймыр)

1. Обн. 1, слои 19, 20 (зона *Epivirgatites variabilis*) - правый берег реки в 9 км от устья /Захаров, 1970, рис. 24/ - много *Cosmetodon borissiaki*.

2. Этот же вид многочислен в обн. 8а (осьпь), расположенном на руч. Голубой в 4 км от устья ручья - небольшой выход ракушничкового песчаника (зона *Craspedites okensis*) /Опорный разрез..., 1969/.

3. Вид *Lopatinia taimyrensis* встречается в отложениях зоны *Dorsoplanites ex gr. maximus* - обн. 101, осьпь.

П-ов Пакса

(подробное описание см. в /Захаров и др., 1974, с. 121, рис. 1, 2/)

1. Обн. 35, сл. 30, инт. 9-12 м (зона *Temnoptychites syzranicus*) и слои 38, 41 (зона *Dichotomites* spp.) - местонахождения, богатые находками вида *Grammatodon gracialis*.

2. Обн. 36, сл. 10 (зона *Homolsomites bojarkensis*) - *Lopatinia gigantea*.

П-ов Пакса, мыс Урдюк-Хая

/Стратиграфия Юрской системы..., 1976, с. 85/

Обн. 33, сл. 3 (зона ? *Amoeboceras alternans*) - очень редкие *Cosmetodon rudis*.

Восточный склон Северного Урала

(с использованием работ /Захаров, Месежников, 1974, рис. 10; Захаров, 1970, с. 118/)

Р. Ятрия

1. Обн. 17 - правый берег реки в 1,0 км ниже устья р. Большая Люля; обн. 18 - там же, в 0,5 км вниз по течению от обн. 17, шурфы 4, 6-9, сл. 2; обн. 20 - продолжение обн. 18 вниз по течению реки (зона *Laugaites groenlandicus*) - очень частые *Lopatinia yatriensis*; типовое местонахождение - обн. 18, шурфы 7, 8.

2. Обн. 11, слои 2, 3 (зона *Temnoptychites insolutus*=*T. syzranicus* + *Neotollia klimovskiensis* - редкие *Grammatodon schourovskii*).

3. Обн. 12 - правый берег правой протоки вблизи устья р. Ния-Ю, слои 2, 3; обн. 16, сл. 2 (зона *Eosphinctoceras magnum*); обн. 17, осьшь (зона *Virgataxioceras dividuum*) - очень частые *Grammatodon lopsiensis*.

Р. Лопсия

1. Типовое местонахождение вида *Grammatodon lopsiensis* - обн. 41 (левый берег реки в 70 км от устья), сл. 3, шурфы 8, 10; сл. 1, шурфы 3, 5 и сл. 2, шурфы 6, 7 (зона *Virgataxioceras dividuum*).

2. Много находок вида *Paralopatinia pectunculoides* в обн. 42, слоях 10, 11; очень редкие *Cosmetodon bojarkensis* (зона *Pictonia involuta*).

Р. Толья

Обн. 27, слои 1-3 (зона *Virgataxioceras dividuum*) - в 25 км вниз по течению реки от пос. Толья - редкие *Cosmetodon bojarkensis*; обн. 28, слои 2, 4 (зона *Eosphinctoceras magnum*) - там же - частые *Grammatodon lopsiensis*.

Р. Маурья (бассейн р. Толья)

Обн. 52, слои 2, 3 - правый берег реки, по прямой в 10 км от устья (зона ? *Chetaites sibiricus*) - типовое местонахождение вида *Lopatinia uralica*. (Расположение разрезов и стратиграфические колонки см. /Захаров, 1970, рис. 34-39/).

ЛИТЕРАТУРА

- Аркелл В. Юрские отложения земного шара. М.: ИЛ, 1961. 801 с.
- Басов В.А., Захаров В.А., Иванова Е.Ф. и др. Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив). - Уч. зап. НИИГА, палеонт. и биостратиграф., 1970, вып. 29, с. 14-31.
- Бодылевский В.И. Фауна верхнеюрского яруса Новой Земли. - Тр. Арктич. ин-та. Л.: Главсевморпуть, 1936, с. 113-136, т. 49.
- Бодылевский В.И. Новая раннемеловая *Cusillaea* центральной части Северной Сибири. - В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. 11. Ч. 1. М., 1968, с. 179-180.
- Бодылевский В.И., Шульгина Н.И. Юрские и меловые фауны низовьев Енисея. М.: Госгеолтехиздат, 1958. 196 с. (Тр. НИИГА, т. 39.)
- Бодылевский В.И., Петрова Г.Т., Соколова Е.И. Тип *Mollusca*. Мягкотелые. Класс *Lamellibranchiata*. Пластинчатожаберные. - В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. IX. Верхний отдел юрской системы. М.: Госгеолтехиздат, 1949, с. 116-162.
- Борисяк А.А. Введение в изучение ископаемых пелеципод. - Зап. Имп. Минер. об-ва, 1899, ч. XXXVII, вып. 1. 144 с.
- Борисяк А.А. *Pelecypoda* юрских отложений Европейской России. Вып. 11. Спб., 1905. 63 с. (Тр. Геол. Ком., нов. сер., вып. 19).
- Геккер Р.Ф. Работы карбоневой палеоэкологической экспедиции в 1934-1936 гг., М., 1940. (Тр. ПИН АН СССР, вып. 4).
- Геккер Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 126 с.
- Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей европейской части СССР. Ч. 1. Пластинчатожаберные, брюхоногие, ладьенюгие моллюски и плеченогие юрских отложений. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 379 с.
- Гольберт А.В., Климова И.Г., Сакс В.Н. Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. Новосибирск: Наука, 1972. 184 с.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972. 370 с.
- Дагис А.А. Тоарские аммониты (*Hildoceratidae*) севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. 108 с. (Тр. ИГиГ, вып. 99).
- Дагис А.С. Юрские и раннемеловые брахиоподы севера СССР. М.: Наука, 1968. 169 с. (Тр. ИГиГ, вып. 41).
- Дагис А.С. Основные закономерности географической дифференциации триасовых брахиопод. - В кн.: Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 5-7. (Тр. ИГиГ, вып. 80).
- Дядин В.П. Новые виды пелеципод из юрских отложений территории КМА. - В кн.: Геологический сборник. Воронеж, 1968, с. 116-125. (Тр. Воронежского гос. ун-та, т. 66).
- Ефимова А.Ф., Кинасов В.П., Паракецов К.В. и др. Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1968. 379 с.
- Захаров В.А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Отряд *Anisomyaria*. М.: Наука, 1966. 183 с.
- Захаров В.А. Послойная этологическая характеристика макробентоса. - В кн.: Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты. Л.: Наука, 1969, с. 14-19.
- Захаров В.А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Ч. 2. Семейство *Astartidae*. М.: Наука, 1970. 143 с. (Тр. ИГиГ, вып. 113).
- Захаров В.А. Бухиды (*Bivalvia*) и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1980. 270 с. (Тр. ИГиГ, вып. 458).

- Захаров В.А., Месежников М.С. Волжский ярус Приполярного Урала. Новосибирск: Наука, 1974. 214 с.
- Захаров В.А., Радостев И.Н. Соленость раннемелового моря на севере Сибири по палеобиохимическим данным. - Геол. и геофиз., 1975, № 2, с. 37-43.
- Захаров В.А., Санин В.Я., Спири Н.С. и др. Зональное расчленение, литолого-геохимическая и палеоэкологическая характеристика нижнемеловых отложений северной части п-ва Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири). - В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 121-133. (Тр. ИГиГ, вып. 136).
- Захаров В.А., Турбина А.С. Раннеокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах. - В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 23-37. (Тр. ИГиГ, вып. 411).
- Захаров В.А., Шурьгин Б.Н. Биogeография, фашии и стратиграфия средней юры Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1978. 205 с. (Тр. ИГиГ, вып. 352).
- Захаров В.А., Шурьгин Б.Н. Юрское море на севере Средней Сибири. - В кн.: Условия существования мезозойских бореальных морских фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 56-81. (Тр. ИГиГ, вып. 411).
- Захаров В.А., Шурьгин Б.Н. Географическая дифференциация морских двустворчатых моллюсков в юре и раннем мелу Арктической зоогеографической области. - В кн.: Мезозой Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1983, с. 72-88.
- Захаров В.А., Юдовный Е.Г. Принципы послышной корреляции разрезов ритмичных терригенных толщ. - В кн.: Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Л.: Наука, 1967, с. 28-40.
- Захаров В.А., Юдовный Е.Г. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины. - В кн.: Палеобиogeография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 127-174. (Тр. ИГиГ, вып. 80).
- Казакова В.П. Стратиграфия и фауна пластинчатожаберных моллюсков среднемиоценовых отложений Ополя. - Тр. Моск. геол.-разв. ин-та им. Орджоникидзе, 1952, т. 27.
- Кипарисова Л.Д., Бычков И.В., Подуботко И.В. Позднеюрские двустворчатые моллюски Северо-Востока СССР. Магадан, 1966. 230 с.
- Коробков И.А. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Пластинчатожаберные. Л.: Гостоптехиздат, 1954. 226 с.
- Крымгольц Г.Я., Петрова Г.Т., Пчелинцев В.Ф. Стратиграфия и фауна юрских мезозойских отложений Северной Сибири. Л.-М.: Изд-во Главсевморпути, 1953. 133 с. (Тр. НИИГА, т. 45).
- Лагузен И.И. Фауна юрских образований Рязанской губернии. Слб., 1883. 76 с. (Тр. Геол. Ком., т. 1).
- Международный кодекс зоологической номенклатуры (МКЗН). М.-Л.: Наука, 1966. 100 с.
- Милашевич К.О. Геологические исследования, произведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губернии. - Материалы для геологии России, 1881, т. 10, с. 59-72.
- Нальняева Т.П., Радостев И.Н. Определение палеосолености вод позднеюрских и раннемеловых морей Северной Сибири по рострам белемнитов. - В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 110-118. (Тр. ИГиГ, вып. 411).
- Невесская Л.А., Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Эберзин Э.Г. Новые представления о системе двустворчатых моллюсков. - Палеонтол. журн., 1971, № 2, с. 3-20.
- Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. 208 с.
- Основы палеонтологии. Моллюски - панцирные, двустворчатые, лопатоногие. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 300 с.
- Палеобиogeография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 127-174. (Тр. ИГиГ, вып. 80).
- Палеогеографический атлас Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана. М.: изд. ВСЕГЕИ, 1979.
- Палеогеография севера СССР в юрском периоде. Новосибирск: Наука, 1983. 198 с.
- Рауп Д.М., Стенли С.М. Основы палеонтологии. М.: Мир, 1974. 390 с.
- Ренгартен В.П. Геологический очерк района Военно-Грузинской дороги. М.-Л.: Геологическое изд-во Всесоюзного геолого-разведочного объединения, 1932. 79 с. (Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин. ВСНХ СССР, вып. 148).
- Репин Ю.С. Раннеюрские аммониты севера Пацифики. - В кн.: Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса. Владивосток, 1977, с. 123-138.

- Романов Л.Ф. Юрские двусторчатые моллюски междуречья Днестр-Прут. Кишинев: Штиинца, 1973. 226 с.
- Савельев А.А. Некоторые нижнемеловые кукуллеи Мангышлака. - В кн.: Палеонтологический сборник, № 3. Л., 1962, с. 183-128. (Тр. ВНИГРИ, вып. 196).
- Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Ранне- и среднеюрские белемниты севера СССР. *Megateuthinae* и *Pseudodicoelitinae*. М.: Наука, 1975, 191 с. (Тр. ИГиГ, т. 239).
- Сакс В.Н., Басов В.А., Дагис А.А. и др. Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971, с. 179-211.
- Санин В.Я. Систематический состав и образ жизни таксонот позднеюрского и ранне-мелового моря Хатангской впадины (север Средней Сибири). - В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы). Новосибирск: Наука, 1974, с. 45-52.
- Санин В.Я. Ранне-меловые ктенонтиды севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 70 с. (Тр. ИГиГ, вып. 310).
- Санин В.Я. Палеоэкологическая характеристика и условия существования фауны в ранне-меловом море Анабарского района (север Сибири). - В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 91-109. (Тр. ИГиГ, вып. 411).
- Соколов Д.Н. Мезозойские окаменелости с острова Преображения и с острова Бегичев. Спб., 1910а, с. 41-54. (Тр. Геол. музея, т. 4, вып. 3).
- Соколов Д.Н. Сообщение об окаменелостях с о. Преображения. - Изв. Импер. АН, VI сер., Спб., 1910 б, № 4, с. 281-288.
- Соколов Д.Н. Мезозойские окаменелости из Большеземельской тундры и Кашпура. - Тр. Геол. музея АН СССР, 1928, т. 3, с. 15-62.
- Справочник по экологии морских двусторок. М.: Наука, 1966. 351 с.
- Стратиграфия СССР. Юрская система. М.: Недра, 1972. 528 с.
- Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976. 453 с.
- Страхов Н.М. Основы исторической геологии. Ч. 11. М.-Л.: Госгеолиздат, 1948. 395с.
- Турбина А.С. Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. - Тр. СНИИГиМСа, 1962, вып. 22, с. 1-591.
- Турпаева Е.П. Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных. - В кн.: Биологические исследования моря (бентос). М.: Изд-во АН СССР, 1953, с. 122-134.
- Халфин Л.Л. Пластинчатожаберные моллюски ордовика Чу-Илийских гор. - В кн.: Ордовик Казахстана. III. М.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 139-196.
- Хеллем А. Юрский период. Л.: Недра, 1978. 272 с.
- Шурыгин Б.Н. Тоарские "леды" (*Dacryotya*) на севере Сибири. - В кн.: Морфология и систематика беспозвоночных фанерозоя. М.: Наука, 1983, с. 28-51.
- Якушина А.А. Новые меловые представители лопатиний Северо-Востока СССР и митилид Сихэтэ-Алия. - В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. 4. М.: Наука, 1977, с. 39-40.
- Arkell W.J. The generic position and phylogeni of some Jurassic *Ar-*cidæ. - *Geol. Mag.*, 1930, v. 67, p. 297-352.
- Arkell W.J. *Jurassic geology of the World.* Edinburgh, London, 1956, 806 p.
- Barrois C. Memoire sur la faune du gres armoricain. - *Ann. Soc. geol. Nord.*, Little, 1891, v. 67, N 19, p. 134-237.
- Billings E. New genera and species of fossils from the Silurian and Devonian formations of Canada. - *Can. Nat. and Geol.*, 1858, v. 3, p. 419-444.
- Branson C.C. *Parallelodon*, *Grammatodon* and *Beushausenia*. - *J. Paleontol.*, 1942, v. 16, N 2, p. 247-249.
- Chavan A. Les pélecypodes des Sables Astartiens de Cordeburg (Calvados). - *Abh. schweiz. paläont. Ges.*, 1925, 69, p. 1-132.
- Coleman P. J., Skwarko S.K. Lower Triassic and Middle Jurassic fossils of Enanty Hill, Mingenew, Perth Basin, Western Australia. - *Bull. Bur. Miner. Resour. Aust.*, 1968, N 92, p. 197-214.
- Conrad T.A. On the palaeontology of the state of New York. - *N.Y. State Geol. Survey*, 1841, 5th Ann. Rept., p. 25-27.

- Cossmann M. Catalogue illustré des coquilles fossiles de des environs de Paris. - Ann. Soc. Royale Belgique, 1897, v.22, N 2, p. 2-214.
- Cox L.R. A synopsis of the Lamellibranchia and Gastropoda of the Portland beds of England. P.I. Lamellibranchia. - Proc. Dorset Nat. Hist. a. Archaeol. Field Club, 1928, v. 50, p. 130-202.
- Cox L.R. Fauna of the basal shell-bed of the Portland stone, Isle of Portland. - Proc. Dorset Field Club, 1925, v. 46, p. 113-172.
- Cox L.R. Notes on Jurassic Lamellibranchia. II. On Indogrammatodon, a new subgenus from the Jurassic of the Indo-African Province. - Proc. Malac. Soc. London, 1937, v. 22, pt 4, p. 194-198.
- Cox L.R. The Jurassic Lamellibranch Fauna of Kuchh (Cutch). Calcutta, 1940. 157 p.
- Cox L.R. Thoughts on the classification of the Bivalvia. - Proc. Malac. Soc., London, 1960, v. 34, p. 60-88.
- Cox L.R., Arkell W.J. Mollusca of the British Great Oolite series. Pt.1. London: Printed Palaeontogr. Soc., 1948. 48 p.
- Crickmay C.H. Fossils from Harrison Lake area, British Columbia. - Bull. Nat. Mus. Canada, 1930, N 63, p. 33-66.
- Diener C. Fossilium Catalogus. I: Animalia. Pars 19: Lamellibranchiata triadica. Berlin, 1923. 259 s.
- Duff K.L. Bivalvia from the English Lower Oxford Clay (Middle Jurassic). - Paleontol. Soc., 1978, v. 132, N 553. 137 p.
- Douvillé H. Classifications des Lamellibranches. - Bull. Soc. géol. France, 1924, 4 sér., v. 12, p. 419-467.
- Driscoll E.G. Another nomenclatural review of Carboniferous lamellibranchs Macrodon, Grammatodon, Parallelodon and Beushausenia. - J. Paleontol., 1961, v. 35, p. 1090-1093.
- Eichwald E. Lethaea rossica ou paléontologie de la Russie. T. II. Période moyenne. Stuttgart, 1868. 1304 p.
- Finlay H.J., Marwick J. The Wangaloan and associated molluscan faunas of Kaitangata - Green Island subdivision. - Depart. Sci. and Ind. Res. New Zealand. Geol. Surv. Branch. Pal. Bull., 1937, N 15, p. 3-140.
- Fischer de Waldheim. Revue des fossiles du gouvernement de Moscou. - Bull. natur. Moscou, 1843, N 1, p. 21-58.
- Fischer J.C. Contribution a l'étude de la faune bathonienne de la Vallée de la Greuse (Indre). - Ann. Paleontol. Invert., 1964, t. 1, p. 1-77.
- Fischer P. Manuel de conchylogie et de paléontologie conchyliologique. Paris, 1887, 1369 p.
- Frebald H. Illustration of Canadian fossils Jurassic of Western and Arctic Canada. Ottawa, 1964. 107 p.
- Frebald H., Stoll E. Das Festungsprofil auf Spitzbergen. III. Stratigraphie und Fauna des Jura und der Unterkreide. Oslo, 1937, 85 s. (Skrifter om Svalbard og Ishavet, Nr. 68).
- Freneix S. Lamellibranches du Grétacé supérieur de France (Protobranches, Prionodontes, Dysodontes (pars)). - In: Colloque sur le Grétacé supérieur français. Paris, 1960, p. 175-248.
- Freneix S. Les Bivalves du Jurassique Moyen et Supérieur du Sahara Tunisien (Arcacea, Pteriacea, Pectinacea, Ostreacea, Mytilacea). - Ann. Paléontol., 1965, t. LI, p. 51-113.
- Gillet S. Etudes sur les Lamellibranches neocomies. - Mét. Soc. géol. France, 1924-1925, N.S., v. 3, p. 2-339.
- Gordon W.A. Biogeography of Jurassic Foraminifera. - Bull. Geol. Soc. Amer., 1970, v. 81, p. 1689-1704.
- Hade T. Notes on the genus Cucullaes Lamarck (Mollusca). - Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1964, v. 7, p. 259-261.
- Hayami I. Lower Liassic lamellibranch fauna of the Higashinagano formation in West Japan. - J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 1959, v. 12, N 1, p. 31-84.
- Hayami I. Lower Jurassic Bivalvia from Environs of Saigon. - Geol. a. Paleont. South-East Asia, 1972, v. 10, p. 179-230.

- Hayami I. A systematic survey of the Mesozoic Bivalvia from Japan. - Bull. Univ. Mus. Tokyo, 1975, N 10, p. 1-249.
- Hayami I., Kase T. A systematic survey of the Paleozoic and Mesozoic Gastropoda and Paleozoic Bivalvia from Japan. - Bull. Univ. Mus. Tokyo, 1977, N 13, p. 1-154.
- Heath H. The anatomy of the pelecypod family Arcidae. - Trans. Amer. Phil. Soc., new ser., 1941, v. 31, pt 5, p. 287-319.
- Hind W. British Carboniferous lamellibranchiata. - Palaeont. Soc., 1896-1900, v. 1, p. 2-486.
- Imlay R.W. Marine Jurassic pelecypods from Central and Southern Utah. Washington, 1964. 40 p.
- Keen M. Sea shells of tropical West America. Marine Molluska from Lower California to Colombia. Stanford (California), 1958. 251 p.
- Kelly S.R.A. Dicranodonta Woods, 1899 (Bivalvia, Cucullaeidae) Request for determination of type-species. Z.N.(S.) 2227. - Bull. zool. nomencl., 1978, v. 35, pt 2, p. 127-128.
- Kemper E. Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einer Abri der emsländischen Unterkreide. - Das Bentheimer Land, 1976, Nr 64, S. 3-206.
- Keyserling A. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. Spb, 1846. 350 S.
- Kimura T. Some pelecypods from the Upper Jurassic Torinosu Group in Kochi prefecture, Japan. - J. Earth Sci., Nagoya Univ., 1956, v. 4, N 2, p. 80-90.
- Loriol P., Pellat E. Monographie des etage a superieurs de la formation jurassique environs de Boulogne-Sur-Mer. - Mem. Soc. Phys. Geneve, 1875, v. 23, p. 253-407; v. 24, p. 1-326.
- MacNeil F.S. Species and Genera of Tertiary Noetinae. Washington, 1938. 50 p. (Geol., Surv., Prof. Paper 189-A).
- Newell N. Classification of the Bivalvia. - Amer. Mus. Novitates, 1965, N 2206, p. 3-25.
- Nicol D. Recent species of the prionodont pelecypod Cucullaea. - J. Wash. Acad. Sci., 1950, v. 40, p. 338-343.
- Nicol D. Nomenclaturel review of genera and subgenera of Cucullaeidae. - J. Paleontol., 1954, v. 28, N 1, p. 96-101.
- Orbigny A.d'. Système jurassique (Etage oxfordien). Mollusques. - In: Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural by R. Z. Murchison, E. de Verneuil, a.A. de Keyserling. V. 2, London a. Paris, 1845, p. 419-488.
- Palmer K.V. W. Cucullaea, past and present. - Bull. Amer. Malac. Univ., 1965, v. 32, p. 30-31.
- Quilty P. G. Late Jurassic Bivalvia from Ellsworth Land, Antarctica: Their systematics and paleogeographic implications. - N. Z. J. of Geol. a. Geoph., 1977, v. 20, N 6, p. 1033-1080.
- Reinhart P.W. Classification of the pelecypod family Arcidae. - Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, 1935, t. II, N 13, p. 1-68.
- Rozenkrantz A. The Lower Jurassic rocks of east Greenland. Pt. I. København, 1934, 122 S.
- Rouillier Ch. Explication de la coupe geologique des environs du Moscou. - Bull. Soc. natur. Moscou, 1846, v. 1, N 4, p. 182-270.
- Rouillier Ch., Vosinsky A. Etudes progressive sur la paleontologie des environs du Moscou. 405 etudes. - Bull. Soc. natur. Moscou, 1847, v. 2, p. 263-399.
- Schmidt F.M. Wissenschaftliche Resultate der zur Aufsuchung eines Andekunddigten Mammuthcadavers von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften an den Unteren Jenissei ausgesandten Expedition. - St.-Petersbourg, 1872, 168 S. (Mem. Acad. Imp. Sci., Ser. VII, Bd 18, N 1).
- Seydel E. Untersuchungen über den Byssusapart der Lamellibranchiata. - Zool. Jahrb., Abh. Anat. 1909, Bd 27, S. 15-39.
- Skwarko S.K. Jurassic fossils of Western Australia. I. Bajocian Bival-

- via of the Newmurrcarra Limestone. - Bull. Dep. Miner. a. Energ. Bur. Miner. Resour. Geol. a. Geoph., 1974, N 150, p. 57-110.
- Smith A. Paleocology of a molluscan fauna from the Trent formation.- J. Paleontol., 1959, v. 33, N 5, p. 121-142.
- Sokolov D., Bodylevsky W. Jura- und Kreidefaunen von Spitzbergen. Oslo, 1931. 157 S. (Skr. Svalbard og Ishavet, n. 37).
- Sorgenferei T., Buch A. Deep Tests in Denmark 1935-1959. København, 1964, 146 p. (Geol. Surv. Denmark, III ser., N 36).
- Sowerby J. The mineral conchology of Great Britain. V. 6, London, 1829. 230 p.
- Spath L.F. The Invertebrate Faunas Bathonian - Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland). København, 1932. 158 p.
- Stanley S.M. Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Molluska). - Mem. Geol. Soc. America, 1970, N 125, p. 2-496.
- Stanley S.M. Functional morphology and evolution of byssally attached Bivalvia mollusks. - J. Paleontol., 1972, v. 46, N 2, p. 165-212.
- Stewart R.B. Gabb's California Cretaceous and Tertiary type lamellibranchs. - Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Spec. Publ., 1930, N 3, p. 2-314.
- Tamura M. Taxodonta and Isodonta from the Jurassic Soma Group in North Japan. - Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan, 1959 a, N.S., N 36, p. 168-180.
- Tamura M. Taxodonta and Isodonta from the Upper Jurassic Sakamoto formation in central Kyushu, Japan. - Trans. Proc. Paleontol. Soc. Japan, 1959 b, N 34, p. 53-65.
- Tamura M., Hon V. Upper Jurassic Bivalvia from the Kadadom Formation of Sarawak, Malaysia. - Contr. geol. a. paleont. Southeast Asia, 1977, v. XVIII, p. 33-47.
- Taylor L.D., Kennedy W.J., Hall A. The shell structure and mineralogy of the Bivalvia. Introduction. Nuculacea-Trigonarca. - Bull. Brit. Mus. Natur. History, zool. suppl., 1969, N 3, p. 1-125.
- Tokuyama A. On the pelecypod fauna of the late Triassic Hirabara formation in west Japan. - Japan J. Geol. Geogr., 1960, v. 31, p. 201-217.
- Trautschold H. Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couches jurassiques de Mniovniki. - Bull. Soc. natur. Moscou, 1861, v. 34, N 1, p. 64-94.
- Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Mollusca 6, Bivalvia. V. 1-3, N.Y., 1969-1971. 1224 p.
- Tullberg S.A. Über Versteinerungen aus den Aucellen-Schichten Novaja-Semljass. Stockholm, 1881, 25 S. (Kongl. Svenska Acad. Handl., Bd 6, N 3).
- Vleg F. Locomotion de la Pectunculus glycymeris. - Bull. Soc. Zool. France, 1906, v. 31, p. 28-64.
- Vogel K. Muscheln mit Schlosszähnen aus dem spanischen Kambrium und ihre Bedeutung für die Evolution der Lamellibranchiaten. - Jahrg. Acad. Wiss. & Lit. Mainz., Math.-Naturwiss. Kl., Abhandl., 1962, N 4, S. 193-244.
- Weaver C.E. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. Washington, 1931. 595 p.
- Williams H.S., Breger C.L. The fauna of the Chapman Sandstone of Maine, including descriptions of some related species from the Moose River sandstone. Washington, 1916, 347 p. (U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 89).
- Woods H. A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England. Pt 1-5. London, 1899-1902. 232 p.
- Yonge C.M. On the primitive significance of the byssus in the Bivalvia and its effects in evolution. - Mar. Biol. Assoc. U.K., 1962, v. 42, p. 112-125.
- Zittel K. Handbuch der palaeontologie. Abt. Palaeozoologie. V. 2. Mollusca and Arthropoda. Leipzig, 1881-1885. 893 p.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ*

Таблица I

Фиг. 1-4. *Dicranodonta yatriensis* Sanin sp. n. . . . с. 51

1 - № 586/34 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - № 586/80 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху); 3 - № 586/35 (вид изнутри); 4 - голотип, № 586/343 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Средневожский подъярус, зона *Laugaites groenlandicus*, р. Ятрия, обн. 18, шурфы 7, 8.

Таблица II

Фиг. 1-3. *Lopatinia (Lopatinia) woodsi* Sanin sp. n. . . с. 56

1 - голотип № 586/2л (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - голотип № 586/2п (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид изнутри, г - вид сверху); 3 - № 586/1 (а - вид со стороны левой створки, б - вид сверху, в - вид изнутри). Нижневожский подъярус, зона *Pectinatites pectinatus*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 9г.

Таблица III

Фиг. 1-2. *Lopatinia (Lopatinia) woodsi* Sanin sp. n. . . с. 56

1 - № 586/52 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - № 584/4 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижневожский подъярус, зона *Pectinatites pectinatus*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 9г.

Таблица IV

Фиг. 1. *Lopatinia (Lopatinia) woodsi* Sanin sp. n. . . с. 56

№ 586/3 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижневожский подъярус, зона *Pectinatites pectinatus*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 9г.

* На всех таблицах, где не указано увеличение, изображения даны с увеличением в 2 раза.

Фиг. 2-3. *Lopatinia (Lopatinia) taimyrensis* Sanin sp. n. .с. 59
2 - № 586/498 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху); 3 - № 586/524, вид со стороны левой створки.

Таблица V

Фиг. 1-2. *Lopatinia (Lopatinia) taimyrensis* Sanin sp. n. .с. 59
1 - № 586/38 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок); 2 - № 586/61 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Средневожский подъярус, зона *Dorsoplanites ex gr. maximus*, р. Каменная, обн. 128, осьпь.

Таблица VI

Фиг. 1-2. *Lopatinia (Lopatinia) uralica* Sanin sp.n. . . с. 63
1 - № 586/20 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - голотип № 586/18 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Берриасский ярус, зона *Chetaites sibiricus* (по белемнитам), р. Маурья, обн. 52, осьпь, слои 2-3.

Фиг. 3. *Lopatinia (Lopatinia) arctica (Bodylevsky)*. .с. 66
№ 586/236, вид сбоку. Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Большая Романиха, обн. 128, сл. 1.

Таблица VII

Фиг. 1. *Lopatinia (Lopatinia) arctica (Bodylevsky)*. . . с. 66
№ - 586/230 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Большая Романиха, обн. 129, осьпь.

Фиг. 2. *Lopatinia (Lopatinia) petschorae (Keyserling)*
Голотип, № 283/46, оригинал из коллекции А.А. Кейзерлинга (Палеонтологический музей Горного института, г. Ленинград): а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - (x4) вид со стороны левой створки, показаны двойные радиальные ребрышки. Верхняя юра, волжский (?) ярус, валуны, бассейн р. Печоры, дер. Полушино.

Фиг. 3-4. *Lopatinia (Lopatinia) arctica (Bodylevsky)*. . .с. 66
3 - № 586/57 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок); 4 - № 586/58, замок. Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Боярка, обн. 1, сл. 5.

Таблица VIII

Фиг. 1-3. *Lopatinia (Lopatinia) arctica* (Bodylevsky). . .с. 66

1 - № 586/65 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Большая Романиха, обн. 128, сл. 1; 2 - № 586/51 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Верхний валанжин, зона *Dichotomites bidichotomus*, р. Боярка, обн. 4, сл. 7; 3 - № 586/59 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Верхний валанжин, зона *Dichotomites bidichotomus*, р. Боярка, обн. 4, сл. 6.

Таблица IX

Фиг. 1-4. *Lopatinia (Lopatinia) arctica* (Bodylevsky). . .с. 66

1 - № 586/53 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Берриаский ярус, зона *Wojarkia mesezhnikow*, р. Попигаи, обн. 7, сл. 8; 2 - № 586/5 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Анабар, обн. 3, сл. 11, инт. 2,2-2,8 м; 3 - № 586/10 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 4 - № 586/9 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Анабар, обн. 3, сл. 4, инт. 0-2 м.

Таблица X

Фиг. 1-4. *Lopatinia (Lopatinia) arctica* (Bodylevsky). . .с. 66

1 - № 586/173 (а - вид со стороны левой створки, б - вид сверху, в - вид спереди). Верхний валанжин, зона *Dichotomites bidichotomus*, р. Боярка, обн. 7, сл. 4; 2 - № 586/96 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 3 - № 586/62 (а - вид спереди, б - вид сверху); 4 - № 586/63 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Берриаский ярус, зона *Surites analogus*, р. Попигаи, обн. 12, осьшь.

Таблица XI

Фиг. 1-6. *Lopatinia (Lopatinia) arctica* (Bodylevsky). . .с. 66

1 - № 586/62 (а - вид со стороны правой створки, б - замок). Берриаский ярус, зона *Surites analogus*, р. Попигаи, обн. 12, осьшь; 2 - № 586/677 (а - замок, б - вид сверху). Берриаский ярус, зона *Surites analogus*, р. Фомич, обн. 8, сл. 8; 3 - № 586/54 (а - замок, б - вид сверху). Берриаский ярус, зона *Wojarkia mesezhnikow*, р. Попигаи, обн. 7, сл. 8; 4 - № 586/171 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди); 5 - № 586/170 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Верхний валанжин, зона *Dichotomites bidicho-*

tomus, р. Боярка, обн. 7, сл. 4; 6 - № 586/64 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Нижний валанжин, зона *Temnoptychites syzranicus*, р. Анабар, обн. 8, сл. 14.

Таблица XII

Фиг. 1-2. *Lopatinia (Lopatinia) gigantea* Sanin sp.n. с. 70

1 - № 586/112, вид со стороны правой створки. Нижний готерив, зона *Homolosomes bojarkensis*, р. Боярка, обн. 5, сл. 13; 2 - № 586/118 (а - вид со стороны левой створки, б - вид сверху). Изображения даны в натуральную величину. Верхний валанжин, зона *Dichotomites bidichotomus*, р. Боярка, обн. 2, сл. 4а.

Фиг. 3-6. *Lopatinia (Paralopatinia) pectunculoides* (Traudschold). с. 72

3 - № 586/85 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок); 4 - № 586/86 (а - вид со стороны левой створки, б - вид сверху); 5 - № 586/84, замок; 6 - № 586/50 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Все изображения увеличены в 4 раза. Нижний кимеридж, зона *Pictionia involuta*, р. Лопсия, обн. 42, сл. 10.

Таблица XIII

Фиг. 1-4. *Grammatodon lopsiensis* Sanin sp.n. с. 76

1 - № 586/23 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижневолжский подъярус, зона *Eosphinctoceras magnum*, р. Толья, обн. 28, сл. 2; 2 - № 586/29 (а - вид со стороны правой створки, б - вид сверху, в - вид изнутри). Верхний кимеридж, зона *Virgataxioceras dividuum*, р. Лопсия, обн. 41, сл. 3, шф 10; 3 - № 586/25 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Верхний кимеридж, зона *Virgataxioceras dividuum*, р. Лопсия, обн. 41, сл. 1, шф 3; 4 - голотип, № 586/55 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Верхний кимеридж, зона *Virgataxioceras dividuum*, р. Лопсия, обн. 41, шурф 3.

Фиг. 5-7. *Grammatodon gracialis* Sanin sp.n. с. 80

5 - № 586/26 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Верхний валанжин, зона *Dichotomites* spp., п-ов Пакса, обн. 35, сл. 40 (основание); 6 - № 586/535 (а - вид со стороны правой створки, б - вид сверху). Там же, сл. 38 (кровля); 7 - № 586/90 (а - вид со стороны левой створки, б - вид сверху). Там же, сл. 41.

Фиг. 8-9. *Grammatodon schourovskii* (Rouillier) с. 83

8 - № 586/420, вид со стороны правой створки; 9 - № 586/421 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - замок). Нижний валанжин, зона *Temnoptychites insolutus*, р. Ятрия, обн. 11, слой 2-3.

Таблица XIV

(все изображения увеличены в 4 раза)

Фиг. 1-6. *Grammatodon gracialis* Sanin sp.n. с. 80

1 - голотип, № 586/28 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - № 586/71 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Анабар, обн. 5, сл. 10, инт. 0-1,5 м; 3 - № 586/60 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху). Верхний валанжин, зона *Dichotomites* spp., п-ов Пакса, обн. 35, сл. 40; 4 - № 586/70 (а - вид изнутри, б - вид спереди; 5 - № 586/68 (а - вид изнутри, б - вид сверху); 6 - № 586/69 (а - вид изнутри, б - вид сверху). Нижний валанжин, зона *Polyptychites michalskii*, р. Анабар, обн. 5, сл. 10, инт. 0-1,5 м.

Таблица XV

Фиг. 1-8. *Cosmetodon bojarkensis* Sanin sp. n. с. 85

1 - № 586/43 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 2 - голотип № 586/44 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 3 - № 586/122, вид изнутри; 4 - № 586/45 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 5 - № 586/46 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 6 - № 586/47 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри); 7 - № 586/48, вид изнутри; 8 - № 586/49 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Нижний кимеридж, зона *Rasenia borealis*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 3 (верхняя часть).

Таблица XVI

Фиг. 1. *Cosmetodon bojarkensis* Sanin sp. n. с. 85

№ 586/40 (а - вид со стороны правой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - замок). Нижний кимеридж, зона *Rasenia borealis*, р. Левая Боярка, обн. 23, сл. 2.

Фиг. 2. *Cosmetodon rudis* (Rouillier). с. 94

№ 586/22 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху, г - вид изнутри). Верхний оксфорд, п-ов Пакса, мыс Урдюк-Хая, обн. 33, сл. 3.

Фиг. 3. *Cosmetodon chetaensis* Sanin sp.n. с. 89

№ 586/288, вид сверху. Нижний берриас, зона *Chetaites sibiricus*, р. Хета, обн. 10, слои 1-2.

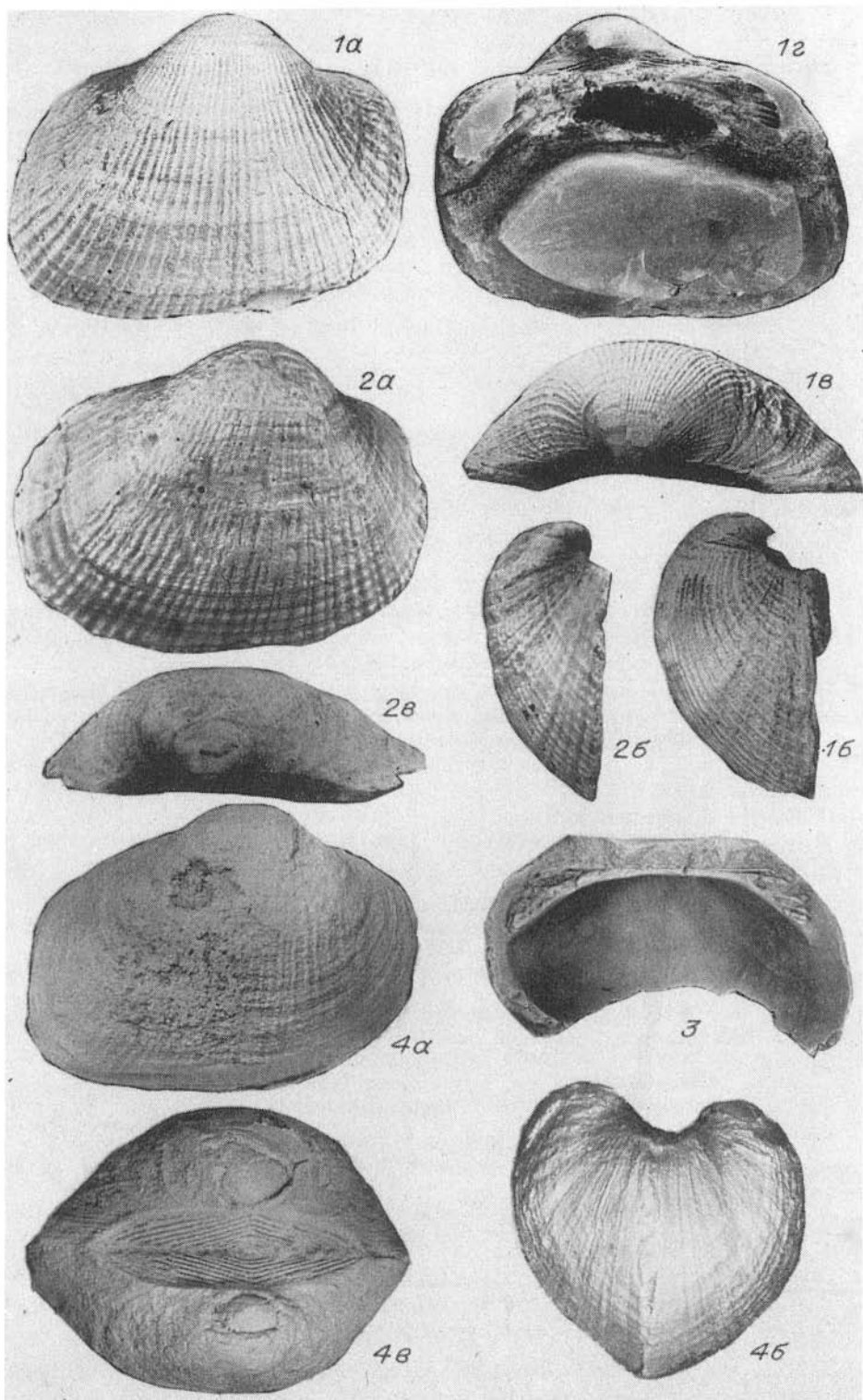
Фиг. 4-5. *Cosmetodon borissiaki* (Sokolov). с. 91

4 - № 586/434 (а - вид со стороны левой створки, б - вид спереди, в - вид сверху); 5 - № 586/478, вид снаружи. Средневожский подъярус, зона *Eprivirgatites variabilis*, р. Дябака-Тари, обн. 1, слои 19-20.

Фиг. 6. *Cosmetodon chetaensis* Sanin sp.n. с. 89

№ 586/298, вид со стороны левой створки. Нижний берриас, зона *Chetaites sibiricus*, р. Хета, обн. 10, канава 10.

Таблица I



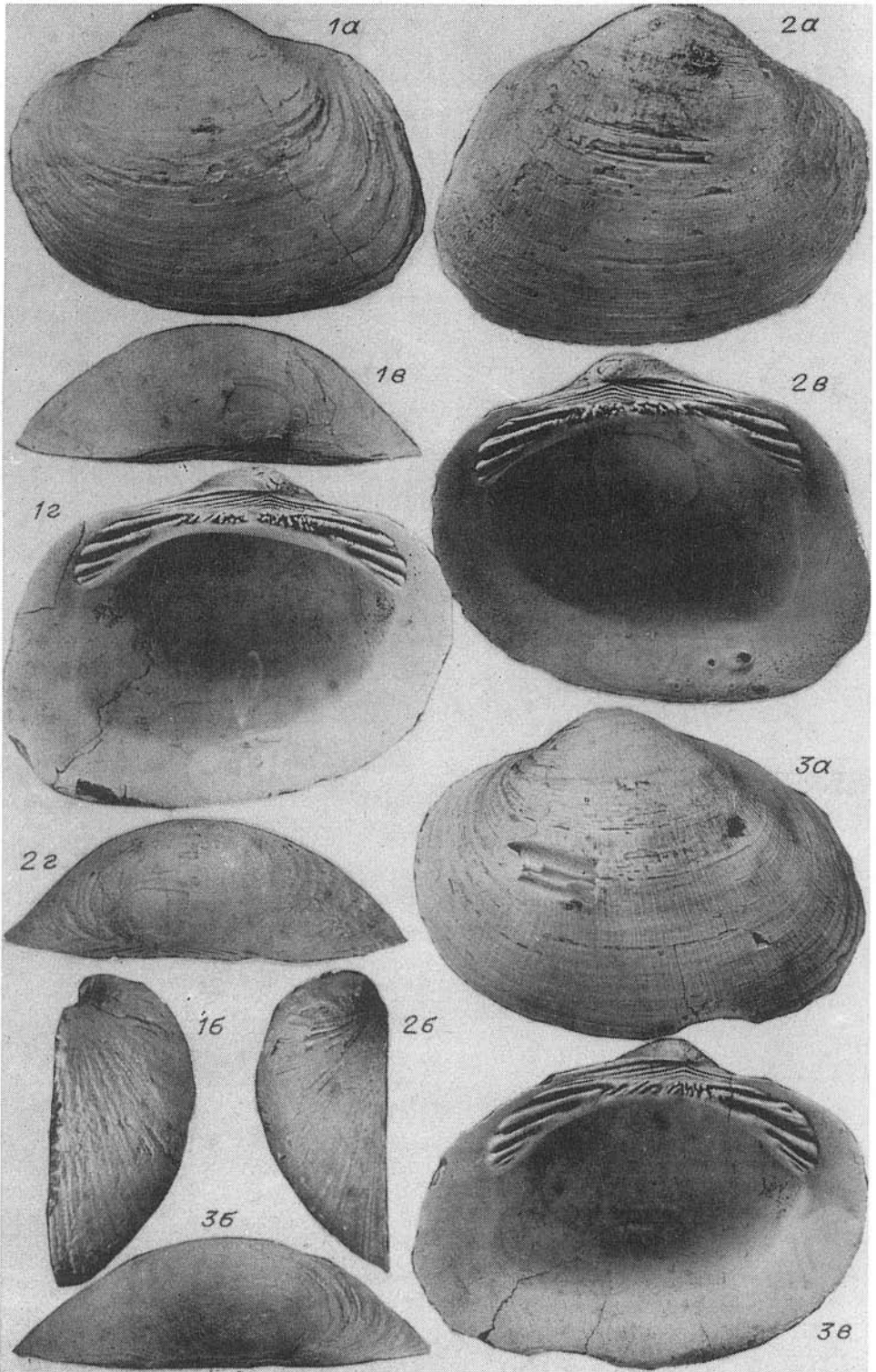
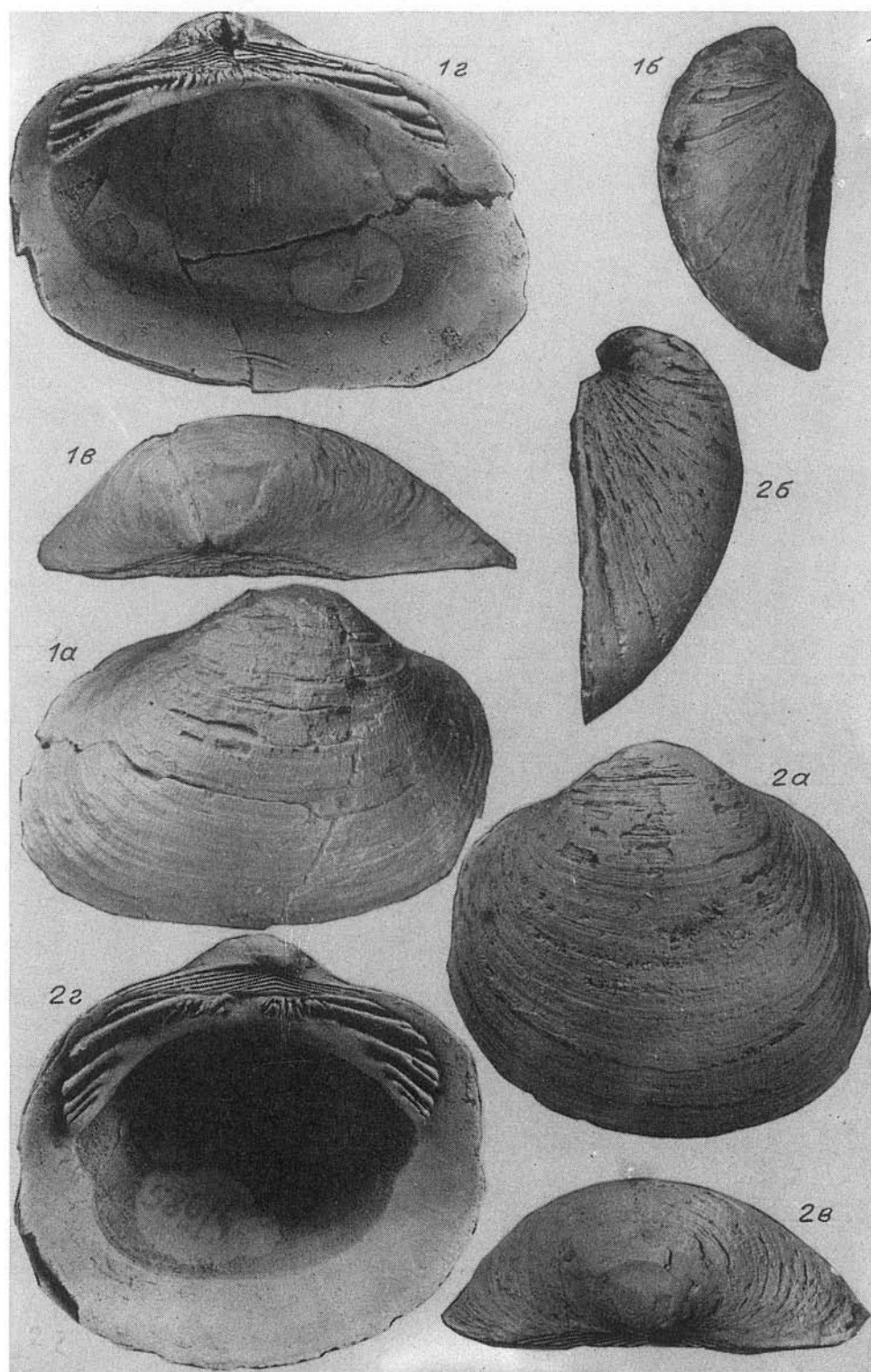


Таблица III



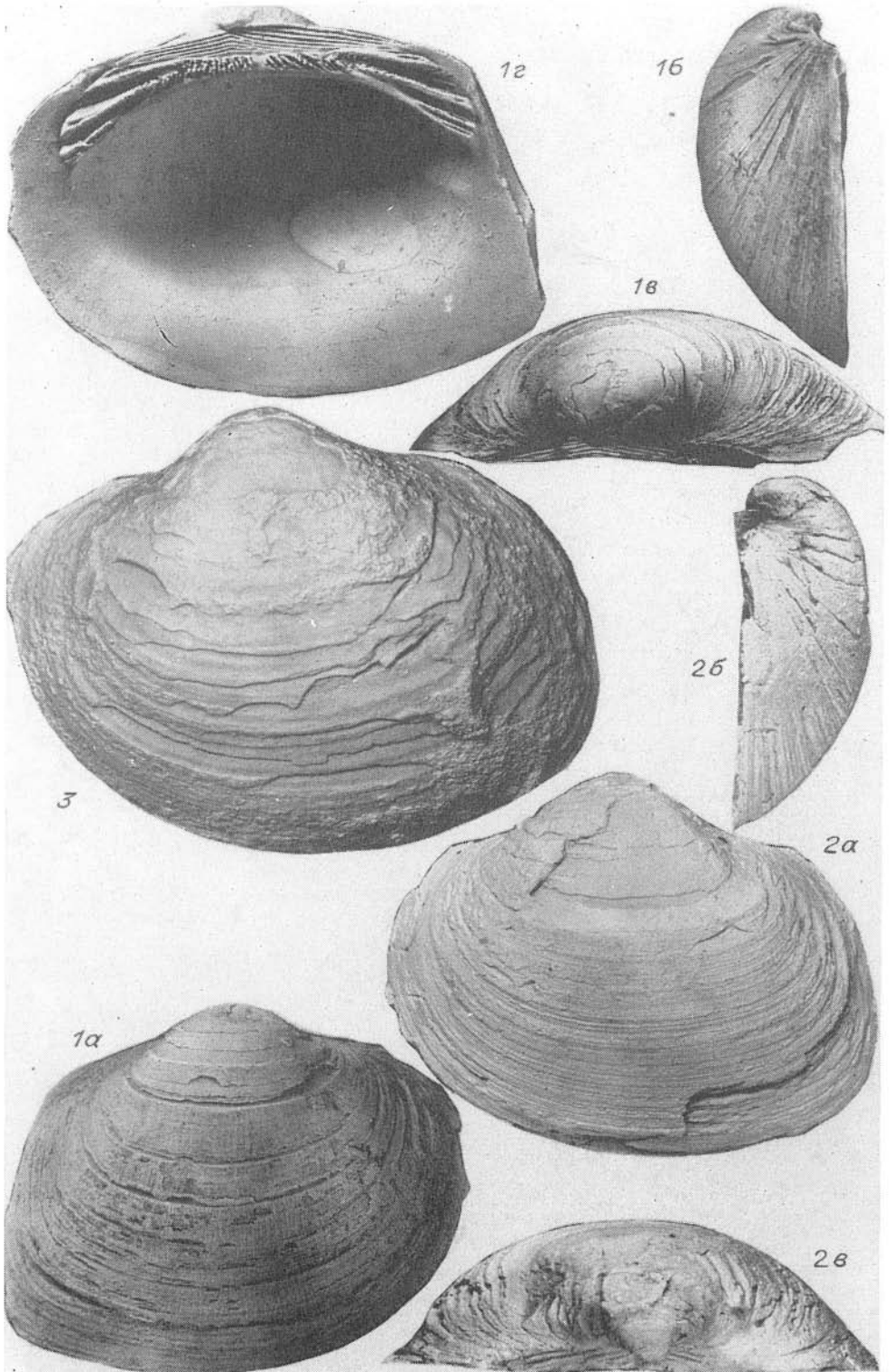
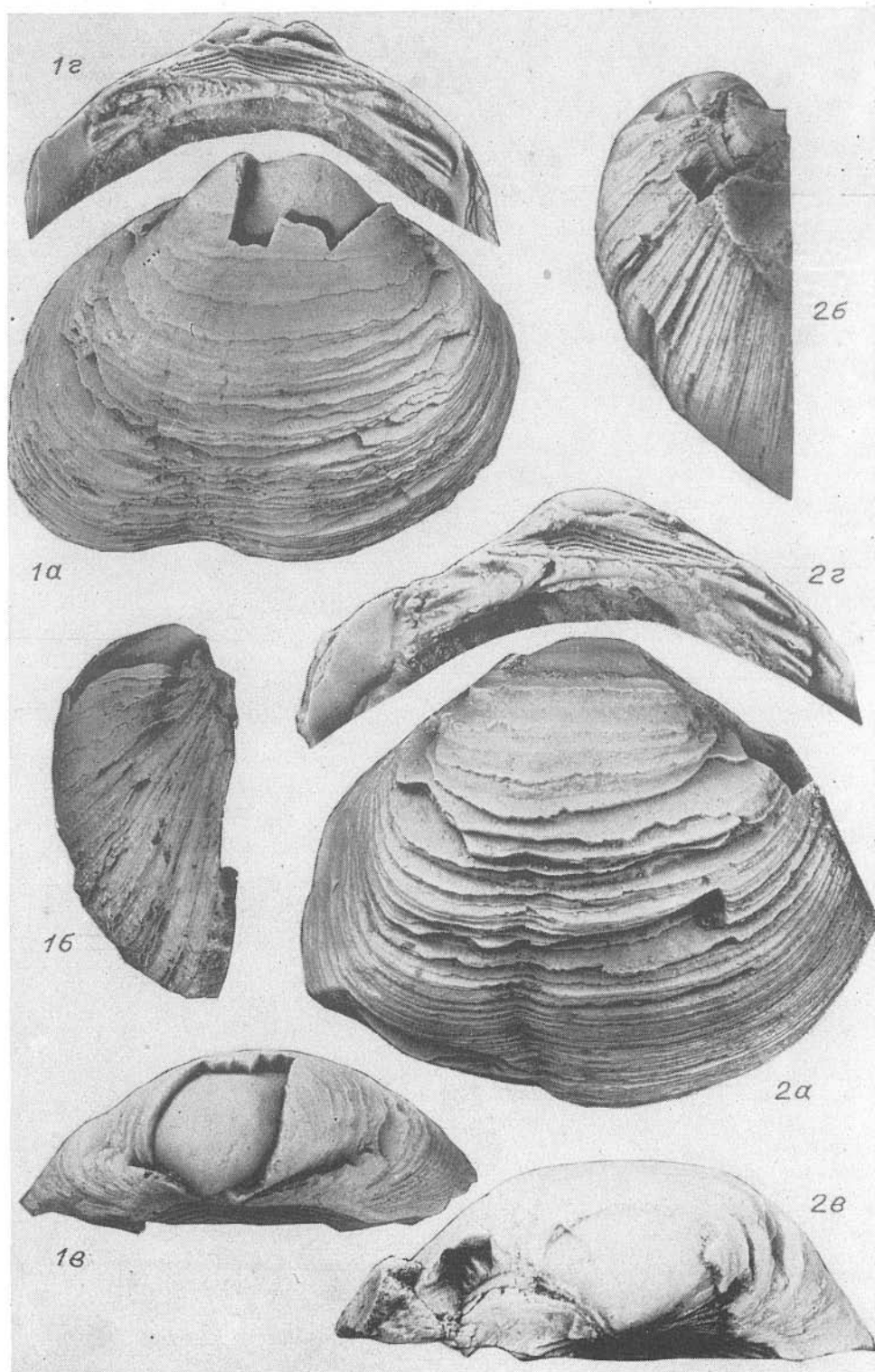
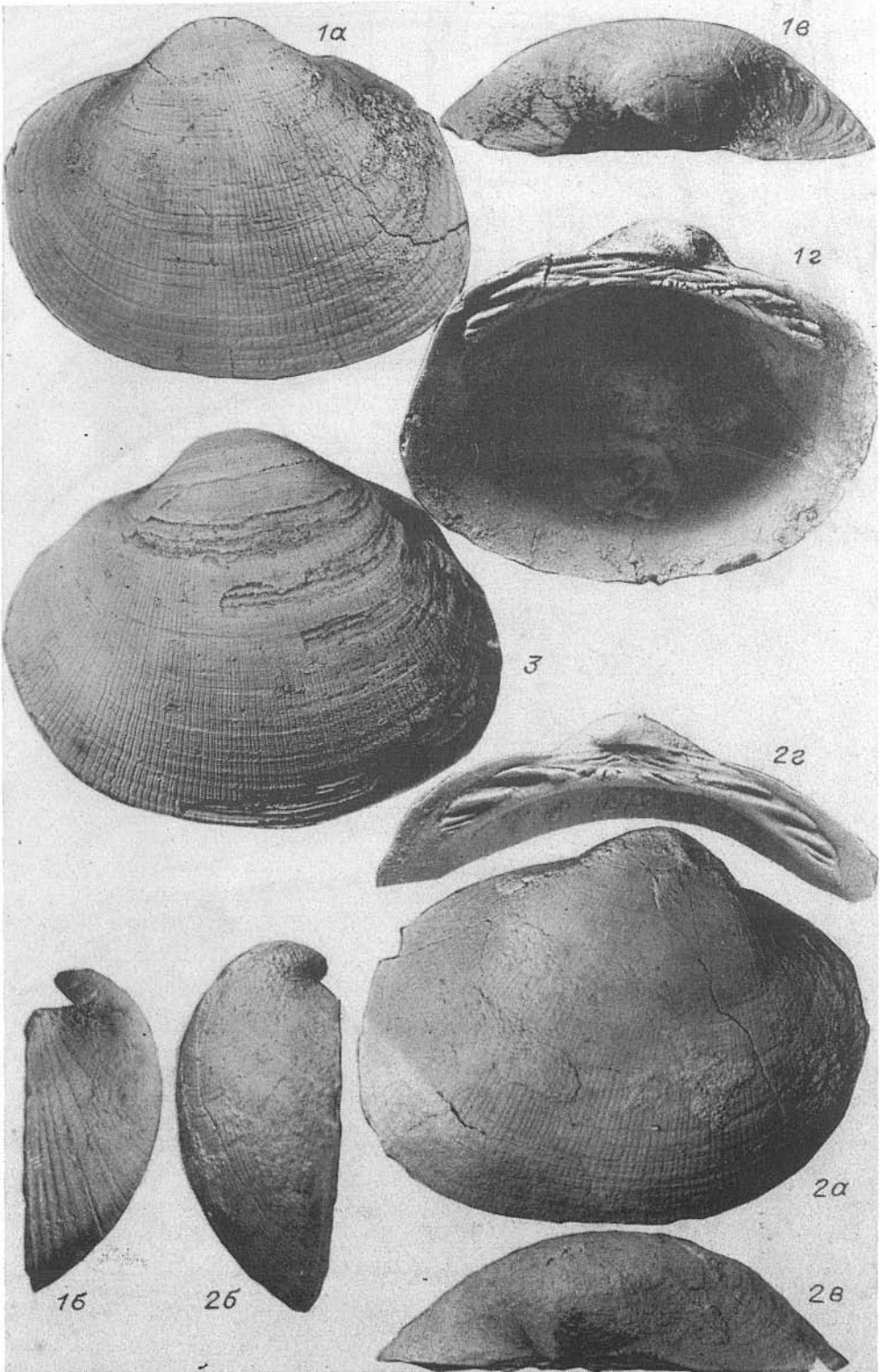
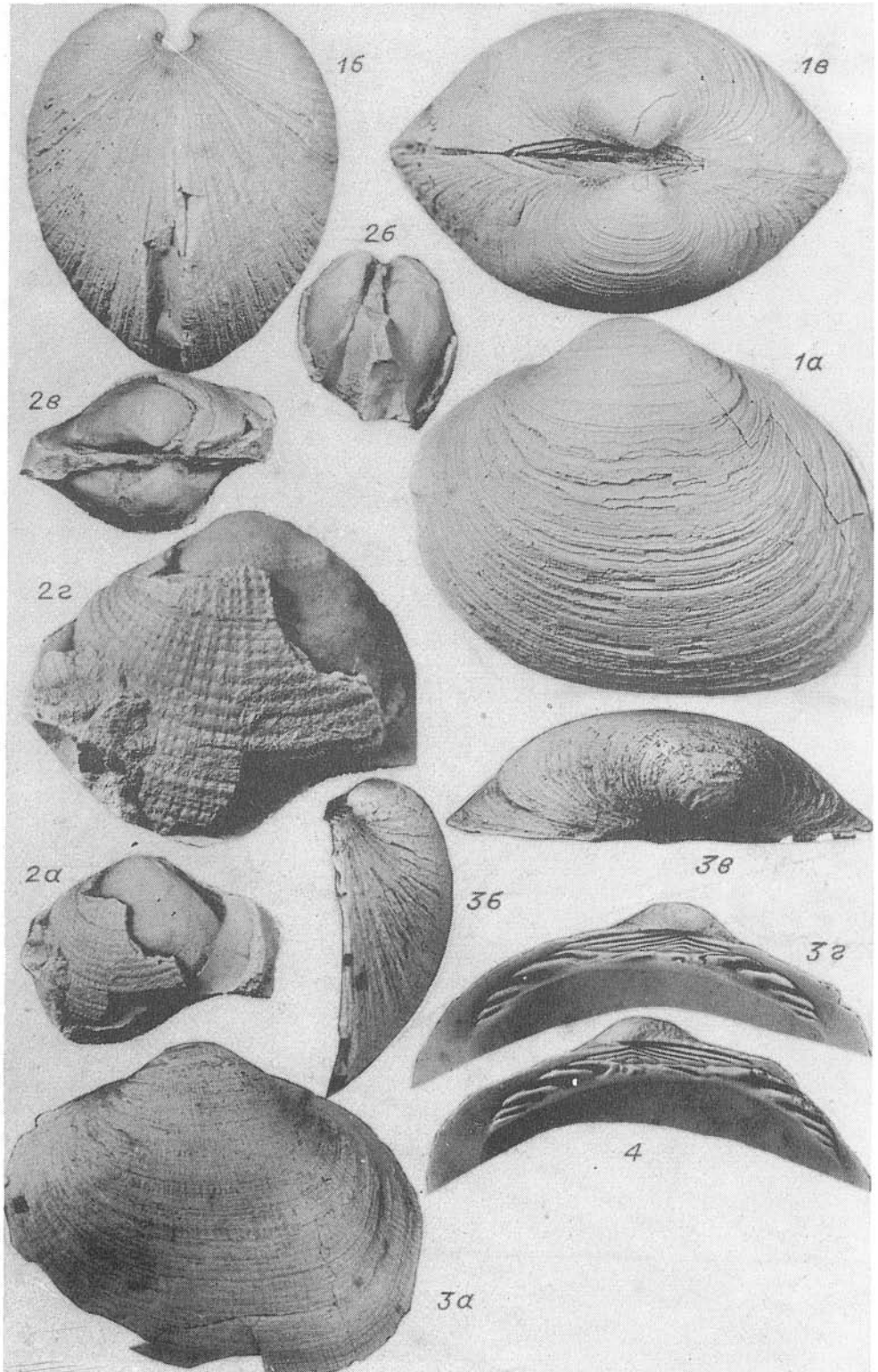
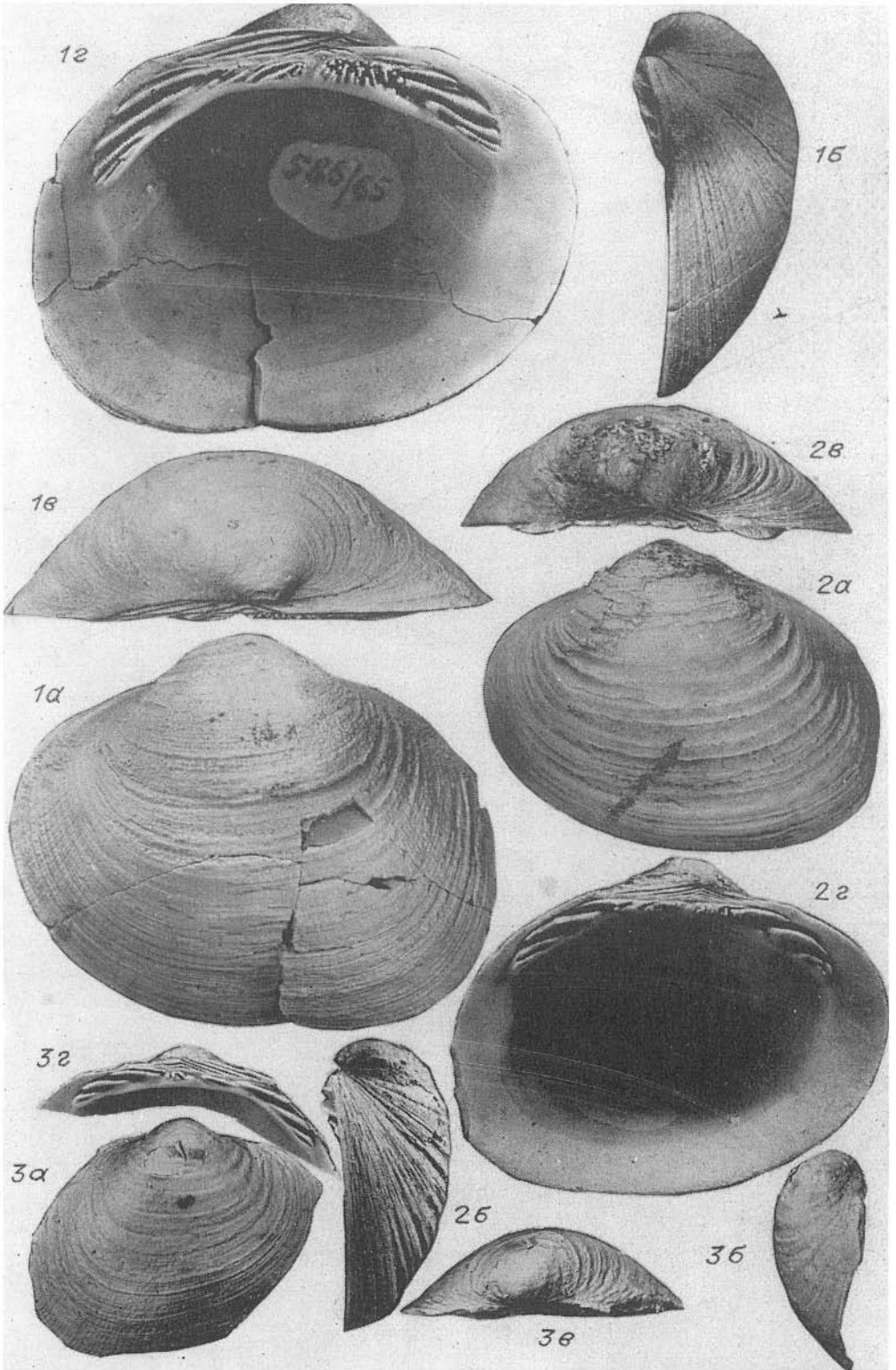


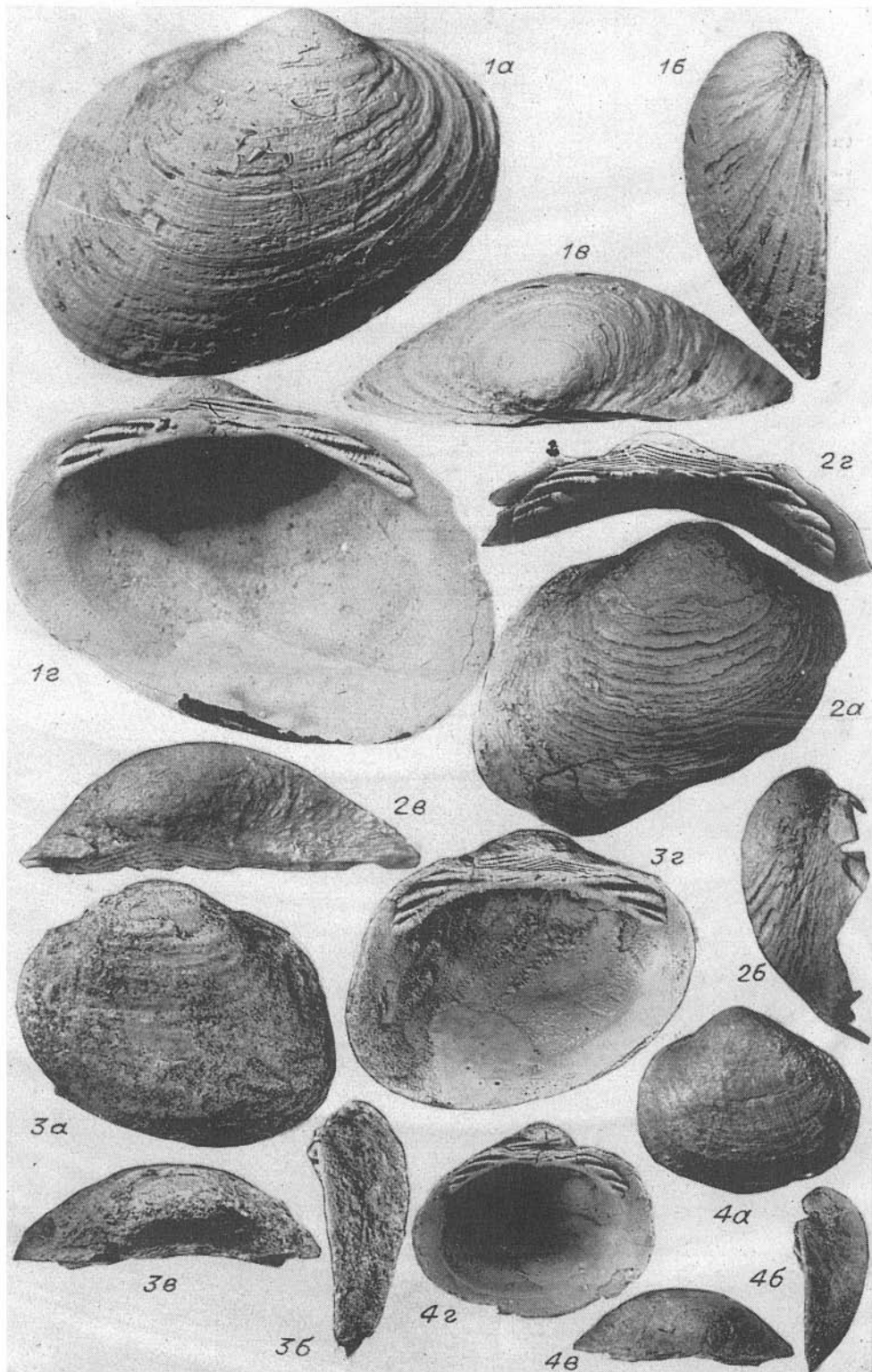
Таблица V

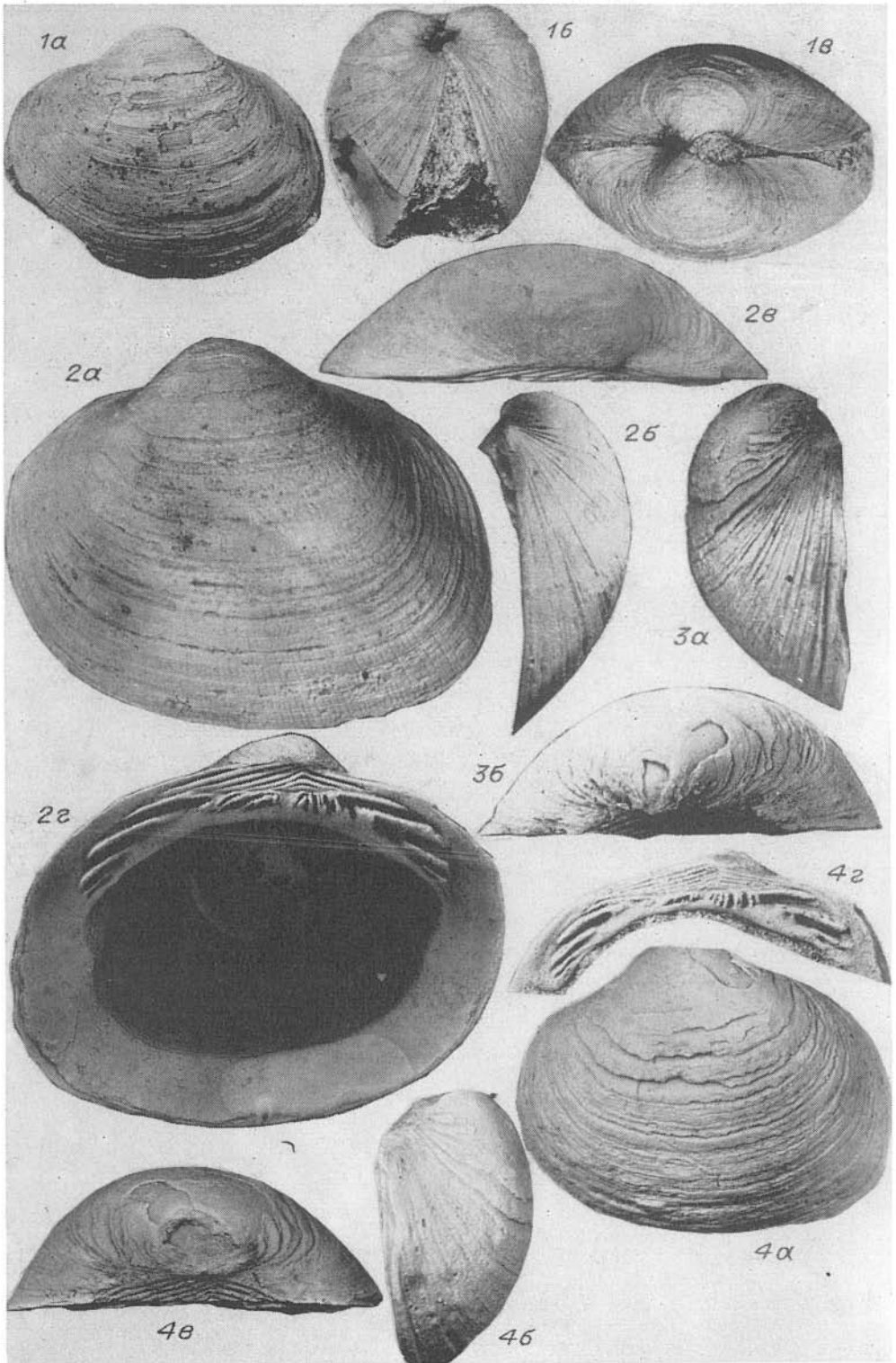


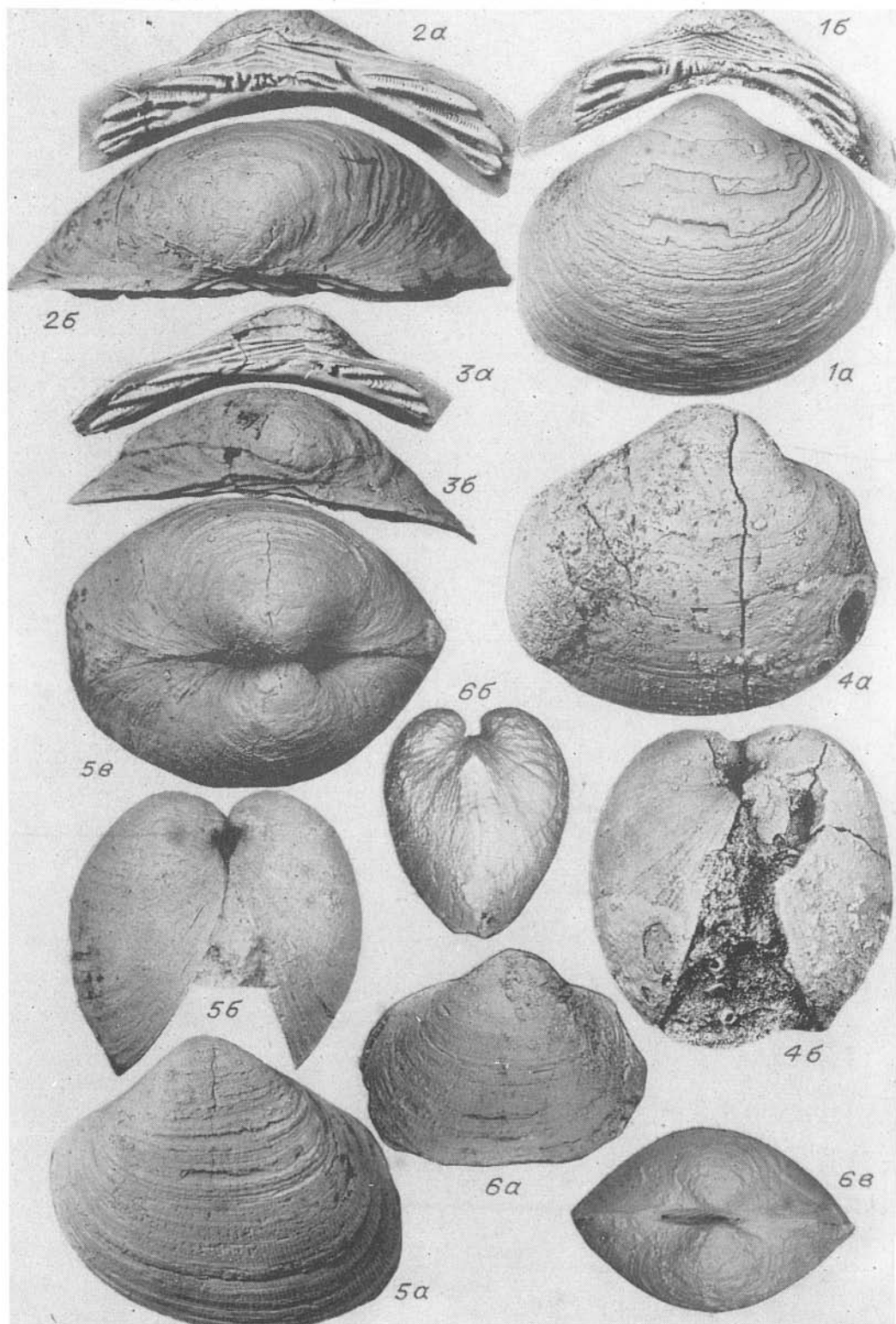


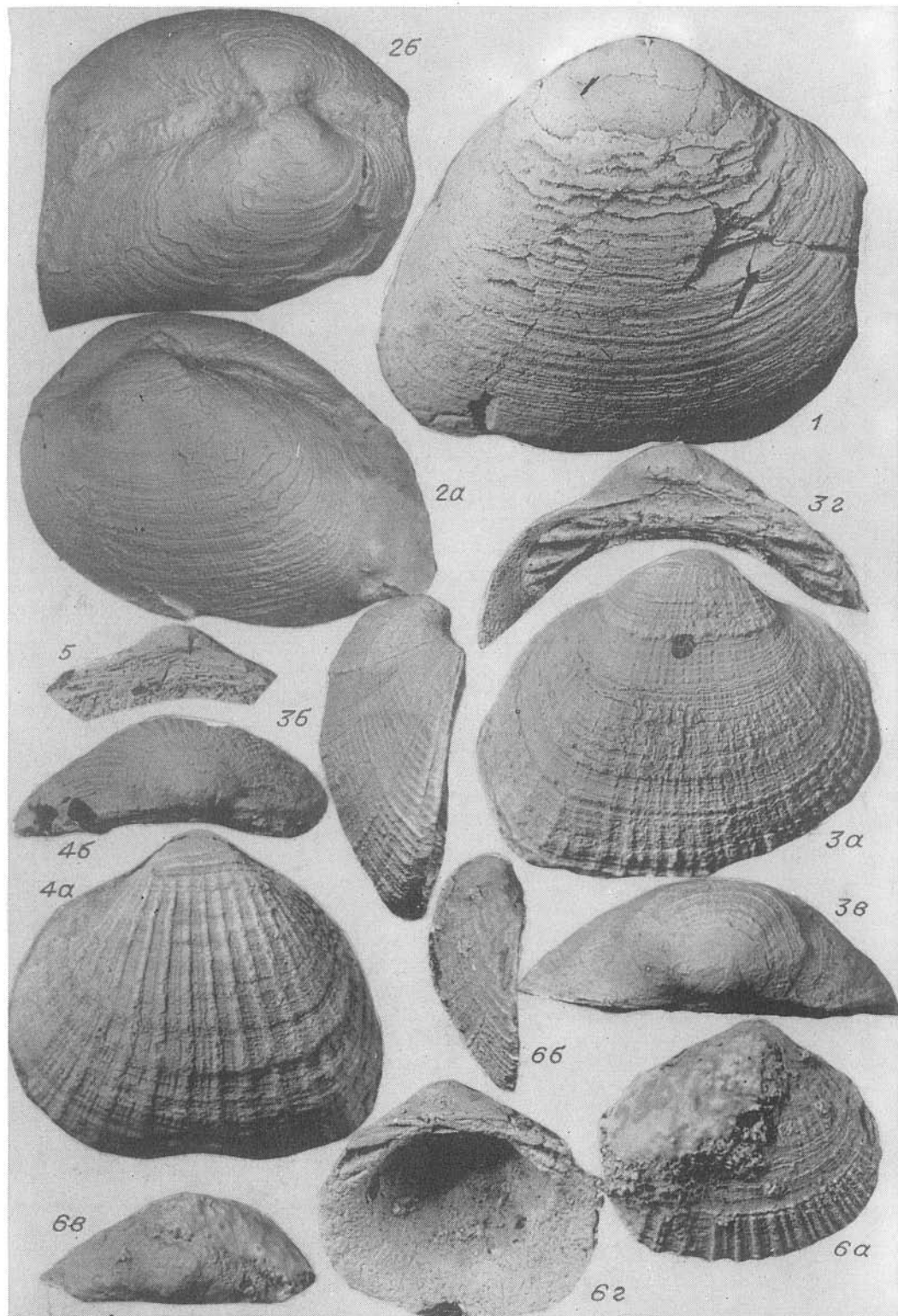


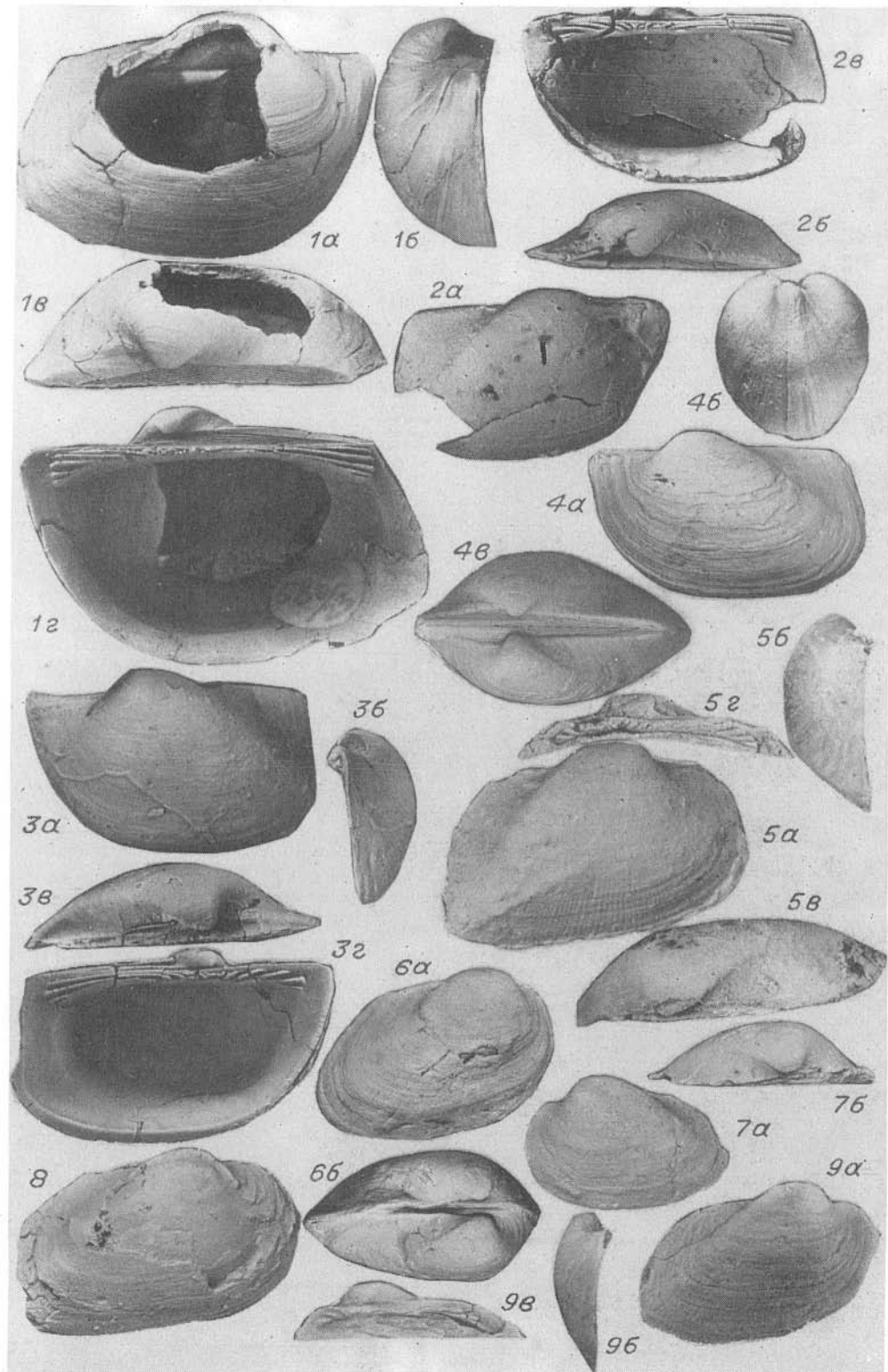


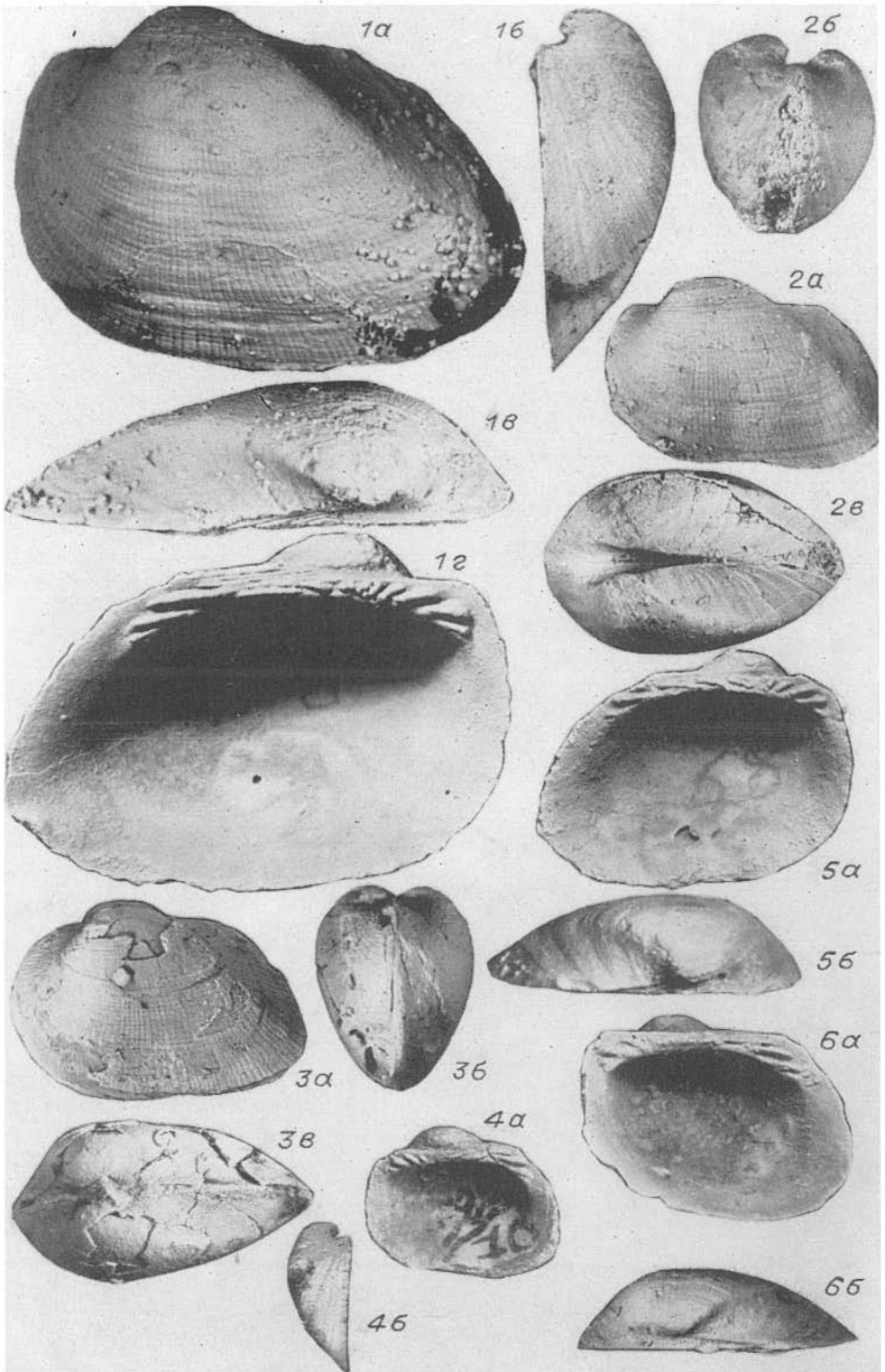


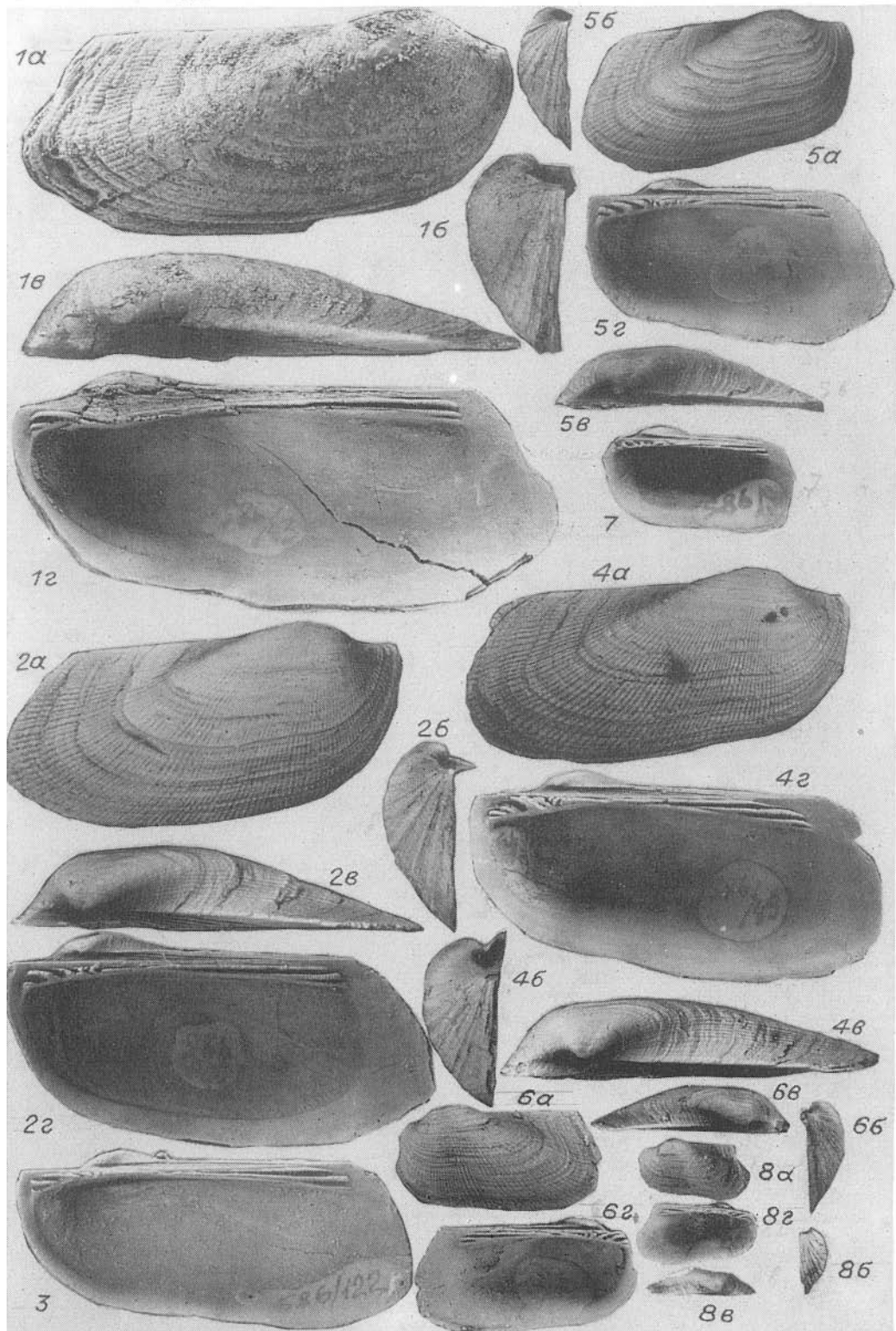


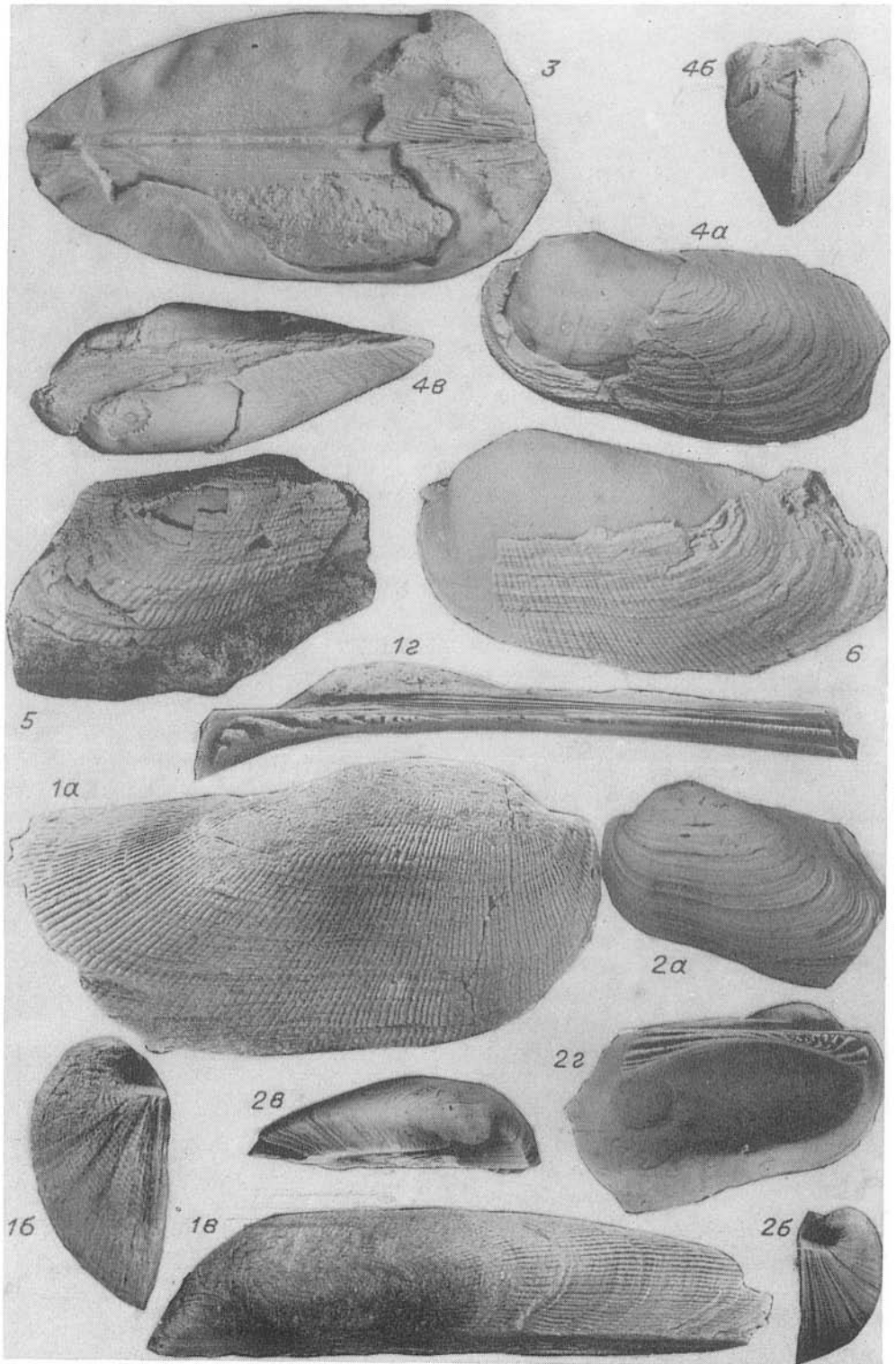












Вячеслав Яковлевич Санин,
Виктор Александрович Захаров,
Борис Николаевич Шурыгин

ПОЗДНЕЮРСКИЕ И РАННЕМЕЛОВЫЕ
Arcacea (Bivalvia)севера СССР

Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики СО АН СССР

Редактор издательства М.М. Гребенникова
Художественный редактор Т.Ф. Каминина
Художник Е.Ф. Зайцев
Технический редактор Л.Г. Филина
Корректоры С.М. Погудина, Г.Д. Смоляк

ИБ № 23429

Сдано в набор 22.02.84. Подписано к печати 19.06.84. МН-01542.
Формат 70x100 1/16. Офсетная печать. Бумага тип. № 3.
Усл. печ. л. 7,8+2,6 на мел.бум. Усл. кр.-отт. 10,7. Уч.-изд.л. 13.
Заказ № 3. Тираж 650 экз. Цена 2 руб.

Издательство "Наука", Сибирское отделение.
630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.

4-я типография издательства "Наука".
630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

УВАЖАЕМЫЕ ТОВАРИЩИ!

Для ускорения выпуска академических изданий издательство "Наука" перешло на поквартальную систему сбора заказов.

Ежеквартально выпускаются бюллетени, включающие в себя общественно-политическую, естественно-научную и техническую литературу. В них представлена литература, намеченная к выпуску в соответствующем квартале. Бюллетени заменяют два годовых аннотированных тематических плана, выпускавшихся раньше (кн. 1, кн. 2).

На книги Главных редакций физико-математической и восточной литературы сбор заказов проводится в прежнем порядке, т.е. по самостоятельным годовым планам.

Тиражи квартальных бюллетеней на 1985 г. поступят в книготорговую сеть в следующие сроки:

I квартал - в августе 1984 г.

II квартал - в ноябре 1984 г.

III квартал - в феврале 1985 г.

IV квартал - в мае 1985 г.

Тиражи квартальных бюллетеней на последующие годы будут поступать по такому же графику.

Сбор заказов по каждому номеру бюллетеня производится в течение 1,5 месяцев со дня его поступления.

Для оформления заказа на книгу издательства необходимо указать номер бюллетеня и позицию.

Издательство "Наука"

В СИБИРСКОМ ОТДЕЛЕНИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВА "НАУКА"

готовятся к печати следующие книги:

Мазуров М.П. Генетические модели скарновых железорудных формаций. 18 л.

В монографии рассмотрен состав и динамика развития рудообразующих систем в скарновых железорудных формациях фанерозойских складчатых областей, докембрийских щитов и зон активизации. Для каждой формации определены условия образования, показана роль вмещающей среды, магматизма, метасоматизма, регионального и локального метаморфизма, син- и эпигенетических процессов в накоплении и преобразовании рудных масс. На основе детального анализа текстурно-структурных особенностей руд и околорудных пород, изучения состава и микроструктуры магнетита и сопутствующих минералов методами световой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии определены типоморфные признаки магнетита. Впервые исследована кинетика рудообразующего метасоматоза. Предложены оригинальные генетические модели, объясняющие размещение и строение месторождений.

Для геологов-рудников.

Оболенский А.А. Генезис месторождений ртутной рудной формации. 20 л.

На основе рудноформационного анализа рассмотрен генезис месторождений ртутной и сопряженной с ней ртутно-сурьмяно-вольфрамовой рудных формаций и основные закономерности их размещения в областях мезозойской тектоно-магматической активизации. Выделены и описаны генетические ряды рудных формаций дейтероорогенных структур, показано их значение для металлогенетического анализа и прогнозирования. Предложена генетическая модель формирования этих рядов в парагенетической связи со щелочно-базальтоидным магматизмом структур активизации.

Для специалистов в области эндогенного рудообразования, геохимии и металлогении.