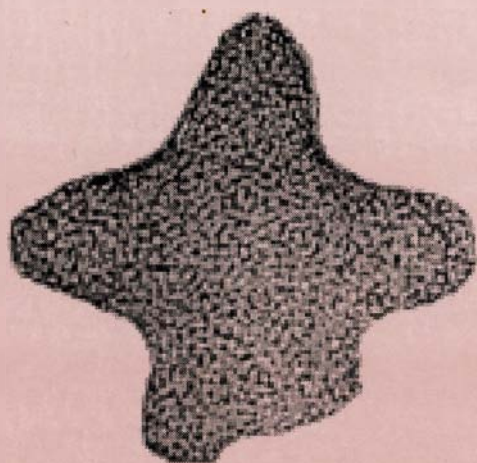


ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ РАДИОЛЯРИИ УРАЛА



ЕКАТЕРИНБУРГ
2000

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Институт геологии и геохимии имени акад. А.Н. Заварицкого

УРАЛЬСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ
СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

Э.О. Амон

**ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ
РАДИОЛЯРИИ УРАЛА**

**МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ И
ПАЛЕОНТОЛОГИИ УРАЛА**

ВЫПУСК 5

Екатеринбург
Издательство Института геологии и геохимии УрО РАН

2000

УДК 563.14 (470.5)

Амон Э.О. Верхнемеловые радиолярии Урала. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2000. 209 с., ил. (Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 5) ISBN 5-94332-001-6

Монография содержит детальное палеонтолого-стратиграфическое описание ископаемых радиолярий позднемелового возраста Уральского региона, а также сопредельных территорий Западно-Сибирской плиты, Туранской и Русской платформ. Палеонтологический раздел монографии включает описание таксонов радиолярий (спумеллярий и населлярий) на уровнях от видового до отрядного, и, помимо этого, рассмотрение вопросов классификации высших таксонов радиолярий, позиции радиолярий в системе Простейших. В стратиграфическом разделе книги приведена стратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений Урала, проанализировано распространение радиолярий и иных групп фоссилий в верхнемеловых толщах региона, рассмотрены вопросы внутри- и межрегиональных корреляций и сопоставлений по радиоляриям. Показано высокое стратиграфическое значение радиолярий, разработана, описана и предложена к использованию в стратиграфических исследованиях зональная региональная шкала. Приведена краткая история изучения меловых радиолярий Урала, сделаны выводы о значении ассоциаций радиолярий как об индикаторах палеогеографических обстановок геологического прошлого. Книга снабжена Атласом палеонтологических таблиц, на которых представлены фотоизображения описываемых видов радиолярий, указателем описанных таксонов.

Монография предназначена для широкого круга читателей, интересующихся вопросами стратиграфии и палеонтологии Урала.

Amon E.O. Upper Cretaceous radiolarians of the Urals. Ekaterinburg: Publisher of Institute of Geology and Geochemistry, Uralian Branch of Russian Academy of Sciences, 2000. 209 p., il. (Materials on stratigraphy and paleontology of the Urals. Vol. 5) ISBN 5-94332-001-6

The monograph contains detailed paleontological-stratigraphical description of fossil Late Cretaceous radiolarians of the Urals region, and adjacent territories of West-Siberian plate, Turan and Russian platforms also. Paleontologic section of monograph includes descriptions of numerous radiolarian taxa (Spumellaria and Nassellaria) at the levels (ranks) from specific up to order, and consideration of questions of high taxa classification, position of Radiolaria in Protozoa systematics. In stratigraphic section of book the stratigraphic characteristic of Upper-Cretaceous deposits of Urals is resulted, it are regarded and analyzed the distribution of radiolarians and other groups of fossils in Upper-Cretaceous rocks of region, the questions of inner- and interregional correlation and comparisons based on radiolarians are considered. High stratigraphic potential and importance of radiolarians is shown, it is developed, described and offered to use in stratigraphic researches the zonal regional radiolarian scale. Brief history of study of Uralian Cretaceous radiolarians is resulted also, the conclusions about role of radiolarian associations as indicators of paleogeographic conditions during geological past are made. Book is supplied by the Atlas of paleontologic plates, on which the photoimages of described radiolarian species are presented.

The monograph is intended for a wide circle of readers, interested by questions of stratigraphy and paleontology of the Urals.

Ответственный редактор доктор геолого-минералогических наук **В.И. Железко**
Рецензент доктор геолого-минералогических наук **В.П. Сапельников**

Responsible editor **V.I. Zhelezko**
Reviewer **V.P. Sapelnikov**

ISBN 5-94332-001-6

ВВЕДЕНИЕ

Фоссилизированные остатки радиолярий, т.е. одноклеточных микроорганизмов со скелетом построенным из диоксида кремния, установлены в породах многих осадочных серий, формаций, толщ и свит фанерозоя Уральского региона – в нижнем, среднем и верхнем палеозое, исключая кембрий, в верхнем мезозое (мел), в нижнем кайнозое (палеоцен и нижний эоцен). Территория распространения осадочных образований, содержащих радиолярии, охватывает практически весь Большой Урал (Полярный, Приполярный, Северный, Средний, Южный), Предуралье, Зауралье и значительные части прилегающих регионов (Западная Сибирь, Тургай, Приаралье, Северный Прикаспий, Русская платформа) (рис. 1). Хотя радиолярии на Урале известны более ста лет, нельзя утверждать что они хорошо и всесторонне исследованы.

Радиолярии в морских осадочных толщах Урала представлены неравномерно. Некоторые стратонаы фанерозоя охарактеризованы радиоляриями достаточно полно (например, верхней палеозой, верхний мел, нижний эоцен), другие – менее хорошо (например, ордовик, силур, девон, нижней мел, палеоцен). Для многих зональных подразделений палеозоя, верхнего мезозоя и нижнего кайнозоя Урала еще не выяснены в полной мере вопросы площадного распространения зон по уральским территориям, корреляционные аспекты. Много проблем в систематике радиолярий. Системы радиолярий, используемые разными специалистами для определения уральских радиолярий, либо не совсем верны и не точны (система Геккеля), либо проработаны более детально и правильно, но недостаточно объемлюще (системы Риделя, Назарова-Ормистона, Петрушевской-Козловой и др.).

Можно предположить, что палеонтологи и биостратиграфии радиолярий фанерозоя Урала долгое время намеренно не уделялось достойного внимания. Связано это с несколькими обстоятельствами. До сих пор в среде геологов, особенно геологов производственных организаций, распространено убеждение, точнее предубеждение, в астратиграфичности радиолярий, о невозможности или затруднительности использования этих микрофоссилий для расчленения и корреляции тех или иных, в том числе кремнистых, отложений. Многие авторитетные специалисты утверждали, что по данной группе фауны возможно определение возраста палеозойских отложений в лучшем случае до системы. Традиционно на Урале радиоляриям не придавалось значения важной в стратиграфическом отношении группы фоссилий и они редко вовлекались в практику геолого-съемочных и геологоразведочных работ, так как в осадочных толщах Урала с избытком хватает других фоссилий, как макромерных, так и микромерных. Например, известный уральский геолог и биостратиграф Н.П. Малахова считала, что: “Слабая изученность радиолярий не позволяет сделать выводов об их биостратиграфическом значении.” (Малахова, 1963, с. 96).

В некоторой степени использование радиолярий в практической стратиграфии было скомпрометировано самими специалистами-палеонтологами, неверно применявшими особые методы и методики работы. Не так давно, еще в начале 70-х годов, ископаемые радиолярии изучались в СССР только в шлифах по случайным сечениям, причем это считалось единственно доступным и точным методом. О том, к каким катастрофическим ошибкам может привести некорректное применение методики определений радиолярий в шлифах, недавно вновь было показано А.И. Жамойдой (1995). Много вреда нанесло некритическое применение палеонтологами-радиоляриологами системы Э. Геккеля, разработанной для современных радиолярий в девятнадцатом столетии, особенно ее использование в определении ископаемых, нередко очень древних радиолярий. Создавалась парадоксальная ситуация, когда рецентные роды устанавливались и в кайнозойских, и в мезозойских, и в палеозойских породах, а отдельные роды получали стратиграфический интервал распространения чуть ли не от протерозоя до современности. Некоторые авторитетные специалисты продолжают настаивать на полном и адекватном применении системы радиолярий Э. Геккеля, правда в слегка модернизированном виде (Липман, 1975, 1979, 1996а).

В среде геологов-практиков о радиоляриях бытует довольно много мифов, легенд и просто сказок, причем часть мифов изобретена и внесена в науку самими радиоляриологами. Так, распространен миф об исключительной древности радиолярий, время их возник-

новения связывается с поздним протерозоем (Хабаков и др., 1959), несмотря на то, что не существует убедительных свидетельств о нахождении остатков радиолярий в докембрийских отложениях.

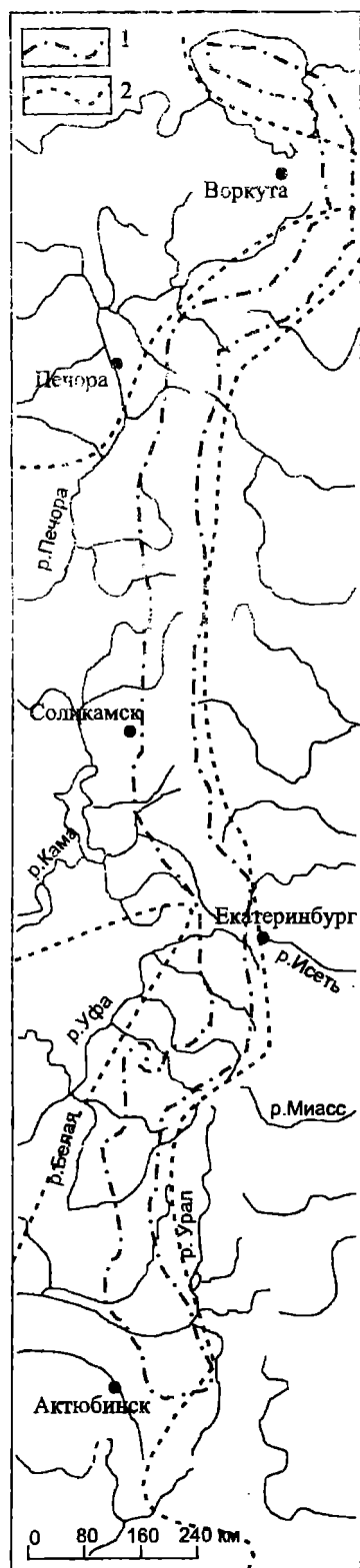


Рис. 1. Схема распространения радиолярий верхнего мела в Уральском регионе

1 – современный контур Уральской горной страны, 2 – граница поля распространения радиолярий

Впрочем, иногда предполагается, что, согласно некоторым косвенным данным, эволюция радиолярий могла начаться в позднем венде в ровенском событии венда (время зоны *Purelia antiqua*), когда началась радиация скелетных организмов (Бурзин, 1996), однако столь раннее возникновение радиолярий совершенно не доказано, и от самых ранних этапов эволюции радиолярий не осталось никаких следов. Документированная палеонтологическими свидетельствами история радиолярий начинается с раннего кембрия.

Миф о поразительном консерватизме радиолярий, высказанный палеонтологами, оказывает самое непосредственное влияние на мнение геологов о низкой стратиграфической значимости и ценности радиолярий. Действительно, если род *Cenosphaera* и иные роды пребывают, по мнению Р.Х. Липман (Хабаков и др., 1959; Липман, 1979), неизменными в течение *всего фанерозоя*, то этот род никоим образом не может быть использован в стратиграфии, так как окажется невозможным отличить по радиоляриям, скажем, силурийские отложения от плейстоценовых. К сожалению, этот миф до сих пор до конца не развеян.

Широко распространено среди геологов вплоть до настоящего времени ошибочное представление о радиоляриях как о показателях исключительно глубоководных фаций, как об индикаторах батимальных и абиссальных глубин. Продемонстрируем в виде цитаты один из самых свежих примеров из текущей геологической периодики на эту тему: “Литологический состав и особенности строения рассматриваемых толщ Еремантау-Чуилийской зоны свидетельствует о господстве здесь в позднем кембрии – раннем ордовике глубоководных условий осадконакопления, о чем свидетельствует состав органических остатков (конодонты и радиолярии) и отсутствие в породах сингенетичного карбонатного материала.” (Борисенок и др., 1996, с. 25). В приведенном отрывке важно то, что радиолярии служат “надежным обоснованием” заключения о существовании в раннем палеозое глубоководных зон океанов. Вероятно, глубоководные зоны океана в раннем палеозое данного района действительно существовали, но факты находок радиолярий никоим образом не могут ни доказать, ни опровергнуть это заключение; с равным успехом по радиоляриям можно доказывать и литоральное, и шельфовое, и батимальное, и абиссальное происхождение осадков.

Негативное отношение к радиоляриям, как к значимой стратиграфической группе биофоссилий, может быть

обусловлено и тем, что радиолярии являются (из-за своих микроскопических размеров и сложностей, связанных с извлечением их скелетов из пород) одной из самых трудоемких и дорогостоящих в палеонтолого-стратиграфической работе групп. Стоимость радиоляриевых анализов в биостратиграфии одна из самых высоких, трудозатраты не поддаются полному учету. Некоторые из методик настолько трудоемки (например, изготовление прозрачных ориентированных пришлифовок), что не могут быть рекомендованы к практическому использованию. Широкое применение в технике извлечения скелетов радиолярий из породы активных и токсичных химических реагентов делает работу с радиоляриями небезопасной для здоровья исследователей. Применение микроскопии в радиоляриевом анализе является обязательным, а в отдельных случаях обязательным является применение электронной ультрамикроскопии. Сказанное свидетельствует о том, что изучение радиолярий должно осуществляться в хорошо оборудованной лаборатории при наличии подготовленного штата сотрудников и техников, но подобным располагает далеко не каждая геологическая организация.

Тем не менее, последние десятилетия показывают, что ископаемые радиолярии все шире и чаще вовлекаются в практику биостратиграфических, геологических, палеонтологических, палеобиологических и иных исследований. Сложилось новое научное направление, новая дисциплина в палеонтологии – *радиоляриевый анализ* (Петрушевская, 1986) или *радиоляриология* (Амон, 1998). Новые методики и подходы, новые концепции и теории, новая систематика, принятые радиоляриологией на вооружение в последние десять–пятнадцать лет, открыли новые горизонты и возможности радиоляриевых анализов. Весьма интенсивно развивается радиоляриевый анализ за рубежом, где число специалистов и лабораторий, занимающихся изучением ископаемых радиолярий, неуклонно, год от года возрастает, особенно в странах Азии (Япония, Китай, Таиланд, Малайзия, Индонезия, Индия, Турция).

В современной литературе встречаются различные оценки значения и возможностей радиоляриевых анализов для стратиграфического расчленения и корреляции осадочных серий – от весьма скептических до восторженных. О скептических оценках было сказано выше, теперь покажем на примерах из геологической периодики последних лет, какими возможностями располагает современный радиоляриевый анализ и к каким значимым результатам может привести его применение.

Известные японские специалисты С. Мизутани и А. Яо в работе “Радиолярии и террейны” (Mizutani, Yao, 1991) прямо указывают, что никто не в состоянии понять геологию Японии, не зная концепции террейнов и *биостратиграфии радиолярий*. Значение радиоляриевых анализов трудно переоценить в районах подверженных интенсивной тектонике и метаморфизму, породы которых содержат ограниченный набор фоссилий способных дать датировки геологического возраста. Например, открытие позднедевонских – раннемиссиссипских радиолярий в формации Кара и комплексе Гундал террейна Гвидир, Восточная Австралия (Aitchison, 1988a,b) позволило не только существенно уточнить и изменить представления о возрасте и модели развития террейна, но также уточнить возраст регионального метаморфизма.

Только изучая данные по радиоляриям удалось восстановить геологическую историю метаосадочных ксенолитов Ланзарот (Канарские острова), их термальный метаморфизм, топографию подводного вулканизма (Bustillo et al., 1994). Данные радиоляриевых анализов оказали неоценимую помощь при реконструкции позднемеловой океанической вулканической дуги в Ладахских Гималаях, Индия (Robertson, Degan, 1994). Без помощи радиоляриевых анализов невозможно было бы установить нормальную последовательность от кампана до эоцена вулканических Матакоа в хребте Мангароа, Северный остров, Новая Зеландия, (Sporli, Aita, 1994). Радиолярии помогли установить возраст (ранний – поздний мел) меланжевого комплекса Люк-Уло в районе Карансамбун на Центральной Яве, представляющего собой хаотическую смесь осадочных, изверженных и метаморфических пород (Wakuta et al., 1994).

Данные радиоляриологии предоставляют доказательства или свидетельства в пользу многих выдвигавшихся серьезных гипотез и теорий, например, в пользу импактной гипотезы мел/третичного масштабного вымирания. Внимательный анализ биостратигра-

фического распространения ископаемого микропланктона (планктонные фораминиферы, нанопланктон, радиолярии) в поствиских мел/третичных отложениях Тексаса, США (округ Фаллс) привел группу исследователей (Montgomery et al., 1992) к выводу, что в изученном районе отчетливо видны следы влияния мощного цунами, возникшего в результате приводнения боида.

В последнее время появилась гипотеза, что радиолярии наряду с водорослями и другой биотой были в палеозое одним из основных источников образования материнского вещества нефти (Ognistov, 1993; Вишневская и др., 1993; Афанасьева и др., 1995; Афанасьева, Михайлова, 1998). Эта гипотеза вполне правдоподобна, так как биопродуктивность радиолярий в отдельные моменты геологической истории достигала колоссальных величин, например, нефтегазоносные доманиковые фации франского яруса девона Тимано-Печорского палеобассейна седиментации показывают расцвет радиоляриевой фауны в это время. Объем цитоплазмы клетки-организма, по данным М.С. Афанасьевой, в 100–700 раз у сферических форм, и в 700–3000 раз у иглистых форм превосходит объем кремневого скелета, поддерживающего цитоплазматические образования. Цитоплазма клетки содержит разнообразные органеллы, в том числе многочисленные жировые включения и симбиотические водоросли. Массовые скопления и захоронения радиолярий снабжали осадки бассейна сингенетичным органическим веществом (в том числе липидами и липоидами), разложение которого могло стать одним из источников нефтегазовых углеводородов доманиковых пород (Афанасьева и др., 1995; Афанасьева, Михайлова, 1998).

Монографии известных отечественных специалистов М.Г. Петрушевской “Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана” (1981а), “Радиоляриевый анализ” (1986), Б.Б. Назарова “Радиолярии палеозоя” (1988), Н.Ю. Брагина, В.С. Вишневской, А.И. Жамойды и Л.И. Казинцовой “Радиолярии мезозоя” (1999), Г.Э. Козловой “Радиолярии палеогена boreальной области России” (1999) и некоторые другие подводят первые итоги полувековой истории интенсивного изучения радиолярий в нашей стране и за рубежом. Кроме того появилось много новых данных, которые не были известны ранее, позволяющие под новым углом зрения взглянуть на старые проблемы, поставить и решить новые задачи. Очень важным является то, что ныне оказалось возможным привлечение мощного потенциала международной науки к решению местных и региональных проблем и целей. Отечественная радиоляриология на рубеже столетий находится на подъеме и результаты ее научных достижений и открытий особенно в области стратиграфии впечатляют, что было вновь подчеркнуто Одиннадцатым семинаром по радиоляриям (Афанасьева, Вишневская, 2000).

Результаты, достигнутые отечественными специалистами Р.Х. Липман, Г.Э. Козловой, А.И. Григорьевой, Б.М. Садрисламовым, Б.Б. Назаровым, М.С. Афанасьевой и др. в изучении фоссилизированных остатков радиолярий фанерозоя на Урале в последней четверти XX столетия, подвели к возможности создания и использования зональных радиоляриевых шкал. Радиолярии вошли в практику стратиграфических исследований на Урале и стали одной из важных в стратиграфическом отношении групп фоссилий, которую вполне можно назвать ортостратиграфичной группой (Амон, 2000а).

Зональная шкала палеозоя Урала по радиоляриям включает 20 зональных подразделений: два в ордовике, два в силуре, три в девоне, два в карбоне, одиннадцать в перми. Детальность шкалы соответствует ярусу для нижнего – среднего палеозоя, и одной–четырем зонам на ярус для верхнего палеозоя. Зоны радиолярий калиброваны зонами по граптолитам, брахиоподам, трилобитам, конодонтам, фораминиферам для нижнего – среднего палеозоя, и зонами по аммоноидеям, фораминиферам, конодонтам для верхнего палеозоя. Сопоставимыми корреляционными регионами для зональной шкалы палеозоя Урала являются, в той или иной степени, территории Северной Америки (США, Канада, Арктический архипелаг), Западной Европы (Франция, Великобритания, Германия), Восточной Европы (Польша, Эстония, Белоруссия), Северной Африки (Оман, Марокко), Малой Азии (Турция), Центральной Азии (Казахстан, Таджикистан), Северо-Востока и Дальнего Востока России, Японии, Китая, Юго-Восточной Азии, Океании, Австралии.

Зональная шкала мела Урала по радиоляриям включает 11 зональных подразделений: два в нижнем мелу, девять в верхнем мелу. Детальность шкалы соответствует ярусу

или подъярсу. Зоны радиолярий калиброваны зонами по двустворчатым и головоногим моллюскам, фораминиферам, остракодам, диатомеям. Сопоставимыми корреляционными регионами для зональной шкалы палеозоя Урала являются, в той или иной степени, территории Западной Европы (Испания, Италия, Франция, Швейцария, Германия), Восточной Европы (Польша), Кавказа, Русской платформы, Западной Сибири, Центральной Азии (Таджикистан), Северо-Востока и Дальнего Востока России (включая Сахалин), Японии, Китая, Северной Америки (США), Северной Атлантики, Северной Пацифики.

Зональная шкала палеогена Урала по радиоляриям включает 7 зональных подразделений: три в палеоцене, четыре в эоцене. Детальность шкалы соответствует части подъяруса. Зоны радиолярий калиброваны зонами по фораминиферам, диатомеям, диноцистам, наннопланктону. Сопоставимыми корреляционными регионами для зональной шкалы палеозоя Урала являются, в той или иной степени, территории Русской платформы, Западной Сибири, Дальнего Востока России (включая Камчатку), Северной Америки (США), Северной Атлантики, Северной Пацифики (Амон, 2000а).

Дальнейшие основные направления исследований в изучении радиолярий Уральского региона, с точки зрения их использования в стратиграфии, состоят в том, что предстоит решить ряд задач, среди которых важными являются задачи прослеживания распространения радиоляриевых зон по территории всего Урала, уточнения стратиграфической позиции и возраста границ ряда зон, поиск новых зональных ассоциаций. Это особенно актуально для стратиграфии по радиоляриям палеозойских и мезозойских толщ, так как ряд районов и территорий Уральского региона, особенно на севере, остаются до сегодняшнего времени изученными либо крайне слабо, либо являются полной *terra incognita*. Для отдельных зон уральской палеозойской радиоляриевой зональной шкалы настоятельно требуется дополнительная калибровка стратиграфической позиции зон данными по иным группам фоссилий.

Настоящая книга является первой публикацией из серии работ, в которой предполагается детально осветить палеонтологию и стратиграфию ископаемых радиолярий фанерозоя Урала. Серия представляет собой первую фундаментальную сводку по палеонтологии и стратиграфии этих микрофоссилий Уральского региона. Цикл предназначен прежде всего для решения проблем стратиграфии Урала, в публикациях серии содержится предложение введения в Стратиграфическую схему Урала зональных шкал по радиоляриям палеозоя, мела и палеогена в полном объеме. Первая книга посвящена палеонтологии и стратиграфии радиолярий верхнего мела Уральского региона. Поскольку создание надежных зональных схем невозможно без надлежащего палеонтологического изучения фоссилий и без полноценного палеонтолого-систематического обоснования, в работе приведены описания таксонов, указание интервалов стратиграфического и областей и районов географического распространения форм, а также предложен новый вариант системы радиолярий Урала, так как предшествующие варианты, с нашей точки зрения, недостаточно удовлетворительны.

В настоящей работе выдержан единый план описания палеонтологических таксонов. На уровне видов описание единичного таксона содержит три обязательных элемента: название таксона, его синонимы, распространение таксона. В случаях, когда описывается новый вид, добавляется этимология, приводится диагноз. На уровне родов и выше описание таксона содержит большее количество элементов, среди которых: название таксона, его синонимы, указание типа, диагноз, замечания, состав и распространение таксона.

Такой тип описания таксонов является одним из самых распространенных в современной, по большей части в англоязычной, палеонтологической литературе. Мы полагаем, что на уровне видов синонимы может и должна выполнять некоторые функции словесного описания – признавая валидность тех или иных названий, использованных исследователями, и приводя их синонимы, мы тем самым признаем и словесное описание, данное таксону этими исследователями. Точная ссылка в синонимике отсылает читателя к тому конкретному изданию, которое содержит словесное описание. Связано это с тем, что обычно на уровне видов больших разногласий между специалистами нет. Иное дело на уровне родов и более высоких категорий. Диагнозы родов и семейств настолько

часто и настолько произвольно меняются разными специалистами, что говорить о едином понимании всеми специалистами одного того же рода или семейства не приходится. Кроме того, в последнее время в иностранной и отечественной литературе стал преобладать такой тип палеонтологических публикаций, в которых диагнозы родов вообще не приводятся. Поэтому для таксонов высоких категорий указание одной синонимии без сопровождения диагнозом оказывается совершенно недостаточным.

Как и авторы книги “Радиолярии мезозоя” мы предполагаем, что читатель знаком с основами радиоляриологии и с фундаментальными монографиями на русском языке “Основы палеонтологии” (Хабаков и др., 1959), “Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана” (Петрушевская 1981а), “Радиоляриевый анализ” (Петрушевская, 1986), “Радиолярии палеозоя” (Назаров, 1988), “Радиолярии мезозоя” (Брагин и др., 1999), “Радиолярии палеогена бореальной области России” (Козлова, 1999). Это позволяет нам опустить в своей работе подробное описание самых общих сведений о радиоляриях, об их биологии и особенностях существования, о методике и технике работы с ними, отсылая заинтересованного читателя к названным книгам, и сконцентрироваться в большей степени на проблемах палеонтологии и стратиграфии.

Автор выражает свою благодарность и признательность всем лицам, с которыми он обсуждал те или иные положения работы, всем специалистам, от которых получены ценные советы, консультации, доброжелательная конструктивная критика, поддержка. Это коллеги по Институту геологии и геохимии Уральского Отделения РАН и коллеги из других геологических организаций СССР и России Н.Я. Анцыгин, А.А. Атабекян, М.С.Афанасьева, А.Л. Бейзель, В.Н. Беньямовский, Н.Ю. Брагин, Л.Г. Брагина, О.В. Васильева, Д.И. Витухин, В.С. Вишневецкая, Э.В. Гольтман, А.Н. Горбовец, А.И. Григорьева, А.И. Жамойда, В.И. Железко, В.А. Захаров, Е.А. Зотеева, Л.И. Казинцова, Ф.В. Киприянова, Г.Э. Козлова, Л.Ф. Копаевич, С.Б. Кругликова, Т.А. Липницкая, П.Ю. Лозыняк, А.Г. Матуль, Д.П. Найдин, Б.Б. Назаров, Е.С. Панасенко, Г.Н. Папулов, М.Г. Петрушевская, В.М. Подобина, И.М. Попова, Р.А. Сегедин, З.И. Ситникова, С.В. Точилина, А.Г.Файзуллина, И.Е. Хохлова, Д.М. Чедия, В.В. Черных, Б.И. Чувашов, И.С. Эдигер.

ГЛАВА 1. КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ РАДИОЛЯРИЙ МЕЛА УРАЛА

Столетняя история изучения ископаемых радиолярий фанерозоя Урала не изобилует ни значительным количеством проведенных исследований, ни значительным количеством опубликованных тематических работ, ни значительным количеством авторов, посвятивших свои работы изучению именно радиолярий Урала. Редки как работы описательного плана и направленности, содержащие описания радиолярий, их систематику и изображения, так и работы, в которых приводятся детальные свидетельства присутствия радиолярий в осадочных сериях, толщах и свитах Урала того или иного возраста, описания разрезов с радиоляриями, с указанием интервалов их стратиграфического распространения. Опубликованные работы, в которых имеются и приводятся результаты и данные полноценного палеонтолого-биостратиграфического изучения радиолярий Урала, связаны всего лишь с тремя–четырьмя фамилиями исследователей, внесших заметный вклад в историю их изучения. С другой стороны, существует обширная трудно поддающаяся учету литература в виде бесчисленных статей, рассеянных во множестве местных, региональных, центральных и международных изданий, в виде многочисленных монографий, в которых присутствие радиолярий в породах тех или иных стратонах просто упоминается. Упоминается в том смысле, что действительный или кажущийся факт присутствия скелетов радиолярий в породах рассматривается как одна из стратиграфических, литолого-минералогических или петрографических характеристик породы. Мы не говорим здесь также об авторах и организациях, в рукописных отчетах которых о произведенных геолого-съемочных и геолого-поисковых работах упоминаются ископаемые радиолярии, но некоторое представление об этой литературе можно получить при чтении главы работы, посвященной биостратиграфии радиолярий.

Трудно произвести какую-либо периодизацию истории изучения ископаемых радиолярий Урала, поскольку эта история связана не со сформулированными и принятыми к исполнению в разные годы исследовательскими программами коллективов или групп исследователей, а с авторскими индивидуальными программами или инициативами отдельных исследователей. История изучения радиолярий Урала почти вся авторская, она несет глубокий отпечаток индивидуальности исследователей, индивидуальности не связанной нормативами, канонами и догмами единых методик, единых концепций и теорий систематики, филогении, палеоэкологии, представлений о геологической истории районов исследований. Поэтому, в настоящем кратком очерке мы покажем вклад отдельных наиболее заметных исследователей, не давая их работе подробной критической оценки. Следует иметь в виду, что многие работы, опубликованные до начала 70-х годов XX столетия значительно устарели и ныне представляют собой интерес лишь для истории науки. Следует упомянуть также то обстоятельство, что на Урале радиолярии мела изучались, как правило, в комплексе с радиоляриями палеогена.

Большой вклад в изучение радиолярий мела – палеогена Уральского региона сделан Р.Х. Липман. Начиная с работ конца 30-х годов, территория Урала неизменно, хотя и не постоянно, привлекала внимание этого исследователя (Липман, 1979, 1996а). По просьбе и заданиям многочисленных геологических организаций Р.Х. Липман определяла радиолярий в шлифах и порошках, предоставляя информацию о возрасте пород для разнообразных целей – геологической съемки и картирования, поисков полезных ископаемых, воссоздания геологической истории уральских территорий. Параллельно этот исследователь участвовала в крупных тематических исследовательских программах, проводимых ВСЕГЕИ на различных территориях СССР в разные годы, и некоторые из этих программ включали изучение части территории Урала. Сама Р.Х. Липман (1996а) высоко оценивает две свои тематические работы: по мелу – палеогену Западной Сибири и по мелу – палеогену Тургайского прогиба, по праву считая их одними из лучших и наиболее значимых (Глазунова и др., 1960; Липман, 1962).

Естественные разрезы и скважины, пробуренные в районах Северного, Среднего и Южного Зауралья, послужили коллективу исследователей, в состав которого входила Р.Х. Липман, той базой и основой, на которой создавались стратиграфические схемы Западной Сибири и Тургая. Например, разрезы, расположенные в бассейне р. Пышмы, бы-

ли привлечены этим исследователем в качестве отправной точки при создании палеогеновой радиоляриевой стратиграфической схемы Западной Сибири; разрезы скважин, пробуренных в Челябинской области, использовались как корреляционная основа для разработки радиоляриевой стратиграфической схемы Тургай.

Не менее заметный вклад в изучение радиолярий мела – палеогена Урала сделан Г.Э. Козловой. Начиная с первой своей большой работы, опубликованной в соавторстве (Козлова, Горбовец, 1966), этот исследователь посвятила много внимания ископаемым радиоляриям Урала. Материал по Уральскому региону, происходящий, главным образом, из скважин, пробуренных вдоль восточного склона Приполярного, Северного, Среднего и Южного Урала, во многом послужил Г.Э. Козловой для разработки и уточнения зональной радиоляриевой шкалы бореального палеогена Евразии.

Небольшое, но тем не менее важное, исследование радиолярий мела и палеогена Зауралья было выполнено А.И. Григорьевой. А.И. Григорьева предложила схему зонального расчленения меловых отложений Урала с выделением трех зон: туронской *Dictyonitra pyramidalis*, сантон-кампанской *Lithostrobos rostovzevi*, маастрихтской *Sethocyrtis tintinabulum* (Григорьева, 1962; 1975). Исследование, выполненное А.И. Григорьевой в 1956–1962 гг., результаты которого нашли отражение в рукописном отчете 1962 г. и в публикации 1975 г., является единственным целевым тематическим исследованием, направленным на выяснение особенностей зональной меловой стратиграфии радиолярий именно в Уральском регионе (участки и районы работ – Бурмантовский, Юркинский, Ивдельский, Серовский, Мугайский, Алапаевский, Камышловский, Талицкий, Каменско-Теченский, Курганский, Султановский).

Перечисленными именами и работами исчерпывается краткая история изучения радиолярий мела Урала.

ГЛАВА 2. ПОЗИЦИЯ РАДИОЛЯРИЙ В МАКРОСИСТЕМЕ PROTOZOA

Позиция радиолярий в макросистеме Protozoa является одной из наиболее острых, но, к сожалению, мало обсуждаемых проблем современной радиоляриологии. Имеется немного специалистов, отважившихся высказаться с полной определенностью по данной проблематике. Радиолярии есть Одноклеточные Животные; царство Животных (Animalia) принято делить на два подцарства: Одноклеточных или Простейших (Protozoa, Protista) и Многоклеточных (Metazoa). Этой фразой мы подчеркиваем малоцарственность космоса Живого, в отличие от иных представлений о Живом (Точилина, 1997).

Согласно господствующей на протяжении двухсот лет традиции, к Protozoa относятся только один тип, к Metazoa – шестнадцать типов животных, от губок до хордовых: Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Plathelminthes, Nemertini, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda, Onichophora, Mollusca, Tentaculata, Echinodermata, Pogonophora, Hemichordata, Chaetognatha, Chordata (Циттель, 1934; Догель, 1975).

Различия между Protozoa и Metazoa чрезвычайно велики. Организм Metazoa содержит огромное число клеток, в то время как организм Protozoa состоит из одной клетки или небольшого их числа. Соответственно, дифференциация тела осуществляется у Metazoa на клеточном и, чаще, на надклеточном уровне (ткани, системы тканей, органы), а в организме Protozoa дифференциация происходит на субклеточном уровне (оболочки, плазма, ядро, скелетные образования и органеллы клетки). Эти различия обусловили то, что зоологами Protozoa были почти сразу же выделены в отдельное подцарство, но внутренняя структурированность Protozoa и Metazoa (подразделение на типы) были признаны не одинаковыми. Подцарство Protozoa долгое время представлялось и представляется многим как единая группа, считается, что в ее состав входит всего один тип, представители которого объединены одним признаком – одноклеточностью.

Создание системы типа Простейших сталкивалось с серьезными затруднениями, связанными с необходимостью включать все многообразие морфотипов одноклеточных животных в один единственный тип (Крылов и др., 1980). Соответственно этому диктовалась потребность создания и выделения огромного числа промежуточных таксономических категорий: над- и подсемейств, над- и подотрядов, легионов, над- и подклассов, над- и под-

разделов, что делало систему типа крайне громоздкой, искусственно переусложненной, неудобной в использовании. В частности, опытный специалист в области систематики радиолярий М.Г. Петрушевская в классе Радиолярий выделяет 13 промежуточных категорий – надсемейств. С целью в какой-то мере смягчить эти трудности Дофляйн в 1901г. разделил Protozoa на два подтипа Plasmodroma и Ciliophora, а Калкинс в 1907г. повысил до ранга подтипа четыре класса: Sarcodina, Mastigophora, Sporozoa, Infusoria. Эта прогрессивная идея о необходимости повышения ранга крупных таксонов Простейших получила фактическое обоснование лишь в последние десятилетия текущего столетия, благодаря достижениям цитологии, физиологии, тонкой биохимии и ультрамикроскопии, давших возможность реального определения различий в планах строения разных групп Простейших. Поэтому именно в последние годы стала все больше и больше проявляться тенденция к повышению ранга тех или иных групп одноклеточных животных.

Комитетом по систематике и эволюции Международного Общества протозоологов (протистологов) предложена новая система Protozoa (“Новая ревизованная классификация Простейших” – Levine et al., 1979, 1980). В новой системе Простейшие делятся на семь типов: Sarcomastigophora, Labyrinthomorpha, Apicomplexa, Microspora, Ascetospora, Мухозоа, Ciliophora (Levine et al., 1979, 1980; Крылов и др., 1980).

Еще более совершенная новая система Простейших была разработана группой отечественных протозоологов из Зоологического Института АН СССР в Ленинграде (см. сборник “Принципы построения макросистемы одноклеточных животных”, Л., 1980). Принимая, в основном, систему, предложенную упомянутым Комитетом, ленинградские специалисты в области систематики тех или иных групп Protozoa, пришли к необходимости внесения изменений в нее. Разделение Protozoa на 7 типов, предложенное Комитетом, сделало большинство из них группировками, характеризующимися каждая своим особым планом строения, однако Sarcomastigophora и Labyrinthomorpha остались искусственными сборными группами. Новая система Простейших устраняет недостатки предшествующей, она более обоснована и доказательна, благодаря учету последних достижений цитологии, электронной микроскопии, биохимии, молекулярной биологии (Крылов и др., 1980). К настоящему времени это наиболее совершенная из известных система подцарства Простейших.

В составе Простейших выделено девять типов. Радиолярии в этой схеме таксономии высших таксонов Простейших относятся к типу Саркодовых. В работах некоторых зарубежных исследователей радиолярии относятся к типу Sarcomastigophora (Whittaker, Margulis, 1978; Levine et al., 1979, 1980) или к типу Actinopoda (Пейдж, 1984; Cachon et al., 1990).

Вместе с тем, и эту систему Простейших нельзя считать окончательно завершенной, что отмечали сами авторы системы (Крылов и др., 1980). Недостаток знаний по ряду групп и выделенных в системе типов не позволяет точно установить родство или различия тех или иных входящих в них таксонов. Это в первую очередь относится к представителям Sarcodina, характеризующимся только одним отрицательным признаком – отсутствием жгутиков у вегетативных стадий. Следует учитывать, что отсутствие жгутиков может быть как изначально существующим (это предположение вполне допустимо для голых амёб, лишенных также и centrosomes), так и вторично приобретенным, возникшим в результате редукции жгутиков, и доказательством второй возможности может служить сохранение жгутиков у гамет радиолярий, акантарий, феодарий, значительной части фораминифер и др. В свою очередь, исчезновение жгутиков могло произойти конвергентно в разное время независимо друг от друга у различных, подчас далеко отстоящих друг от друга групп. Таким образом, имеются основания считать, что тип Sarcodina на данном этапе развития знания о Простейших является сборным, по-видимому, это же относится и к типу Mastigophora. Видна также и некоторая искусственность подтипов Lobosa, Heliozoa и, вероятно, Foraminifera (для последнего подтипа нет пока никаких оснований для доказательства родства форм с кремнеземной и известковой раковинкой). Однако, при современном состоянии знаний, проще объем этих групп определять возможностями формулирования более четкого диагноза (Крылов и др., 1980).

Данную систему Простейших мы принимаем в настоящей работе. На уровне классов и более высоких систематических категорий она может быть представлена в следующем виде (Крылов и др., 1980; Amon, 1997a):

- Подцарство Protozoa Goldfuss, 1818
- Тип 1. Mastigophora Diesing, 1886
- Подтип 1. Lamellacristata Seravin, 1980
- Надкласс 1. Cryptotomastigonta Senn, 1900
- Класс Cryptomonada (=Cryptophyceae) Senn, 1900
- Надкласс 2. Chloromastigonta Christensen, 1966
- Класс 1. Euglenomonada Buetschli, 1884 (=Euglenophyceae)
- Класс 2. Prasinomonada Chadeffaud., 1960 (=Prasinophyceae)
- Класс 3. Euchloromonada Chadeffaud, 1960 (=Euchlorophyceae)
- Надкласс 3. Choanomastigonta Kent, 1880
- Класс Choanomonada Kent, 1880
- Надкласс 4. Kinetoplastmastigonta Honigberg, 1963
- Класс Kinetoplastmonada Honigberg, 1963
- Подтип 2. Tubulacristata Seravin, 1980
- Надкласс 1. Dinomastigonta Buetschli, 1885
- Класс Dinomonada Buetschli, 1885
- Надкласс 2. Parachromomastigonta Seravin, 1980
- Класс 1. Chloromonada Klebs, 1892 (=Chloromonadophyceae)
- Класс 2. Eustigmatomonada Hibberd et Leadale, 1970 (=Eustigmatophyceae)
- Надкласс 3. Chromomastigonta Christensen, 1966
- Класс 1. Chryomonada Engler, 1898 (=Chrysophyceae)
- Класс 2. Xanthomonada Pascher, 1912 (=Xanthophyceae)
- Класс 3. Haptomonada Christensen, 1962 (=Haptophyceae)
- Надкласс 4. Parasitomastigonta Seravin, 1980
- Класс Parasitomonada Seravin, 1980
- Надкласс 5. Parachrysezoomastigonta Seravin, 1980
- Класс 1. Ebriomonada Deflandre, 1936
- Класс 2. Bicosoecomonada Grasse et Deflandre, 1952
- Класс 3. Multiciliomonada Starobogatov et Seravin, 1980
- Класс 4. Mastigamoebomonada Starobogatov et Seravin, 1980
- Тип 2. Opalinidomorpha Earl, 1971
- Класс Opalinida Wenyon, 1926
- Тип 3. Sarcodina Dujardin, 1838
- Подтип 1. Lobosa Carpenter, 1861
- Класс 1. Gymnamoebia Haeckel, 1862
- Класс 2. Thecia Bovee et Jahn, 1966
- Класс 3. Schizopyrena Singh, 1952
- Класс 4. Pelobionta Page, 1976
- Класс 5. Testaceolobosia De Saedleer, 1934
- Класс 6. Acarпомухеа Page, 1976
- Класс 7. Acrasea Schroeter, 1866
- Класс 8. Mycetozoa Zopf, 1884
- Подтип 2. Labyrinthomorpha Page, 1979
- Класс Labyrinthulea Levine et Corliss, 1963
- Подтип 3. Xenophiophora Schulze, 1904
- Класс Xenophiophorea Schulze, 1904
- Подтип 4. Filosa Leidy, 1879
- Класс 1. Aconchulea De Saedeleer, 1934
- Класс 2. Gromiea Claparede et Lachmann, 1859
- Класс 3. Allogromiea Fursenko, 1958
- Подтип 5. Foraminifera D'Orbigny, 1826
- Надкласс 1. Tectinifera Vialov, 1968
- Класс Lagynea Mikhalevich, 1980
- Надкласс 2. Silicinifera Vialov, 1968
- Класс Miliamminea Mikhalevich, 1980
- Надкласс 3. Calcifera Vialov, 1968

- Класс 1. *Rotalia* Mikhalevich, 1980
- Класс 2. *Globigerinea* Mikhalevich, 1980
- Подтип 6. *Granuloreticulosa* De Saedleer, 1934
- Класс 1. *Athalamia* Haeckel, 1862
- Класс 2. *Monothalamia* Haeckel, 1862
- Подтип 7. *Heliozoa* Haeckel, 1886
- Класс 1. *Desmothoracia* Hertwig et Lesser, 1874
- Класс 2. *Actinophrya* Hartmann, 1913
- Класс 3. *Centrohelia* Kuehn, 1926
- Подтип 8. *Taxopoda* Fol, 1883
- Класс 1. *Sticholonchea* Petrushevskaya, 1977
- Подтип 9. *Radiolaria* J. Mueller, 1858
- Класс 1. *Polycystinea* Ehrenberg, 1838
- Подкласс 1. *Spumellaria* Ehrenberg, 1875
- Подкласс 2. *Nassellaria* Ehrenberg, 1875
- Класс 2. *Phaeodaria* Haeckel, 1879
- Sarcodina incertae sedis*: Отряд *Actinelida* Haeckel, 1885
- Тип 4. *Acantaria* J. Mueller, 1855
- Класс *Acantharia* J. Mueller, 1855
- Тип 5. *Sporozoa* Leuckart, 1879
- Класс 1. *Perkinsemorpha* Levine, 1978
- Класс 2. *Gregarinomorpha* Dufour, 1828
- Класс 3. *Cocciomorpha* Doflein, 1901
- Тип 6. *Microsporida* Balbiani, 1882
- Класс *Microsporididea* Corliss et Levine, 1963
- Тип 7. *Cnidosporida* Doflein, 1901
- Класс 1. *Myxosporidia* Buetschli, 1881
- Класс 2. *Actinomyxidia* Stolc, 1899
- Тип 8. *Ascetospora* Sprague, 1978
- Класс 1. *Stellatosporea* Sprague, 1978
- Класс 2. *Paramyxia* Levine, 1979
- Тип 9. *Ciliophora* Doflein, 1901
- Класс 1. *Apicostomata* Jankowski, 1978
- Класс 2. *Pleurostomata* Schewiakoff, 1896
- Класс 3. *Rimostomata* Jankowski, 1978
- Класс 4. *Synciliostomata* Jankowski, 1980
- Класс 5. *Spirotricha* Buetschli, 1889
- Класс 6. *Cyrtostomata* Jankowski, 1978
- Класс 7. *Chonotricha* Wallengren, 1895
- Класс 8. *Suctoria* Claparede et Lachmann, 1858
- Класс 9. *Numenostomata* Delage et Herouard, 1896
- Класс 10. *Apostomata* Chatton et Lwoff, 1928
- Класс 11. *Peritricha* Stein, 1859

Радиолярии, эти планктонные морские одноклеточные микроорганизмы со скелетом построенным из диоксида кремния, в данной системе Простейших отнесены к типу Саркодовых, образуют подтип Радиолярий, в котором выделены два класса – Полицистинеи и Феодарии. Близкие по типу строения, биохимии и экологии, но не аналогичные, как это неоднократно считалось ранее, группы морского планктона с опаловым и целестиновым скелетом – акантарии, стихолонхии, гелиозои (солнечники), отнесены к другим систематическим группам, другим типам и подтипам.

Данная позиция и состав таксона Радиолярии в системе Простейших выглядят несколько необычно для большинства радиоляриологов, привыкших к использованию систематики, разработанной Э. Геккелем, А. Кэмпбеллом или В. Риделем, и считающих сис-

тому Геккеля единственно правильной^{*} или, как часто говорят, "естественной". По системе Э. Геккеля, введенной в отечественную палеонтологию благодаря работам А.В. Хабакова (Хабаков, 1934), радиолярии (*Radiolaria*) относятся к классу *Rhizopoda* (корненожки), выделяются в нем в ранге отряда наряду с другими отрядами – амебами (*Amoebina*), фораминиферами (*Foraminifera*), солнечниками (*Heliozoa*). Состав отряда Радиолярий А.В. Хабаков рассматривал следующим образом:

- Отряд *Radiolaria* Mueifer, 1858
- Подотряд 1. *Perulosa* (Holotrypasta)
- A. *Acantharia*
- B. *Spumellaria* (Peripylaea)
- Подотряд 2. *Osculosa* (Monotrypasta)
- C. *Nassellaria* (Monopylaea)
- D. *Phaeodaria* (Tripylaea, Cannopylaea)

Несколько позднее А.В. Хабаков, А.А. Стрелков, Р.Х. Липман (1959) в капитальном руководстве по палеонтологии Простейших, вновь принимают идеологию системы Геккеля, несколько изменяя форму системы. В частности, радиолярии возведены в ранг подкласса, ранг отряда присвоен акантариям, спумелляриям, насселляриям, феодариям, стихолонхиям и актинелиям (последние как группа *incertae sedis* выделены внутри акантарий). Эту систему крупных таксонов радиолярий настойчиво предлагается использовать и ныне (Липман, 1979), причем не только не учитываются работы цитологов второй половины XX века, но и не обращается внимание на достижения зарубежных таксономистов (Липман, 1975). Критический разбор системы Геккеля (Haesckel, 1962–1887) не входит в задачу настоящего исследования, тем более, что таксономические представления Э. Геккеля подробно рассмотрены в отечественной литературе (Хабаков и др., 1959; Жамойда, Козлова, 1971; Липман, 1975, 1979; Петрушевская, 1986 и другие работы). Отметим, что данная система была подвергнута серьезной критике со стороны отечественных и зарубежных специалистов, показавших ее несостоятельность и малую применимость в современных условиях.

Можно услышать мнение, что система Геккеля более "хорошо работает" для рецентных радиолярий и менее применима к ископаемым формам, однако очень серьезные претензии имеются к системе Геккеля именно со стороны специалистов-неонтологов. Например, авторитетный неонтолог-протистолог ван де Паверд резко отрицательно относится к системе Геккеля, доказывая на рецентных формах радиолярий несостоятельность таксономических конструкций Э. Геккеля, и показывая, что систематические категории в системе Геккеля основаны или на неполных (сломанных) скелетах, либо на экологических морфах, либо на стадиях роста индивидуумов (Paverd, 1995). С нашей точки зрения, к системе Геккеля следует относиться как к факту истории науки, ее возникновение было прогрессивным шагом в развитии зоологии и палеонтологии радиолярий более ста лет назад, но в настоящее время она выглядит анахронизмом. Настоячивое стремление отдельных специалистов любой ценой сохранить в неизменности систематику Геккеля, доказать ее состоятельность, внедрить в практику палеонтолого-биостратиграфических исследований, отражает, скорее всего, личные пристрастия, но не добавляет системе большей убедительности, чем это было сделано самим Э. Геккелем и его первыми интерпретаторами К. Циттелем и А.В. Хабаковым.

Серьезная реформа таксономии радиолярий высших и средних таксономических уровней была предпринята М.Г. Петрушевской, опубликовавшей цикл работ по этой теме и обобщившей свои представления в статьях "Саркодовые надкласса *Actinopoda* Calkins, 1909: Система и филогения" (Петрушевская, 1981б), "О классификации радиолярий *Polycystina*" (Петрушевская, 1984б) и в монографиях "Радиолярии отряда *Nassellaria* Мирового океана" (Петрушевская, 1981а), "Радиоляриевый анализ" (1986). Отдавая дань уваже-

* Например, по утверждению Р.Х. Липман: "Мы принимаем систему Э. Геккеля, потому что в ней, по нашему мнению, наиболее правильно отражены филогенетические взаимоотношения..." (Липман, 1979, с. 105, выделено нами – Э.А.).

ния достижениям зоологов прошлого века и прежде всего Й. Мюллеру, Э. Геккелю и Р. Гертвигу, верно отметивших своеобразие акантарий, сфереллярий, коллодарий, феодарий и населлярий как хорошо обособленных групп, М.Г. Петрушевская попыталась объединить представления таксономистов прошлого и новые данные, полученные цитологами и биохимиками во второй половине XX века. Новая система радиолярий приобрела следующий вид:

Тип Protozoa

Надкласс Лучевики – Actinopoda Calkins, 1909

Класс Солнечники – Heliozoa Haeckel, 1886

Класс Радиолярии – Radiolaria Mueller, 1858

Подкласс Акантарии – Acantharia Mueller, 1855

Подкласс Собственно Радиолярии – Euradiolaria, Lameere, 1931

Надотряд Феодарии – Phaeodaria Haeckel, 1879

Надотряд Многодырчатые – Polycystina Ehrenberg, 1838

Система высших таксонов радиолярий, предложенная М.Г. Петрушевской, более точно и адекватно отражает многообразие морфотипов и филетических связей таксонов радиолярий, чем система Геккеля, и является более совершенной, чем системы предложенные зарубежными специалистами-радиоляриологами (например – Campbell, 1954; Riedel, 1967, 1971). Тем не менее, она содержит ряд недостатков, которые обусловлены, скорее всего, не недоучетом некоторых фундаментальных фактов и построений зарубежных таксономистов (Levine et al., 1979), а следованием традициям школы В.А. Догеля. Так, в ней все Простейшие сосредоточены в составе одного типа; система избыточно искусственными промежуточными категориями ранга над- и подкласса, над-и подотряда, над-и подсемейства. Несмотря на то, что была доказана самостоятельность акантарий (Решетняк, 1979, 1981; Шульман, Решетняк, 1980), они по-прежнему рассматриваются М.Г. Петрушевской в составе радиолярий; несмотря на то, что анализ всех данных об аксоподиальной системе флотирующих саркодовых ставит вопрос об упразднении надкласса Actinopoda (Шульман, Решетняк, 1980), признается валидность и самостоятельность надкласса. Недопустимо включение в состав класса Acantharia отряда Actinelida; и, чтобы отделить радиолярий от акантарий М.Г. Петрушевской приходится обосновывать валидность искусственного образования “подкласс Собственно Радиолярии” и т.п.

Необходимо, хотя бы вкратце, осветить взгляды и позицию в систематике высших таксонов радиолярий, занимаемую известным специалистом в области палеонтологии радиолярий кайнозоя С.В. Точиной, поскольку идеи, развиваемые этим уважаемым исследователем, крайне необычны и совершенно не соответствуют господствующей в настоящее время в радиоляриологии парадигме систематики (Точилина, 1989а,б; 1997). Теоретическая конструкция высшей таксономии радиолярий, выстроенной С.В. Точиной, требует внимательного и полномасштабного критического разбора, но за недостатком места нам придется остановиться только на основных идеях и положениях.

В этой теоретической конструкции базисным является положение о том, что все Живое на планете подразделяется на многоцарственные системы (филемы) прокариот и эукариот, в последней выделяется царство низших эукариот – Protista (Л. Маргулис, К.Шварц, Р. Виттейкер, Т. Кавалье-Смит, Дж. Корлисс, Я.Н. Старобогатов, О.Г. Кусакин, А.А. Дроздов, Л.Н. Серавин). Многие исследователи признают и доказывают полифилетичность этого царства (Л. Маргулис, Т. Кавалье-Смит, Л.Н. Серавин). Позиция Radiolaria в системе органического мира до недавнего времени было не выше ранга класса, в восьмидесятые годы выделен тип Radiolaria. К Radiolaria относятся три категории организмов, скелеты которых состоят из оксидов кремния – Spumellaria, Nassellaria и Phaeodaria. Категории характеризуются различными типами структурной организации, различным пространственным расположением скелетных образований и различными типами их симметрии и аксоподиального комплекса. У Nassellaria тип симметрии одноосный, центр аксоподий (аксопласт) располагается гетерополярно. Для Spumellaria характерно несколько типов симметрии: двухосного эллипсоида, трехосного эллипсоида, сферического многоосного эллипсоида. Представители Phaeodaria характеризуются резкими отличиями

в симметрии скелетов внутри самой категории организмов. Установление различных типов симметрии существенно важно в классификации любых категорий – в минеральных, и биологических (здесь находит отражение мысль о единстве Живого и Неживого в симметрии – Э.А.). Симметрия большинства Radiolaria отражена как в совершенных формах скелетов, так и в лучевых конструкциях. Определяющими характеристиками минерального скелета радиолярий являются его химический состав и кристаллическая структура. Эти два свойства взаимосвязаны и полностью определяют симметрию (Точилина, 1997).

Следующим базисным положением является то, что симметрия скелетов радиолярий определяется, с одной стороны, кристаллическими свойствами опала в его четырех полиморфных модификациях, имеющих высокую симметрию, основной структурной единицей которой является кремнекислородный тетраэдр. Тетраэдр, называемый С.В. Точилиной внутренней четырехлучевой конструкцией, является универсальным параметром радиолярий, он устойчив во времени и пространстве. С другой стороны, симметрия раковин населлярий связана с симметрией среды, симметрией водного потока и, согласно принципу Кюри, определяется ею. Симметрия скелетов является ведущим элементом в конструировании классификационных схем радиолярий (Точилина, 1989б, 1997).

Следующее базисное положение состоит в том, что, основываясь на главных составляющих – внутреннем единстве группы радиолярий, единой биогеохимии, кристаллографии и симметрии скелетов, колоссальном разнообразии формы скелетов и, одновременно, устойчиво повторяющимся небольшом наборе нескольких основных типов этой формы (четырёхлучевые конструкции), вероятном едином происхождении; имеется возможность выделения особого подцарства Radiolaria в царстве Protista. В подцарстве Radiolaria С.В. Точилиной выделены три группы радиолярий (Nassellaria, Spumellaria, Phaeodaria), из которых Nassellaria формально описаны в ранге типа (Точилина, 1997).

Система типа Nassellaria по С.В. Точилиной имеет следующий вид (1997)* :

- Тип Nassellaria Tochilina, 1997
- Класс Trisymmetris Tochilina, 1997
- Отряд Plectaniida Haeckel, 1887, status nov.
- Семейство Plectaniidae Haeckel, emend Campbell, 1954
- Семейство Palaeoscenidiidae Riedel, 1967
- Семейство Plagiocanthidae Hertwig, 1879
- Отряд Spyridida Ehrenberg, 1847, status nov.
- Семейство Tripospyrididae Haeckel, 1881
- Семейство Tholospirididae Haeckel, 1887
- Семейство Acanthodesmidae Haeckel, 1862
- Отряд Lychnocaniida Haeckel 1881 status nov.
- Семейство Lychnocanidae Haeckel, 1881
- Семейство Ultraporidae Pessagno, 1977, status nov.
- Семейство Poulpidae De Wever, 1982, status nov.
- Семейство Hilarisirexidae Tochilina, 1997
- Семейство Sethoperidae Haeckel, 1881
- Класс Axisymmetris Tochilina, 1997
- Отряд Eucyrtida Ehrenberg, 1847 status nov.
- Семейство Eucyrtidae Ehrenberg, 1847
- Семейство Amphipyndacidae Riedel, 1967
- Семейство Archaeodictyomitridae Pessagno, 1976
- Семейство Acroporamideae Haeckel, 1881, emend Petrushevskaya, 1981
- Отряд Parvicungulida Pessagno, 1977 status nov.
- Семейство Parvicungulidae Pessagno, 1977
- Семейство Pseudodictyomitridae Pessagno, 1977
- Семейство Mirifususoidae Baumgartner, 1980

* Радиолярии, относящиеся к родам Albaillella, Pseudoalbaillella, Follicucullus, представляют вероятные архетипы осесимметричных радиолярий. Систематическое их положение, вероятно, более естественно в самостоятельном отряде осесимметричных Nassellaria (Точилина, 1997).

- Отряд *Sethocapsida* Haeckel, 1862, status nov.
- Семейство *Sethocapsidae* Haeckel, 1881
- Семейство *Tricolocapsidae* Haeckel, 1881
- Семейство *Williriedelidae* Dumitrica, 1970
- Семейство *Cyrtocapsidae* Haeckel, 1881 status nov.
- Семейство *Calocyclidae* Ehrenberg, 1847b, status nov.
- Семейство *Stylocapsidae* Principi, 1909, status nov.
- Семейство *Lithocampidae* Ehrenberg, 1838 status nov.
- Надсемейство *Eucyrtidiellidea* Takemura, 1986, status nov.:
- Семейство *Eucyrtidiellidea* Takemura, 1986
- Семейство *Lamprocyclidae* Tochilina, 1996
- Отряд *Palinadromeda* Pessagno, Blome, Hall, 1993, status nov.
- Семейство *Palinandromedae* Pessagno, Blome, Hull, 1993
- Семейство *Cycladophoridae* Ehrenberg, 1854
- Семейство *Neosciadiocapsidae* Pessagno, 1969 status nov.

М.С. Афанасьева, в последние годы активно и плодотворно работающая в области систематики радиолярий, в том числе и на уровнях высоких иерархических категорий (Афанасьева, 2000а и др.), предлагает рассматривать радиолярий в ранге подтипа, включающего два класса: *Phaeodaria* и *Polycystina*. Последний класс состоит из отрядов *Sphaerellaria*, *Stauroxonaria*, *Pylomaria*, *Aculearia*, *Albaillellaria*, *Collodaria*. М.С. Афанасьевой наиболее тщательно разработана система радиолярий палеозоя, но эта, интереснейшая во всех отношениях работа, за недостатком места не может быть здесь рассмотрена.

ГЛАВА 3. КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СХЕМА ВЫСШИХ ТАКСОНОВ РАДИОЛЯРИЙ

В данной главе рассматривается принимаемая нами система радиолярий на уровне таксонов высокого ранга – отряда и класса.

Общие замечания

Исторически радиолярии первоначально были обнаружены именно как ископаемые микроорганизмы и, поскольку при этом находили только остатки их кремневых скелетов, чаще всего имеющих вид простых или сложных пористых шаров, их первооткрыватель, Христиан Готфрид Эренберг, профессор Берлинского университета, в 1838 г. дал им название *Polycystina* (Ehrenberg, 1838-1875; Липман, 1996б). В современной русскоязычной литературе это название, данное Эренбергом, принято переводить как “многоячейстые, многоклеточные, многодырчатые” – например: Хабаков и др., 1959, с. 370; Липман, 1979, с. 102; Липман, 1996б, с. 43. Справедливо указание А.И. Жамойды (1995, с. 6) на неправомерность подобного перевода, и это действительно так: греческое слово “*κυστις*” (латинизированное *kystis*), второй член латинизированного сложного термина *Polycystina*, в трактовке Греческо-русского словаря А.Д. Вейсмана (1899) имеет только одно значение на русском языке – “пузырь, мочевого пузырь”. Следовательно, более корректный перевод названия Полицистины – “многопузырчатые”, хотя и это перевод столь же неблагозвучен, как и “многодырчатые”.

С обнаружением рецентных полицистин представилась возможность более полного изучения организма этих Простейших – и скелета и цитоплазмы. Исследования планктона Средиземного моря позволили Й. Мюллеру (Muller, 1858) сделать заключение, что главным отличительным признаком современных полицистин является не скелет, а строение цитоплазматического тела организма-клетки и, прежде всего, радиально направленных многочисленных цитоплазматических отростков – псевдоподий. Мюллер дал этим Простейшим новое, ныне широко используемое наименование “Радиолярии (*Radiolaria*) или лучевики”. По мере изучения радиолярий все более отчетливей проявлялась внутренняя неоднородность группы *Radiolaria*.

Э. Геккель на основании фундаментального исследования радиолярий по богатейшим материалам английской экспедиции судна "Челленджер" (1833–1876) создал свою систему радиолярий (Haeckel, 1862, 1881, 1887). Она была воспринята советской школой протозоологии (Догель, 1950, 1951, 1975; Кабаков и др., 1959), и радиолярии рассматривались как подкласс, в который на правах отрядов входили Acantharia, Phaeodaria, Nassellaria, Spumellaria и Sticholonche. Sticholonche – отряд с единственным видом, был выделен вначале Ф. Похе, а затем В.А. Догелем на основании ряда своеобразных черт в отдельный отряд, равнозначный всем другим отрядам полицистин (Петрушевская, 1986).

Как отмечалось выше, длительное время существовала традиция рассматривать всех Простейших в составе единственного типа Protozoa, и это не было случайным: типы Царства Животных различаются между собой прежде всего по общему плану строения и их микроскопия, базирующаяся на технологиях светового микроскопа, не позволяла выявить существенные различия в плане строения одноклеточных организмов. Лишь с развитием техники и методики цитологии и, в первую очередь, электронной микроскопии, появилась возможность выявления структуры клетки и всего организма-клетки, были обнаружены глубокие различия в плане строения различных представителей Protozoa, определилась тенденция повышения рангов наиболее крупных таксонов. В ревизии подцарства Protozoa, проведенной Комитетом по систематике и эволюции общества протозологов (Levine et al., 1979), и, к сожалению, оставшейся незамеченной для большинства отечественных палеонтологов, акантарии, феодарии и радиолярии рассматриваются как самостоятельные классы, входящие в состав типа Sarcomastigophora. Но и эта система высших таксонов Простейших оказалась несовершенной, в особенности в том, что касается радиолярий (Шульман, Решетняк, 1980; Крылов и др., 1980; Решетняк, 1981).

Так, у саркодовых, ведущих планктонный образ жизни, выявилась одна общая черта – наличие аксоподиального аппарата. Кроме обычных псевдоподий, ризоподий, филоподий или флагеллоподий, у планктонных саркодовых имеются характерные неветвящиеся псевдоподии с осевым стержнем-аксонемой, состоящей из соединенных между собой микротрубочек. Все саркодовые, обладающие аксоподиями, были объединены в надкласс, которому было дано название Actinopoda. Поскольку эти же аксоподии имеются и у солнечников (Heliozoa), они также были введены в Actinopoda. Аксоподии – это прямые неветвящиеся и не анастомозирующие псевдоподии, внутри которых имеется упругая ось-аксонема, состоящая из стереоплазмы, т.е. группы соединенных между собой микротрубочек, построенных из определенного числа микрофибрилл. Попутно заметим, что микротрубочки могут встречаться и в обычных ретикулярных псевдоподиях, например у фораминифер Foramida, но здесь пучки микротрубочек не связаны между собой и поэтому не обладают жесткой структурой, характерной для стереоплазмы. Лишь при соединении микротрубочек друг с другом с помощью микрофибрилл возникает упругая конструкция стереоплазмы. Вокруг аксонемы, а также между ее микротрубочками простирается по всей длине аксоподии цитоплазма, одетая снаружи плазмолеммой. Поскольку цитоплазма находится в постоянном циркулярном движении (центробежном на периферии и центростремительном внутри аксоподии) она называется реоплазмой (Шульман, Решетняк, 1980; Крылов и др., 1980; Решетняк, 1981).

Основное функциональное назначение аксоподий – обеспечение активного парения (флотирувания) в толще воды. Они многочисленны, обладают способностью к сокращениям (втягиванию и вытягиванию), что приводит к заметному изменению общей площади поверхности тела и обеспечивает вертикальные перемещения флотирующих микроорганизмов. С этим, по-видимому, и связана универсальность системы аксоподий для всех саркодовых, хорошо адаптировавшихся к парению. Косвенным подтверждением этого могут служить Acantharia, у которых выработался второй, более совершенный, аппарат для вертикальных передвижений – калимма с ее дериватами (эктоплазматическим кортексом и мионемами), и по мере усовершенствования этого гидростатического аппарата число аксоподий заметно уменьшается. Появление аксоподий связано с переходом к флотирующему образу жизни, но это не исключает использование аксоподий и для других функций (питания, движения и т. д.). Система аксоподий, одна из самых важнейших для рассматриваемых саркодовых, возникнув, должна была испытать серьезные морфофизиологические преобразования посредством увеличения (и вторичной редукции) числа

аксоподий, изменением их концентрации и топографии, связи с важнейшими органеллами, ядром и скелетом (Шульман, Решетняк, 1980; Крылов и др., 1980; Решетняк, 1981).

Исследования представителей современной французской школы протозоологов (A. Hollande, J. Cachon, M. Cachon – обзор работ этих авторов можно найти в: Шульман, Решетняк, 1980; Петрушевская, 1981a, 1986; Назаров, 1988, Cachon et al., 1990) позволили оценить огромную роль аксоподиальной системы в жизни и эволюции планктонных саркодовых. При помощи электронной микроскопии аксоподиальный аппарат детально изучен и глубоко проанализирован у представителей всех Actinopoda.

Было установлено, что микростроение стереоплазмы аксоподий различно в различных таксонах актинопод. Например, в формировании аксонем четко выделяются два направления, одно из них характерно только для солнечников отряда Actinophrydia (микротрубочки со связями различной величины и сравнительно высокой валентностью, аксонема в виде двойной спирали), и другое свойственно всем остальным Actinopoda, включая солнечников отряда Centrochelidae. Во второй группе резко выделяются Phaeodaria, аксонема которых состоит из шестивалентных микротрубочек. У Acantharia, Nassellaria, Spumellaria, Sticholonche встречаются или только трехвалентные микротрубочки, или сочетание трех- и двухвалентных. Соединение микротрубочек посредством чередования двух- и трехвалентных приводит к образованию двенадцатиугольных фигур (примитивные Acantharia, Nassellaria, периаксопластидные Spumellaria). Соединение двух трехвалентных микротрубочек и последующее чередование трубочек разной валентности приводит к образованию звездчатой фигуры (криптоаксопластидные и центроаксопластидные Spumellaria). Изъятие двухвалентных микротрубочек из двенадцатиугольных приводит к образованию шестиугольных фигур (большинство Acantharia, Sticholonche).

Первый вывод, который следует из изложенного – это заключение о независимом и одновременном происхождении аксонем. То же самое относится и к аксопласту, и здесь различия еще больше усиливаются, аксопласт наиболее развит у большинства акантарий и менее всего развит у стихолонхид. Таким образом, единственный признак, который послужил основанием выделения таксона Actinopoda, оказывается несостоятельным с точки зрения монофилетического происхождения. Гетерогенность и разнохарактерность группы проявляется весьма наглядно именно в строении аксоподий, факт развития которых послужил базисом для объединения флотирующих саркодовых в таксон Actinopoda. Внешнее сходство аксоподиального аппарата, фиксируемое у флотирующих саркодовых при использовании технологий световой микроскопии, не может и не должно служить для объединения их в единый таксон, долженствующий по самой своей природе быть гомогенным. Следовательно, признавая самостоятельность Acantharia, Radiolaria, Phaeodaria, Heliozoa в ранге самостоятельных классов, следует отказаться от попыток объединить их в один таксон ранга класса (Петрушевская, 1986; Вишневская, 1993).

Необходимо отметить, что предложение о включении стихолонхид в класс Heliozoa (Levine et al., 1979) делает этот таксон искусственно сборным. Единственный вид рода Sticholonche имеет столь характерные особенности, что М. Г. Петрушевская (1977) повысила его ранг до класса, и это не вызывает возражений, так как план строения Sticholonche не совместим ни с одной из групп флотирующих Простейших. Среди анатомических признаков стихолонхид имеется своеобразная, пронизанная многочисленными порами центральная капсула, к которой необычным образом – 18–20 пучками – прикреплены кремневые полые радиальные иглы; к единственному ядру, занимающему большую часть центральной капсулы, непосредственно и очень своеобразно причленяются аксоподии, могущие совершать гребные движения; нестандартно и основание аксонем, не имеющее себе подобия ни у кого из флотирующих саркодовых. Существенные изменения должны быть внесены и в систему класса Acantharia (подробнее об этом см. Шульман, Решетняк, 1980; Решетняк, 1981), и уж, во всяком случае, недопустимо объединение акантарий и радиолярий в составе одного класса (Петрушевская, 1986; Вишневская, 1993). Отличия Acantharia от других саркодовых по плану строения столь значительны (Решетняк, 1979, 1981), что их можно выделить в самостоятельный тип, полностью сохраняющий все признаки единственного входящего в его состав класса.

В используемой нами системе высших таксонов радиолярий, название Radiolaria закреплено за подтипом. Это приемлемый компромисс между требованием междунаро-

ного Кодекса Зоологической номенклатуры о восстановлении названия Polycystinea, данное в 1838 г. Эренбергом, на чем настаивает Комитет по систематике и эволюции общества протозоологов (Levine et al., 1979), и сложившейся за последние 130–140 лет практики именованя группы именем, предложенным в 1858 г. Мюллером. С.С. Шутьман и В.В. Решетняк (1980) рассматривали в качестве предложения возможность выделения отрядов Spumellaria Ehrenberg и Nassellaria Ehrenberg в ранге отдельных классов, однако это предложение делает систему излишне дробной. Тем не менее, повышение ранга этих таксонов до ранга подкласса не только возможно, но и желательно, поскольку, во-первых, планы строения данных групп значительно отличаются друг от друга, и, во-вторых, в этом случае выдерживается тенденция повышения ранга таксонов, принятая новой системой. Кроме того, придерживаясь тех же соображений, мы повышаем ранг Collodaria Haeckel, 1881 и Albaillellaria Deflandre, 1953 с отрядного до ранга подклассов, и здесь учтено своеобразие данных групп, которое было внимательно рассмотрено В.С. Вишневецкой (1993). Надо сказать, что многие радиоляриологи в последнее время все чаще высказывают недовольство состоянием макросистемы радиолярий, стремясь повысить ранг крупных таксонов, как это сделали, к примеру, Б. Мерчи и Д. Джонс, значительно повысив статус альбайлеллярий, сфереллярий, руженцевиспонгид (Murchey, Jones, 1994).

Система высших таксонов радиолярий

Макросистема радиолярий, принимаемая в настоящей работе, выглядит следующим образом (в системе учтены представления и выводы М.Г. Петрушевской о группах радиолярий, основанные на данных ультрамикроскопической цитологии лучевиков) (Амон, 1997а):

- Подцарство Protozoa Goldfuss, 1818
- Тип Sarcodina Dujardin, 1838
- Подтип Radiolaria J. Mueller, 1858
- Класс 1. Polycystinea Ehrenberg, 1838
- Подкласс 1. Collodaria Haeckel, 1881
- Подкласс 2. Spumellaria Ehrenberg, 1875
- Когорта 1. Sphaerellariformes Haeckel, 1881
- Отряд 1. Paleosphaerellarida ordo nov.
- Paleosphaerellarida incertae sedis
- Отряд 2. Отряд Stauraxonarida, ordo nov.
- Отряд 3. Hexastilioida Haeckel, 1881
- Отряд 4. Actinommoida Haeckel, 1862
- Отряд 5. Saturnalida Deflandre, 1953
- Отряд 6. Lithelioida Haeckel, 1862
- Когорта 2. Discoidiformes Haeckel, 1862
- Отряд 1. Spongodiscoida Haeckel, 1862
- Отряд 2. Euchitoniida Haeckel, 1887
- Отряд 3. Spongurida Haeckel, 1862
- Отряд 4. Artistida Haeckel, 1862
- Отряд 5. Lithocycliida Ehrenberg, 1854
- Подкласс 3. Nassellaria Ehrenberg, 1847
- Когорта 1. Cyrtidiniformes Haeckel, 1862
- Отряд 1. Plagiacanthoida Hertwig, 1879
- Отряд 2. Acropyramidoida Haeckel, 1881
- Отряд 3. Lychnocanioida Haeckel, 1881
- Отряд 4. Cannobotryoida Haeckel, 1881
- Отряд 5. Eucyrtidioida Ehrenberg, 1847
- Отряд 6. Stichocapsoida Haeckel, 1881
- Когорта 2. Spyridiniformes Ehrenberg, 1847
- Отряд 1. Acanthodesmoidea Haeckel, 1862
- Xiphothecidae Kozur et Mostler, 1981 incertae sedis

Подкласс 4. Albaillellaria Deflandre, 1953
Отряд 1. Ceratoikiscida Holdsworth, 1969
Отряд 2. Albaillellida Deflandre, 1953
Класс 2. Phaeodaria Haeckel, 1879

В настоящей работе при составлении схемы классификации высших таксонов радиолярий использованы принципы рационализации названий таксонов высокого ранга, ранга отряда и выше, разработанные Б.Б. Родендорфом (1977). Предложена схема унификации названий таксонов высокого ранга с использованием следующих суффиксов и окончаний (Амон, 2000в):

Надкласс –odea	Надотряд –idea
Класс –oda	Отряд –ida, oida
Подкласс –ona	Подотряд –ina
Инфракласс –ones	Инфратотряд –omorpha
Когорта –iformes	

Вместе с тем, следует прислушаться к совету Э. Майра о том, что унификация суффиксов и окончаний названий высших таксонов представляет собой определенную угрозу стабильности номенклатуры и ее не следует применять слишком прямолинейно, в частности, при этом может пострадать правило приоритета (Майр, 1971, с. 403). Поэтому мы сохраняем названия высших таксонов, самым широким образом используемые в радиоляриологии и имеющие историческое значение, такие как Radiolaria, Collodaria, Spumellaria, Nassellaria и т.п.

В названиях надсемейств мы используем суффикс и окончание “-acea”, так как это принято практике зарубежных, в частности американских, протистологов и в отечественной практике классификации высших таксонов фораминифер (Субботина и др., 1981). Следует признать неудачным использование М.Г. Петрушевской (1984, 1986) суффикса и окончания “-oidea” в названиях надсемейств, так как это вызывает неправильные ассоциации с таксонами ранга надотряда.

М.Г. Петрушевской, Г.Э. Козловой составлены многие диагнозы таксонов радиолярий высоко ранга (Петрушевская, 1981а, 1986, Козлова, 1999; Маслакова и др., 1995). Со многими текстами этих диагнозов мы полностью согласны, и, стремясь не вносить ненужного дублирования, мы повторяем диагнозы в максимально возможной степени.

ПОДТИП RADIOLARIA J. MUELLER, 1858, STATUS NOV.

Синонимика. Подкласс Radiolaria: Петрушевская, 1979, с. 101–102. – Надкласс Actinopoda: Петрушевская, 1986, с. 118. – Подкласс Euradiolaria: Маслакова и др., 1995, с. 140.

Диагноз. Свободноживущие флотирующие морские бентосные и пелагические одноклеточные (редко многоклеточные) саркодовые. На вегетативных стадиях отсутствуют жгутики и развиты псевдоподии, которые служат основным орудием захвата пищи и средством передвижения. Среди псевдоподий выделяются аксоподии, организованные в аксоподиальный аппарат или систему, связанную с ядром. Цитоплазма отчетливо поделена на экто- и эндоплазму, эктоплазма часто вакуолизована с образованием калиммы, объем калиммы может меняться, что изменяет удельный вес клетки и обеспечивает определенное положение в столбе воды. Обычны опорные и защитные скелетные образования. Скелеты многих групп сохраняются в ископаемом состоянии.

Состав и распространение таксона. Два класса: класс Polycystinea Ehrenberg, 1838; класс Phaeodaria Haeckel, 1879. Кембрий – современность, всесветно.

КЛАСС POLYCYSTINEA EHRENBURG, 1838, STATUS NOV.

Синонимика. Подкласс Radiolaria (part): Петрушевская, 1979, с. 101–102. – Класс Radiolaria: Петрушевская, 1986, с. 118. – Надотряд Polycystina: Петрушевская, 1979, с. 103; Назаров, 1988, с. 54; Маслакова и др., 1995, с. 141.

Диагноз. Радиолярии ныне только морские, планктонные, в отдаленном геологическом прошлом (кембрий – карбон) отдельные группы радиолярий, возможно, вели при-

крепленный седентарный* образ жизни. Имеются фибриллярные скелетные образования и оболочки центральной капсулы. Развита минеральный скелет из отдельных игл или в виде целостных раковин. Минеральный скелет строится на основе биогенного опала (аморфный SiO_2), морфология и симметрия скелета разнообразны. Развита утолщенная оболочка центральной капсулы, стенка ее построена из гликопротеиновых пластинок, форма центральной капсулы самая разнообразная. Роль гидростатического аппарата играют вакуоли калиммы, студенистый слой (если развиты) и псевдоподии. Проксимальные части аксоном фиксированы в аксопластах; положение последних различное в разных группах. При экзоаксопластии (представители Collodaria) аксономы имеют автономные аксопласты, расположенные снаружи, около отверстий в центральной капсуле. При эндоаксопластии (Spumellaria и Nassellaria) аксономы проходят внутрь центральной капсулы, где имеется один или несколько аксопластов. Для прохода аксоном внутрь центральной капсулы служат фузулы. В аксономах чередуются 2- и 3-валентные микротрубочки. "Упаковка" скелетного вещества минерального скелета более плотная, чем у Phaeodaria. Вегетативные стадии обычно одноядерные; исключение составляют некоторые Collodaria, которые бывают многоядерные. Инцистирование неизвестно. Жизненный цикл не прослежен, хотя есть сведения о множественном делении с образованием жгутиковых изоспор. Скелеты прекрасно сохраняются в ископаемом состоянии, в отдельных случаях имеют породообразующее значение.

Состав и распространение таксона. Четыре подкласса: подкласс Collodaria Haeckel, 1881; подкласс Spumellaria Ehrenberg, 1875; подкласс Nassellaria Ehrenberg, 1875; подкласс Albaillellaria Deflandre, 1953. Кембрий – современность, всесветно.

ПОДКЛАСС COLLODARIA HAECKEL, 1881, STATUS NOV.

Синонимика. Отряд Collodaria: Петрушевская, 1979, с. 116; Петрушевская, 1986, с. 122; Маслакова и др., 1995, с. 141–142.

Диагноз. Крупные (400–800 мкм и более) одиночные и колониальные полицистиней. Диаметр внутренней тангентальной оболочки обычно не менее 100 мкм. Она может быть пористой, но чаще рыхлая, почти губчатая. Обычно она одна, часто тангентальные образования вообще неразвиты, и в этом случае имеется только одна многолучевая спикула или спикул много. Иногда скелет полностью редуцирован. Симметрия неопределенная, наиболее примитивная среди всех полицистиней. Согласно указанию В.С. Вишневской (1993), рецентные радиолярии Collodaria имеют кремневый скелет, в центральной капсуле которого обнаружены многочисленные кристаллы целестина (отметим, что последний не сохраняется в ископаемом состоянии).

Замечания. М.Г. Петрушевская (1986) рассматривает в составе таксона коллодарий три эоцен – рецентные семейства: сем. Thalassothamnidae Haecker, 1908, сем. Orosphaerida Haeckel, 1887 (одиночные формы с редуцированным скелетом) и сем. Collosphaeridae Mueller, 1858 (колониальные формы без игл и концентрических оболочек). Б.Б. Назаров (1988 и другие работы) причислял к коллодариям представителей семейства Polyentactinidae Nazarov, 1975 (ордовик – пермь). М.Г. Петрушевская отмечала, что Polyentactinidae очень близки к Orosphaeridae**. В составе коллодарий Б.Б. Назаров рассматривал также сем. Palaeosценидиidae Riedel, 1967. К коллодариям М.Г. Петрушевская относила палеозойские семейства Naplentactiniidae Nazarov, 1980 (ордовик – пермь) и Palhindeolithidae Kozur et Mostler, 1981 (девон – карбон), отмечая, что представители названных семейств имеют строение скелета, аналогичное таковому у Thalassothamnidae. То общее, на основании чего палеозойские формы отнесены к коллодариям – это простота устройства скелета, недоразвитие или слабое развитие (редукция) тангентальных образований скелета, неопределенность (или, лучше сказать мультивариантность) основной симметрии.

* Седентарный, седентарность, англоязычный эквивалент – sedentary, sedentarity (сидячий, сидячесть), термин, вводимый нами (Чувашов и др., 1999) для специального обозначения прикрепленного образа жизни радиолярий, и не обязательно придонного.

** Полиэнтактинии отличаются от оросферид меньшими размерами тангентальной оболочки и более хорошо развитой внутренней спикулой, лучи которой имеют ответвления внутри раковинки.

Семейства Polyentactinidae, Naplentactinidae, Palaeoscenediidae мы исключаем из рассмотрения в составе подкласса Collodaria на основании следующих соображений. В истории развития радиолярий на протяжении всего фанерозоя определенные типы и планы строения скелета возникали, исчезали и вновь возникали неоднократно и независимо в разных таксономических группах (шарообразная, крестообразная, колпачковидная и др.). Рецентные коллодарии отделены от палеозойских полиэнтактинид, хаплентактинид, палеосценид глубочайшим стратиграфическим хиатусом, не заполненным никакими переходными формами. Вероятное присутствие целестина в скелете палеозойских радиолярий не может быть ни доказано, ни опровергнуто, ибо биогенный целестин не сохраняется в ископаемом состоянии. Обнаружение палеосценид в мезозое, на что обращает внимание В.С. Вишневская (1993), не меняет существа дела – разрыв в геологической летописи слишком велик, чтобы можно было представить некоторого гипотетического общего предка (общий предок – это точка зрения Э. Геккеля, см. работу 1887 г.), или бесследно исчезнувшую филетическую линию от перми до современности, для того чтобы достичь цели конструирования монофилетически однородной группы. Объединять же столь далеко отстоящие в стратиграфическом отношении группы на основании только лишь самых общих соображений об “общности” плана строения слишком гипотетично. Кстати, сама В.С. Вишневская (1993) справедливо указывает на практическую идентичность в строении родов современных Hexastylus и палеозойских Entactinia, но не настаивает на объединении этих таксонов в один на основании этой идентичности (как это делает, например, Р.Х. Липман, описывая простые палеозойские сферы под названием рецентных Cenosphaera). Слабое развитие тангентальных образований, неопределенная симметрия скелета рассматривается В.С. Вишневской как свидетельство “архаичности” коллодарий, но, с равным успехом, эти морфологические особенности коллодарий могут быть рассмотрены и как результат действия процессов редукции элементов скелета, процесса неоднократно наблюдавшегося в развитии многих таксономических групп радиолярий. Например, П. Думитрика (Dumitrica, 1978, p. 42) прямо указывал на то, что пяти–двух лучевая спикулярная структура у некоторых палеосценид представляет собой эволюционный тренд от палеозоя к триасу, и именно тренд редукции апикальных игл.

Повторим еще раз, что возникновение определенных планов строения скелета, например, возникновение многолучевой спикулы, равно как и редукция отдельных частей скелетов, в истории развития радиолярий могли иметь место неоднократно и независимо. Процесс редукции тангентальных образований радиального скелета, который мы наблюдаем и у коллодарий и у названных палеозойских семейств, происходил, вероятно, независимо в разных группах радиолярий, не объединенных генетическим родством, поэтому нет веских оснований для рассмотрения последних в группе коллодарий. Отметим попутно, что связывать процессы эволюционной редукции только лишь со степенью сохранности эмпирического материала, как это предполагает Б.Б. Назаров (1988), совершенно не обязательно, поскольку всегда можно собрать представительный эмпирический материал, достаточный для решения тех или иных таксономических вопросов. И в заключение скажем, что выведение палеозойских форм из группы коллодарий не только не разрушает стройную схему эволюции радиолярий в фанерозое, предложенную В.С. Вишневской (1993), но и не опровергает ее.

Семейства Polyentactinidae, Naplentactinidae мы рассматриваем в составе группы Paleosphaerellaria, семейство Palaeoscenediidae – в составе группы палеосфереллярий неясного систематического положения.

Состав и распространение таксона. Три семейства: семейство Thalassothamnidae Haescker, 1908, семейство Orosphaerida Haesckel, 1887, семейство Collosphaeridae Mueller, 1858. Эоцен – современность, преимущественно тропический, субтропический и умеренный пояса.

ПОДКЛАСС SPUMELLARIA EHRENBERG, 1875, STATUS NOV.

Синонимика. Отряд Spumellaria: Хабаков и др., 1959, с. 428–430; Липман, 1979, с. 106–122; Назаров, 1988, с. 54.

Диагноз. Полицистенеи с однослойной центральной капсулой, сферической либо многогранной формы, перфорированной или неперфорированной порами, либо цен-

тральный элемент скелета в виде простой или многолучевой спикулы. Внешний скелет представлен сериями концентрических или спиральных, сетчатых, решетчатых, губчатых оболочек (до 15 и более), иглами, пронизывающими оболочки (сферы), и вспомогательными тангентальными и радиальными образованиями (перемычки, перекладыны, апофизы, терминальные иглы и др.). Внешняя форма тела исключительно разнообразна – сферы, сфероиды, дискоиды, эллипсоиды, ставроаксонарии; преобладает радиальная симметрия. Только эндоаксопластические формы.

Замечания. Как показывает анализ, все многообразие форм скелетов спумеллярий может быть сведено к двум типам – 1) скелет в форме сферы или ее производных (классические сферы, овальные многогранники, овальные кубоиды, эллипсоиды вращения), и 2) скелет в форме диска и его производных (классические диски и их производные, уплощенные цилиндры, овально-крестообразные скелеты). Поэтому мы предлагаем выделение среди спумеллярий двух естественных по общей форме скелета групп в ранге промежуточных категорий – когорт (лат. Cohors, англ. Cohorts). К когорте сфереллярий относятся Sphaeroidea Haeckel, 1887, Prunoidea Haeckel, 1862, Larcoidea Haeckel, 1887 в том смысле, который им придан в “Основах палеонтологии” (Хабаков и др., 1959; Липман, 1979); отряд Sphaerellaria Haeckel, 1881, надсемейства Hexastilioidea Haeckel, 1881, Actinommoida Haeckel, 1862 в том смысле в каком их принимала М.Г. Петрушевская (1984, 1986), сферические радиолярии палеозоя в том смысле, как их принимал Б.Б. Назаров (1988); сатурналиды в смысле Ж. Дефландра, П. Де Вевера и И. Ориглия (Deflandre, 1953; Де Вевер, Ориглия, 1984). К когорте дискоидей отнесены Discoidea Haeckel, 1862 в смысле “Основ палеонтологии”; часть надсемейства Spongodiscoidea Haeckel, 1862 в смысле М.Г. Петрушевской; ставраксонные радиолярии палеозоя в смысле Б.Б. Назарова.

Состав и распространение таксона. Две вновь выделяемые когорты: когорты Sphaerellariformes Haeckel, 1881, когорты Discoidiformes Haeckel, 1862. Палеозой – современность, всесветно

КОГОРТА SPHAERELLARIFORMES HAECKEL, 1881, COHORS NOV.

Синонимика. Отряд Sphaerellaria: Петрушевская, 1979, с. 103–104; Петрушевская, 1986, с. 123–125; Маслакова и др., 1995, с. 142.

Диагноз. Спумеллярии со скелетами, по размерам более мелкими, чем у большинство одиночных Collodaria. Диаметр внутреннего скелетного многогранника или сферы, имеющих во многих семействах (медулярной раковинки), от 5 до 60 мкм. Формы с полностью редуцированным скелетом не известны. Имеется до 15 и даже более концентрических или спиральных скелетных оболочек, они могут заходить внутрь центральной капсулы, часто и в ядро. Радиальных игл снаружи 1–20 и более, длина их до 200 мкм, в осадках они частично или полностью обломаны. Только эндоаксопластические формы. Палеозой – современность.

Состав и распространение таксона. Шесть отрядов: отряд Paleosphaerellarida ordo nov.; отряд Stauraxonarida ordo nov.; отряд Hexastilioida Haeckel, 1881, status nov.; отряд Actinommoida Haeckel, 1862, status nov.; отряд Saturnalida Deflandre, 1953 (данный таксон не рассматривается в настоящей работе), отряд Lithelioida Haeckel, 1862, status nov.; и группа неясного систематического положения палеосфереллярий палеозоя, в состав которой входят анакрузиды и иглистые радиолярии палеосцениды (Paleosphaerellarida incertae sedis). Палеозой – современность, всесветно.

КОГОРТА DISCOIDIFORMES HAECKEL, 1862, COHORS NOV.

Синонимика. Подотряд Discoidea: Липман, 1979, с. 114; Надсем. Spongodiscoidea: Петрушевская, 1986, с. 128.

Диагноз. Спумеллярии, в центре скелета которых имеется полиэдрическая или субсферическая пористая оболочка диаметром 5–12 мкм. В расположении перекладин этой и последующих оболочек часто имеется асимметрия или спиральная симметрия. Многолучевая спикула незаметна. Число тангентальных оболочек 5–20 и даже более, они расположены симметрично или спирально (навивание в одной или нескольких плоскостях). Оболочки могут быть недоразвиты в направлении одной из осей, и скелеты в целом часто оказываются сплюснуты в направлении этой оси (диск или дискоид). В отдельных случа-

ях в направлении одной оси идет преимущественный рост и получаются удлинённые папочковидные скелеты. Рыхлые сплетения, заменяющие ткань из геометрически правильных решеток, весьма обычны, их называют губчатой тканью. Иногда периферические тангентальные оболочки получают вторичное развитие по направлениям трех–четырёх лучевой симметрии и образуется скелет крестообразной формы. У современных форм с дисковидным скелетом центральная часть диска более плотная, периферическая – более рыхлая и скелет бывает разделен на 3–4, редко большее число отростков или лопастей (“рук”) из более упорядоченной и плотной скелетной ткани, между которыми находится патагиум из более рыхлой ткани. В стенке раковинки часто имеется пилум, в нем проходит особая толстая флагеллоподия. Скелетные элементы пронизывают и центральную капсулу, и ядро. Строение нуклеоаксоподиальной системы исследовано недостаточно, но считается, что оно близко к периаксопласти. Палеозой – современность.

Состав и распространение таксона. Пять отрядов: отряд Spongodiscoida Haeckel, 1862; отряд Euchitoniida Haeckel, 1887; отряд Spongurida Haeckel, 1862; отряд Artistida Haeckel, 1862; отряд Lithocycliida Ehrenberg, 1854. Палеозой – современность, всесветно.

ПОДКЛАСС NASSELLARIA EHRENBURG, 1847, STATUS NOV.

Синонимика. Отряд Nassellaria: Хабаков и др., 1959, с. 453; Петрушевская, 1979, с. 116–118; Sanfilippo et al., 1985, p. 661; Петрушевская, 1986, с. 131; Маслакова и др., 1995, с. 142–143.

Диагноз. Сравнительно мелкие (диаметр скелета 100–200 мкм, редко более) одиночные полицистинеи. Внутренний скелетный многогранник (диаметром 5–30 мкм) входит в состав первого сегмента гетерополярной раковинки кайнозойских форм. Этот сегмент называют цефалисом. Следующие сегменты (отделы, камеры): второй – торакс, третий – абдомен, но сегментов может быть значительно больше, до 10–15 и более. У кайнозойских населлярий обычна редукция последних (приустьевых) сегментов, иногда (род *Cystidium*) скелет вообще отсутствует. Центральная спикула входит в состав цефалиса, вернее, упомянутого внутреннего многогранника. Срединная балка спикулы отделяет цефалис от торакса. Число и положение лучей спикулы стабилизировано, симметрия ее билатеральная. Различают иглы (лучи спикулы): *A*, *D*, *2l*, отходящие от одного конца срединной балки (*MB*), и иглы *V*, *2L*, *Ax*, *G*, *2l*, *Ax*, отходящие от другого конца. Некоторые из игл могут быть развиты в разной степени у разных групп. Спикула и ее элементы могут глубоко врезаться в центральную капсулу и ядро, влияя на их форму, но скелет, по-видимому, остается внекапсулярным. Эндоаксопластия: аксопласт находится внутри центральной капсулы, с той стороны ядра, которая ближе к срединной балке скелета (рис. 3, 4). Триас – современность.

Состав и распространение таксона. Две когорты, выделяемые впервые: Когорта Cyrtidiformes Haeckel, 1862 и Когорта Spyrudiniformes Ehrenberg, 1847. Мезозой – современность, всесветно.

КОГОРТА CYRTIDINIFORMES HAECKEL, 1862, COHORS NOV.

Синонимика. Подотряд Cyrtidina: Петрушевская, 1981a, с. 61.

Диагноз. Средних размеров и мелкие населлярии со скелетом, явно дифференцированным в направлении основной гетерополярной оси. Часто хорошо развита многолучевая спикула. Среди ее лучей в равной степени развиты иглы *D*, *L*, *L₁*, обычно также *A*, иногда *Vert*, *l_n*, *l₁* и *A_x*. Среди дуг лучше прочих выражены *ap* и *aj*. Иглы и дуги не образуют сагиттального кольца.

Состав таксона: Шесть отрядов: отряд Plagiacanthoida Hertwig, 1879, отряд Acrogyramidoida Haeckel, 1881, отряд Lychnocanioida Haeckel, 1881, отряд Cannobotryoida Haeckel, 1881, отряд Eucyrtidoida Ehrenberg, 1847, отряд Stichocapsoida Haeckel, 1881. Триас – современность, всесветно.

КОГОРТА SPYRIDINIFORMES EHRENBURG, 1847, COHORS NOV.

Синонимика. Подотряд Spyrudina: Петрушевская, 1981a, с. 327.

Диагноз. Населлярии с минеральным скелетом, в котором дифференцировка в направлении основной гетерополярной оси выражена не всегда. Среди лучей многолучевой спикулы лучше других развиты *A* и *Vert*, как правило соединенные дугой в сагиттальное

кольцо. Примерно одинаково развиты иглы D , $2L$, $2l$, практически не развита Ax . Обычно имеется сагиттальное кольцо.

Состав и распространение таксона. Один отряд *Acanthodesmoidea* Haeckel, 1862. Палеоген – современность, тропические и умеренные широты.

ПОДКЛАСС ALBAILLELLARIA DEFLANDRE, 1953, STATUS NOV.

Синонимика. Отряд *Albaillellaria*: Петрушевская, 1979, с. 118; Петрушевская, 1986, с. 130–131; Назаров, 1988, с. 78; Маслакова и др., 1995, с. 144–145. – Suborder *Albaillellaria*: Holdsworth, 1969, p. 224.

Диагноз. Ископаемые, преимущественно билатерально-симметричные радиолярии, имеющие в своей основе скелет, образованный в результате пересечения трех игл, или же несколько игл расходятся от единого центра (точки), или от короткой перекладки. В первом случае соединение игл образует треугольник со свободными дистальными концами игл, иногда окруженных скелетной тканью. Облекание треугольной рамки неперфорированной оболочкой приводит к образованию конусовидных раковин, часто с хорошо выраженными сегментами, которые могут иметь вторично развитые поры. Никогда не бывает многослойных пористых оболочек, только локальные губчатые сплетения. Альбайлеллярии, обладающие скелетом из игл, не образуют четко выраженных оболочек, а имеют локальные переплетения апофизов игл или место соединения игл иногда прикрыто скелетной тканью в виде чаши. От самих перекладок рамки могут отходить искривленные отростки, напоминающие миниатюрные ребра грудной клетки позвоночных. Строеие зуплазматических образований не известно.

Скелет имеет наивысшую по сложности симметрию – билатеральную. Концы раковинки обычно неравнозначны. Один из них (устевой) расширен, другой (противоположный) бывает замкнут. Отростки, создающие ребра, или просто пережимы в стенке, могут придавать раковинке сегментированный вид. Основная спикула (упомянутая рамка) и производные, составляющие каркас скелета, дифференцированы в ином, чем скелетная оболочка раковинки, направлении и рамка при этом может казаться плоскостью билатеральной симметрии. Среди рецентных ассоциаций радиолярий альбайлеллярии не обнаружены, поэтому решить были ли они одиночными или колониальными не представляется возможным; жизненный цикл, а также вопросы экологии, этологии не выяснены, но не исключено, что некоторые альбайлеллярии вели бентосный образ жизни.

Состав и распространение таксона. Два впервые выделяемых отряда: отряд *Segatoikiscida* Holdsworth, 1969; отряд *Albaillellida* Deflandre, 1953. Ордовик(?), верхний девон – средний триас, но особенно широко представлены в карбоне – перми, всесветно.

ГРУППА PALEOSPHAERELLARIDA INCERTAE SEDIS

В составе группы полицистиной неясного систематического положения находятся два вымерших палеозойских семейства: сем. *Palaeosценидиidae* Riedel, 1967 и сем. *Anakru-sidae* Nazarov, 1977.

КЛАСС PHAEODARIA HAECKEL, 1879, STATUS NOV.

Синонимика. Отряд *Phaeodaria*: Хабаков и др., 1959, с. 459–461. – Надотряд *Phaeodaria*: Петрушевская, 1986, с. 119; Маслакова и др., 1995, с. 140–141.

Диагноз. Радиолярии, имеющие стенку центральной капсулы, построенную из хитиноподобного вещества. Форма центральной капсулы обычно приближается к мешочку, явственно бирадиально-симметричная. Аксопласты находятся в двух парапиле – особых участках стенки центральной капсулы. Глубоко внутрь центральной капсулы аксонемы не проходят. Имеется одно астропиле – цитофарингс, клеточная глотка, осуществляющая проведение питательных веществ и продуктов обмена между эндо- и экстракапсулярной плазмой. Микротрубочки в аксонемах 6–валентные, мостики плохо различимы. Стенка минерального скелета часто с полостями и ячейками; в целом “упаковка” скелетного материала менее плотная, чем у полицистений. Возможно, из-за этого скелеты не сохраняются в донных осадках, и геологическая история феодарий не прослежена. Олигоцен(?) – современность.

О происхождении радиолярий

Радиолярии известны из отложений всех систем фанерозоя и, вероятно, являются одними из наиболее древних Простейших. О происхождении радиолярий было выдвинуто несколько, более или менее обоснованных, гипотез, обзоры этих гипотез содержатся в работах М.Г. Петрушевской, Б.Б. Назарова, В.С. Вишневской, М.С. Афанасьевой, А.И. Жамойды. Классический взгляд на происхождение этой группы Простейших (Циттель, 1934; Догель, 1950, 1951, 1975; Хабаков и др., 1959; Haeckel, 1887; Popofsky, 1912) состоит в том, что предков радиолярий следует искать среди саркодовых. При этом В.А. Догель обращает особое внимание на сходство гамет радиолярий и фораминифер и пишет, что не исключено происхождение Radiolaria от этой группы саркодовых. М.Г. Петрушевская (1977, 1986) считает, что ряд признаков, таких как наличие аксоподиальной системы, полигеномность, наличие различных скелетных образований, криптомитоз, сближают радиолярий с фораминиферами и другими саркодовыми, и, вероятнее всего, предками радиолярий могли быть какие-то неспециализированные саркодовые.

М.Г. Петрушевской (1977, 1986) было убедительно показано, что радиолярии не могли произойти непосредственно от Peridinea, как это предполагалось А. Олландом с соавторами (Hollande et al., 1960, 1969, 1970). Также отрицается связь радиолярий со жгутиконосцами Ebridioidea и Silicoflagellata (Петрушевская, 1986), поскольку аналогии носят выраженный конвергентный характер.

Выдвигалась гипотеза о происхождении акантарий от предка, общего для радиолярий и солнечников Heliozoa, в свою очередь данный гипотетический предок произошел от голых саркодовых (Шевяков, 1929, цитируется по Петрушевская, 1986). Данная точка зрения основана на том, что некоторые низшие Acantharia могут амебоидно изменять форму тела. Нередко ключевое значение придается Sphaerocollidae из Collodaria (колониальным формам, имеющим скелет из кремнезема и кристаллоиды целестина), и делается вывод, что эта группа могла быть промежуточной между Acantharia и Collodaria (Догель, 1950; Хабаков и др., 1959). М.Г. Петрушевской (1986) было показано, что Collodaria не могут рассматриваться как предки Acantharia.

В.С. Вишневская (1993) предположила, что предки радиолярий, произошедшие от каких-то саркодовых, могли образовывать свои скелетные образования из минералов, представляющих собой разнообразные соли. Согласно ее точке зрения, раннепалеозойские моря были более благоприятны для синтеза SrSO_4 и $\text{Ba}(\text{Al}, \text{Ca}, \text{Mg})\text{SO}_4$. Это отражено у современных Acantharia, которые строили свои скелеты из целестина; у Phaeodaria, минеральный скелет которых содержит значительное количество Al , Ca , Mg ; у Collodaria, имеющих в центральной части скелета кристаллоиды целестина. Возможно, что в раннем палеозое Polycystina и Phaeodaria утратили способность к синтезу целестина, поэтому представляется наиболее вероятным происхождение радиолярий от предковых форм, подобных Acantharia. С этой точкой зрения более или менее согласна М.Г. Петрушевская, писавшая, что, вполне вероятно, существовала вымершая группа, у которой химический состав скелета не был столь жестко определен, как у фанерозойских радиолярий и современных форм, от них могли произойти Spumellaria и Acantharia, но тем не менее, радиолярии не могут быть рассмотрены в качестве предков акантарий (Петрушевская, 1986).

Наиболее вероятной с нашей точки зрения, представляется гипотеза, высказанная и обоснованная М.Г. Петрушевской и поддержанная Б.Б. Назаровым, М.С. Афанасьевой, В.С. Вишневской (Петрушевская, 1977, 1986; Назаров, 1988; Афанасьева, Вишневская, 1992, 1993; Афанасьева, 1999, 2000б). Эта гипотеза о происхождении радиолярий от бентосных саркодовых основана на явлении широкого распространения у древнейших представителей саркодовых гетерополярности, а гетерополярность предполагает ориентировку в пространстве, среди малоподвижных животных она присуща бентосным формам. Саркодообразные предки радиолярий могли прикрепляться к субстрату или иметь стебелек, приподнимавший их в более выгодное положение. В этом случае у прикрепленных (седентарных) форм развивается монаксонный, гетерополярный скелет, состоящий из перекладин, которые в дальнейшем утолщаются и, соединяясь друг с другом, образуют массивную раковину. Появление радиолярий, в том общепринятом смысле, какой сейчас придается всему таксону, в целом связывается с переходом от бентосного к планктонно-

му образу существования. Развитие аксоподий, способных колебаться, улучшало фильтрацию и тем самым питание. Их сочетание с системой тончайших псевдоподий увеличивало удельную поверхность, что уравнивало вес тела и создавало возможность находиться в водной среде во взвешенном состоянии. Сгибание и разгибание псевдоподий, которое могло становиться согласованным (что наблюдается у солнечников) могло позволить этим гипотетичным предкам оторваться от субстрата и перейти к парению в воде. Таким образом, благодаря развитию системы высокоорганизованных псевдоподий, предполагаемые предки радиолярий могли от относительной неподвижности перейти к парению в толще вод и адаптироваться к иным экологическим условиям. Возможно, что перейдя из бентоса в планктон, радиолярии нашли новую экологическую нишу, богатую пищей (фитопланктон и бактерии). Скелет остался как бы балластом, уравнивающим клетку в морской воде и поддерживающим ее в расправленном состоянии, увеличивающим ее внутренне расчленение. Как заключает М.Г. Петрушевская, процесс перехода от предковых седентарных форм к планктонным радиоляриям вряд ли был одноактным, не исключено, что вплоть до триаса среди радиолярий были и планктонные и бентосные формы (Петрушевская, 1986). Во всяком случае, с типичными седентарными формами радиолярий мы сталкиваемся в позднем палеозое Прикаспия – род *Caspiata* (нижний средний карбон Прикаспийской депрессии и Тянь-Шаня – Афанасьева, 1986). Против подобной гипотезы резко выступил А.И. Жамойда (1995).

Наименее проясненным остается вопрос о монофилетичности или полифилетичности происхождения радиолярий. Э. Геккель, и, вслед за ним многие исследователи, предполагали наличие строгой монофилии у радиолярий. Геккель (Haeckel, 1887), производил радиолярий от общего предка, единого для всех групп радиолярий, сходного с родом *Actissa*. Род *Actissa* – это современные планктонные радиально-симметричные спумеллярии, обладающие центральной капсулой, но лишенные минерального скелета. Однако подобное прямое сопоставление предполагаемой вымершей предковой формы с современными высокоспециализированными актиссами вряд ли возможно, так как у последних минеральный скелет редуцирован.

Если учесть соображения М.Г. Петрушевской о том, что процесс перехода радиолярий от бентосного к планктонному образу жизни мог происходить неоднократно в истории существования группы, то естественным образом напрашивается заключение о том, что радиоляриям на первых этапах их истории была свойственна полифилия. Разных предков могли иметь *Inaniguttacea* и *Entactiniacea* среди сфереллярий в раннем – среднем палеозое, и тем более, не могли иметь одного общего предка сфереллярии и альбайлеллярии (подобное можно увидеть и в других таксономических группах).

Заключая вышесказанное, отметим, что предковыми формами радиолярий могли быть просто устроенные бесскелетные саркодовые, ведущие прикрепленный образ жизни. Переход к планктонному образу жизни и приобретение минерального скелета – это начало истории развития радиолярий. По всей видимости, это эволюционное событие впервые произошло в позднем протерозое или в раннем кембрии, но не исключено, что данные акты могли повториться несколько раз на протяжении палеозойской истории развития радиолярий. Для радиолярий наиболее вероятным представляется полифилетичное происхождение, и так называемые “акты творения” вероятно были осуществлены несколько раз на протяжении палеозоя, приводя к образованию новых таксонов радиолярий.

Интересную, но спорную точку зрения о происхождении *Radiolaria sensu lato* высказывает С.В. Точилина (1997). Гипотеза А. Олланд, Жана и Моник Кашон (Hollande et al., 1970) о происхождении *Radiolaria* от динофит (в связи со сходством центральной капсулы и наличием у динофит кремневых игл, как у радиолярий) представляется С.В. Точиловой весьма привлекательной. Тем не менее, зарождение кремневых игл в форме первых тетраэдров позволяет цитируемому автору предполагать, что именно радиолярии были более древней категорией органического мира по сравнению не только с динофитами, но и с губками – *Triaxonina*. Развитие лучевых конструкций у *Nassellaria* проходило путем увеличения числа лучей и дуг или их редукции. Эти изменения повлекли за собой эволюцию “пограничной” зоны соприкосновения 1-го и 2-го отделов раковин. На изменения числа лучей, их формы и пространственного расположения влияли, по С.В. Точиловой, и сложные процессы трансформации химических элементов в клетках *Nassellaria*, и

физико-химические особенности водных масс океана, которые, изменяя метаболические процессы, могли вызвать генетические изменения. С.В. Точилина предполагает, что эволюция Radiolaria не могла идти вне зависимости от экологических и симбиотических факторов. Радиоларии характеризуются огромным морфологическим разнообразием. Это является отражением их вероятной гибридизации в сочетании с полиплоидностью. Многообразие радиоларий выражено в существовании нескольких типов различной структурной организации.

По С.В. Точилиной, структура, как пространственная организация материи, тесно взаимосвязана с функцией, а функция выражает динамические процессы. В циркуляции Мирового океана течения характеризуются узкоструйным характером. Nassellaria выработали форму одноосного плана строения, которая является их адаптационным типом. Этот уровень организации Nassellaria свидетельствует о тесном взаимодействии со средой обитания в Мировом океане, о неразрывной связи формы и функции. Большие различия в пространственном расположении скелетных образований и клетки позволяют в будущем выделить, вероятно, несколько типов (Точилина, 1997).

ГЛАВА 4. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ РАДИОЛЯРИЙ УРАЛА

Спумеллярии

КОГОРТА SPHAERELLARIFORMES HAECKEL, 1881, STATUS NOV.

ОТРЯД HEXASTILOIDA HAECKEL, 1881, STATUS NOV.

Синонимика. Hexastylida: Haeckel, 1881, p. 450. – Надсем. Hexastylidae: Думитрица, 1984, с. 91. – Надсем. Hexastylidae: Петрушевская, 1979, с. 104; 1984, с. 146; 1986, с. 125; Брагин и др., 1999, с. 39.

Типовое семейство. Hexastylidae Haeckel, 1862.

Диагноз. Сфереллярии с эксцентрично расположенным внутренним скелетом в виде многолучевой спикулы или ее производных. Спикула состоит из 4–10 радиальных игл, расходящихся из одного центра или от концов короткой срединной балки и соединенных дугообразными перекладинами (внутренний многогранник). Одна–три оболочки, спикула и первая оболочка часто не сохраняются в ископаемом состоянии. Оболочки или пористые или губчатые.

Состав и распространение таксона. Шесть–семь семейств, юра – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение семейство Hexastylidae Haeckel, 1881.

СЕМЕЙСТВО HEXASTYLIDAE HAECKEL, 1881

Синонимика. Hexastylida: Haeckel, 1881, p. 450; 1887, p. 171. – Hexastylidae: Petrushevskaya, 1975, p. 567; Петрушевская, 1979, с. 104–105. – Cenosphaeridae: Campbell, 1953, p. 420. – Centronchidae: Campbell, 1954, p. 60. – Stigmosphaeridae: Hollande et Enjume, 1960, p. 89. – Heliasteridae: Hollande et Enjume, 1960, p. 91.

Типовой род. Hexastylus Haeckel, 1881, современный, Тихий океан.

Диагноз. Гексастилиоидеи, у которых первая оболочка (если таковая имеется) заключена внутри внутреннего многогранника. Наружная оболочка пористая.

Состав и распространение таксона. Более тридцати родов, юра – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род Cenosphaera.

РОД CENOSPHERA EHRENBURG, 1854

Синонимика. Cenosphaera: Ehrenberg, 1854, p. 237; Haeckel, 1887, p. 61; Clark, Campbell, 1942, p. 19; Липман, 1950, с. 53; 1952, с. 216, Липман в Глазунова и др., 1960, с. 70; Козлова, Горбовец, 1966, с. 50.

Типовой вид. Cenosphaera plutonis Ehrenberg, 1854, современный, Атлантический океан.

Диагноз. Гладкий сферический полый скелет состоит из одной сферически правильной пористой оболочки.

Состав и распространение таксона. Систематическое положение и геологический возраст многих, ранее относимых к данному роду видов (Глазунова и др., 1960), сейчас значительно изменены, и ныне в составе рода, вероятно, не более десяти видов. Мел – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Cenosphaera minor*, *C. magna*.

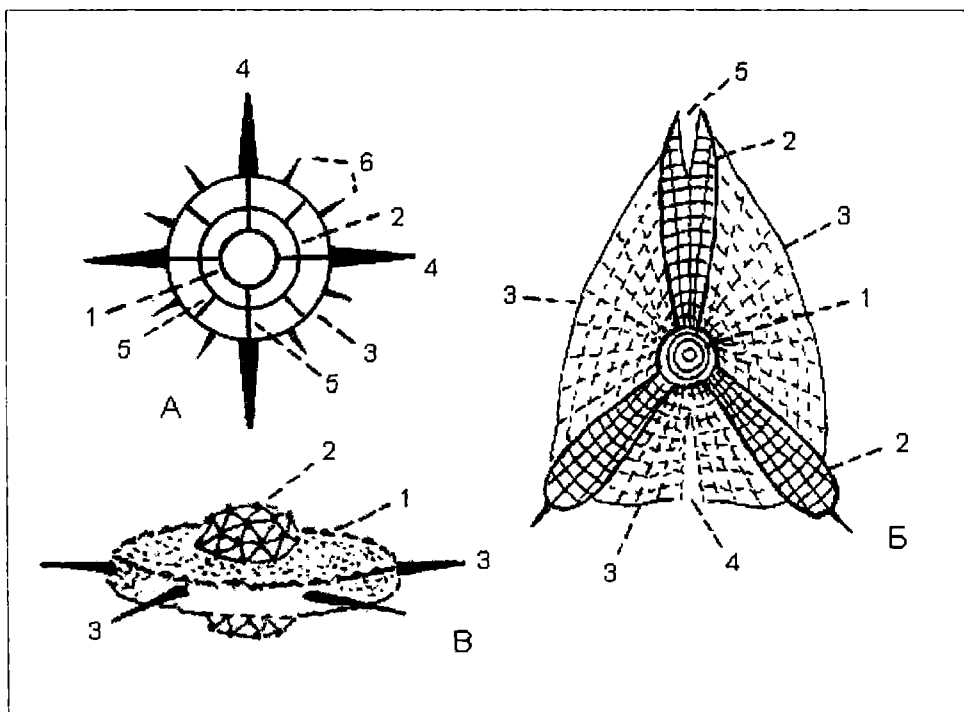


Рис. 2. Строение скелета спумеллярий

А – общий план скелета: 1 – медуллярные (внутренние) оболочки, 3 – кортикальная (наружная) оболочка, 4 – главные (радиальные иглы), 5 – перекладыны, 6 – второстепенные (радиальные) иглы. Б – элементы скелета дискоидальных спумеллярий: 1 – центральная часть с центральной камерой, 2 – отростки (радиальные), 3 – патагий, 4 – пиллом, 5 – брахиопиле. В – элементы скелета псевдоаулофакоидной раковинки: 1 – экваториальный пояс, 2 – купол (толус), 3 – экваториальные иглы (по Брагину и др., 1999).

Cenosphaera minor Lipman, 1952

Табл. I, фиг. 1–3

Синонимика. *Cenosphaera minor*: Липман, 1952, с. 27, табл. 1, фиг. 1; Амон, 1990а, с. 61, табл. VII, фиг. 2; Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 7. – *Cenosphaera* sp.: Foreman, 1975, p. 609, pl. 3, fig. 4.

Распространение. Турон – коньяк Центральной и Северной Пацифики (Leg 32 DSDP, Foreman, 1975). Турон – маастрихт Русской платформы (Липман, 1952). В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае многочисленная и часто встречающаяся форма в сеномане – маастрихте. В Приполярном Предуралье в отложениях харутской и чумской свит; в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях уватской свиты, зона *Stichocapsa ivatica* (поздний сеноман), в отложениях кузнецовской свиты, зона *Stichocapsa pyramidata* (турон), в отложениях усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской, ганькинской и журавлевской свит, зоны *Ommatodiscus mobilis* (коньяк), *Theocampe animula* (ранний сантон), *Prunobrachium crassum* (поздний сантон), *Prunobrachium articulatum* (ранний кампан), *Orbiculiforma citra* (поздний кампан), *Amphipyndax stocki*

(поздний кампан), *Orbiculiforma renillaeformis* (ранний маастрихт), *Sethocyrtis tintinabulum* (ранний маастрихт), *Diacanthocapsa foveata* - *D. ancus* (поздний маастрихт).

Cenosphaera magna Grigorjeva, 1975

Табл. I, фиг. 4, 5

Синонимика. *Cenosphaera magna*: Григорьева, 1975, с. 104, табл., фиг. 5; Амон, 1990а, с. 61, табл. VII, фиг. 1. – *Cenosphaera* sp.: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 521, pl.1, fig. 7, 10, pl. 4, fig. 1.

Замечания. Данный вид отличается от *C. minor* размерами скелетов, которые в 2,2–2,5 раза больше, а также тем, что *C. magna* имеет узкое стратиграфическое распространение в сеномане и туроне.

Распространение. Сеноман Атлантики (Leg 14 DSDP, Petrushevskaya, Kozlova, 1972). В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa ivatica* (редко), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (обычно).

ОТРЯД АСТНОММОИДА НАЕСКЕЛ, 1862, STATUS NOV.

Синонимика. *Haliommatida*: Naeckel, 1881, p. 423; 1887, p. 230. – *Actinommidia*: Naeckel, 1862, p. 440; 1887, p. 251. – Сем. *Actinommidiae*: Riedel, 1967, p. 294; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 515; Козлова, 1999, с. 67. Надсем. *Haliommoidea*: Petrushevskaya, 1975, p. 568. – Надсем. *Actinommoidea*: Петрушевская, 1984, с. 146; 1986, с. 125–126; Брагин и др., 1999, с. 41.

Типовое семейство. *Actinommidiae* Naeckel, 1862, триас – современность, всесветно.

Диагноз. Сфереллярии с центральным скелетом в виде центрально расположенной пористой решетчатой сферической или полиэдрической оболочки (начальной камеры). Начальная камера окружена 1–5–10 (часто 3) тангентальными пористыми или губчатыми оболочками. Иногда тангентальные образования очень тонки и представлены переплетением плохо сохраняющихся нитчатых перекладин. Первичные радиальные иглы в количестве 2–4–10 отходят от внутренней оболочки, иногда 2 или 4 иглы более развиты. Число вторичных наружных игл изменчиво (0–20), часто в пределах родов или видов. Общая форма скелета сферическая или приближенно сферическая (полиэдрическая).

Состав и распространение таксона. Пять семейств, триас – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение семейства *Conocaryommidae* Lipman 1968, *Actinommidiae* Naeckel, 1862.

СЕМЕЙСТВО CONOCARYOMMIDAE LIPMAN, 1969

Синонимика. *Conocaryommidae*: Липман, 1969, с. 184; Empson-Morin, 1981, p. 260. – *Praeconocaryommidae*: Pessagno, 1976, p. 40; 1977b, p. 33; Брагин и др., 1999, с. 46.

Типовой род. *Conocaryomma* Lipman, 1969, эоцен, Тургай.

Диагноз. Актиноммоиды со сферической или двояковыпуклой радиально-бугристой пористой раковинкой; скелет состоит из наружной бугристой оболочки, удаленной от остальных элементов скелета, трех–четырёх–десяти медуллярных оболочек и маленькой начальной (центральной) оболочки. Оболочки соединены между собой перемычками и стержнями. Над стержнями на внешней оболочке выступают бугорки, поры расположены на бугорках и между ними. Бутры могут служить основаниями радиальных игл.

Состав и распространение таксона. Два рода *Conocaryomma* Lipman, 1969, *Praeconocaryomma* Pessagno, 1976, мел – эоцен, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Praeconocaryomma*.

РОД PRAECONOCARYOMMA PESSAGNO, 1976

Синонимика. *Praeconocaryomma*: Pessagno, 1976, p. 40, 1977b, p. 33; Брагин и др., 1999, с. 46. – *Conosphaera*: Kling, 1971, p. 1106; Renz, 1974, p. 789. – *Conocaryomma* (part): Empson-Morin, 1981, p. 260; Gorka, 1989, p. 333. – *Conocaryomma*: De Wever in De Wever et al., 1988, p. 169.

Типовой вид. Praeconocaryomma universa Pessagno, 1976, верхний мел, коньяк, Калифорния.

Диагноз. Конокариоммиды с тремя–шестью медуллярными оболочками.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды Praeconocaryomma universa, P. clivosa, P. copiosa.

Praeconocaryomma universa Pessagno, 1976

Табл. I, фиг. 6–7

Синонимика. Praeconocaryomma universa: Pessagno, 1976, p. 42, pl. 6, figs. 14–16; Gorka, 1989, p. 334, pl. 9, fig. 8, Gorka, Geroch, 1989, p. 557, pl. 1, figs. 2, 4, 8; Брагина, 1994, рис. 1, фиг. 7; Vak, 1999a, p. 110–111, fig. 9: 5. – Conocaryomma universa: Empson-Morin, 1981, p. 260, pl. 3, fig. 5. – Conocaryomma universum: De Wever in De Wever et al., 1988, p. 169, pl. 3, fig. 7.

Распространение. Коньяк – кампан Калифорнии, Коста Рики, Греции, Японии, Омана, сеноман – турон, нижний кампан Польши. Известен в коньяк-кампанских отложениях хотьковской серии Подмосковья. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях харутской, усть-маньинской, зайковской, березовской и эгинсайской свит, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Praeconocaryomma clivosa (Lipman), 1968

Табл. I, фиг. 8, 9

Синонимика. Conosphaera mammilata: Липман, 1952, с. 28, табл. I, фиг. 3, 4. – Переименование: Conosphaera clivosa nom nov.: Липман, 1968, с. 162. – Praeconocaryomma ex gr. clivosa: Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 4.

Распространение. Сантон Русской платформы, район г. Кузнецка. В Приполярном Предуралье, Южном Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях чумской, эгинсайской, зайковской, ганькинской и журавлевской свит, ранний и поздний сантон, ранний и поздний кампан, маастрихт, зоны *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Praeconocaryomma copiosa Wu, 1986

Табл. I, фиг. 10, 11

Синонимика. Praeconocaryomma copiosa: Wu, 1986, p. 357, pl. 2., figs. 18, 23; Gorka, 1989, p. 334, pl. 9, fig. 6.

Распространение. Ранний кампан Польских Карпат (Gorka, 1989), сеноман Тибета, Китай (Wu, 1986). В Северном Тургае в отложениях эгинсайской и журавлевской свит, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

СЕМЕЙСТВО АСТНОММИДАЕ НАЕСКЕЛ, 1862

Синонимика. Actinommidae: Haeckel, 1862, p. 440, Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 515; Брагин и др., 1999, с. 41. – Stylosphaeridae: Haeckel, 1881, p. 449; Campbell, 1954, p. 56; Липман, 1975, с. 23. – Druppulidae: Haeckel, 1887, p. 306; Campbell, 1954, p. 69; Липман, 1975, с. 23. – Haliommidae: Петрушевская, 1979, с. 105–106.

Типовой род. Actinomma: Haeckel, 1862, мел – современность, всесветно.

Диагноз. Актиноммиды с 3–4, редко более, скелетными оболочками, с медуллярной решетчатой сферой, вторая и третья сферы имеют пористую стенку. Наружная оболочка может быть представлена неправильным губчатым переплетением. Вторичные иглы отходят от третьей оболочки, их число 1–6, реже до 20. Поверхность раковины может быть покрыта мелкими шипами. Общая форма оболочек сферическая, эллипсоидальная, или сфероидная до уплощенной, округленно-треугольной.

Состав и распространение таксона. Более сорока родов, триас – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Stromyodgypsa*.

РОД CROMYODRUPPA HAECKEL, 1887

Синонимика. Cromyodruppa: Haeckel, 1887, p. 317; Липман, 1952, с. 29; Липман в Хабаков и др., 1959, с. 440; Липман, 1962, с. 284–285.

Типовой вид. Cromyodruppa sera Haeckel, 1887, современный, Тихий океан.

Диагноз. Актиноммиды с эллипсоидальным гладким скелетом, состоящим из 4–5 решетчатых концентрических оболочек, без игл и полярных трубок.

Состав и распространение таксона. Два современных вида из Тихого океана, один меловой вид *Cromyodruppa concentrica* Lipman из Западной Сибири и Тургайского прогиба. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение *C. concentrica*.

Cromyodruppa concentrica Lipman, 1952

Табл. I, фиг. 12–16

Синонимика. *Cromyodruppa concentrica*: Липман, 1952, с. 29, табл. I, фиг. 8, 9; 1962, с. 285–286, табл. I, фиг. 1; Липман в Глазунова и др., 1960, с. 124, табл. XXVI, фиг. 11–14; Козлова, Горбовец, 1966, с. 62–63, табл. I, фиг. 1–4; Schaaf, 1981, p. 433, pl. 13, fig. 8; Амон, 1990а, с. 62; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 5; Казинцова, Олферьев, 1997, табл. I, фиг. 9. – *Cromyodruppa* (?) *concentrica*: Foreman, 1978, p. 742, pl. 2, fig. 18. – *Cromyodruppa* sp.: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 529, pl. 5, figs. 14, 14. *Phaseliforma concentrica*: Казинцова, 1987, табл. XXXV, фиг. 8.

Распространение. Сенومان – маастрихт Русской платформы, Западной Сибири, Тургая, Атлантики (Legs 14, 41 DSDP), Пацифики (Leg 62 DSDP). В Зауралье в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa ferosia*, в отложениях уватской свиты, поздний сенومان, зона *Stichocapsa ivatica*. В Приполярном Предуралье, Зауралье и Северном Тургае, в отложениях харутской, чумской, усть-маньинской, березовской, камышловской, зайковской, леплинской, ганькинской, журавлевской свит, коньяк – маастрихт, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Diacanthocapsa foveata* - *D. ancus*.

КОГОРТА DISCOIDIFORMES HAECKEL, 1862, STATUS NOV.

ОТРЯД SPONGODISCOIDA HAECKEL, 1862, STATUS NOV.

Синонимика. Superfam. Spongodiscaceae: Думитрика, 1984, с. 100. – Superfam. Spongodiscoidea: Петрушевская, 1979, с. 110–111, 1984, с. 146–147; 1986, с. 128; Брагин и др., 1999, с. 46–47.

Типовое семейство: Spongodiscidae Haeckel, 1862.

Диагноз. Сфереллярии разнообразной, часто дискоидально-уплощенной формы, с раковинной, состоящей из пористой микросферы (инициальный скелет), окруженной различным количеством (3–20 и более) концентрических близко прилегающих губчатых оболочек или губчатых сетей, или из сочетания обоих вариантов. Оболочки соединены короткими перекладинами, располагающимися асимметрично либо радиусам, либо они образуют сложные спиральные конструкции. Часто имеется пилон и дополнительные скелетные образования. Могут образовываться радиальные отростки – лопасти, соединенные патагием.

Состав и распространение таксона. Десять семейств, триас – современность, всеветно; в стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение представители семейств Spongodiscidae, Pseudoaulophacidae, Euchitonidae, Sponguridae, Patulibracchidae, Porodiscidae.

СЕМЕЙСТВО SPONGODISCIDAE HAECKEL, 1862

Синонимика. Fam. Spongodiscidae: Haeckel, 1862, p. 460; Липман в Хабаков и др., 1959, с. 449–450; Riedel, 1967, p. 17; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 528; Petrushevskaya, 1975, p. 574; Foreman, 1973а, p. 429; 1978а, p. 744; Думитрика, 1984, с. 100; Петрушевская, 1984, с. 146; Sanfilippo et al., 1985, p. 660; Козлова, 1999, с. 93.

Типовой род. Spongodiscus Ehrenberg, 1854, современный, Средиземное море.

Диагноз. Спонгодискоиды с дисковидным или дискоидным (приблизительно дисковидным, округло-полигональным) плоским скелетом; скелет может быть несколько утолщен в центре или на периферии. Скелет полностью выполнен из спонгодисцидной мелкоячеистой, мелкогубчатой ткани, нередко развиваются вторичные иглы, которые могут пронизывать диск до центра скелета. Истинные поры не образуются, вместо них присутствуют квазипоры (ячейки), которые представляют собой промежутки между переплетением нитей спонгодисцидной ткани.

Состав и распространение таксона. Более тридцати родов, триас(?) – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды *Spongopyle Dreyer, 1889*, *Spongotropus Haeckel, 1881*, *Spongotrochus Haeckel, 1860*, *Pentinastrum Haeckel, 1881*, *Hexinastrum Haeckel, 1881*, *Septinastrum Gorbovetz, 1966*.

РОД SPONGOPYLE DREYER, 1889

Синонимика. *Spongopyle*: Козлова, Горбовец, 1966, с. 91.

Типовой вид. *Spongopyle setosa Dreyer, 1889*, современный, Индийский океан.

Диагноз. Спонгодисциды, имеющие губчатый скелет дисковидной формы, с круглым или овальным контуром, с одним пилломом, идущим от центра к экваториальному краю в виде расширяющегося отверстия конической формы. Поры на внешней поверхности раковины могут располагаться правильными концентрическими кругами. Периферический край может быть снабжен четырьмя–пятью массивными вторичными иглами.

Замечания. Представители данного рода обладают оригинальной и нестандартной для меловых спонгодисцид морфологической структурой – прекрасно развитым крупным пилломом конической формы, проникающим вглубь раковины иногда до начальной камеры. Отметим, что отнесение меловых пилломных форм к рецентному роду *Spongopyle sensu Dreyer, 1889*, вообще говоря, условно, так как у современных спонгопиллесов пиллом может быть отчетливо выражен, но может быть и очень слабо различим. В этой связи наглядно выделение вида *Spongopyle osculosa Dreyer* (плиоцен – плейстоцен) в качестве подвида *Spongodiscus resurgens Ehrenberg osculosus (Dreyer) (Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 528, pl. 21, fig. 4)*. Колоколообразная, из-за развитого пиллома, форма раковины может ввести в заблуждение, особенно если представители рода изучаются в отраженном свете при небольших увеличениях, поэтому возможно ошибочное отнесение этих представителей к *Nassellaria*. Собственно, об этой возможности предупреждала Г.Э. Козлова (Козлова, Горбовец, 1966, с. 92), однако подобная ошибка была допущена А.И. Григорьевой при выделении вида *S. uralicus (Grig.) (Григорьева, 1975, с. 105–106, табл., фиг. 8)*. Меловым видам данного рода свойственна повышенная пластичность и внутривидовая изменчивость, так что некоторые исследователи предпочитают использовать несколько расплывчатые наименования видов, названия типа “*Spongopyle insolita group*” (Riedel, Sanfilippo, 1974, Schaaf, 1981). Некоторым меловым представителям рода свойственно биполярное распространение, т.е. одновременное, в стратиграфическом смысле, появление одного и того же вида в северном и южном полушариях.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Spongopyle insolita, S. stauromorphos, S. turgaica*.

Spongopyle insolita Kozlova, 1966

Табл. I, фиг. 17–20

Синонимика. *Spongopyle insolita*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 91–92, табл. IV, фиг. 11; Riedel, Sanfilippo, 1970, pl. 2, fig. 2; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, pl. 5, fig. 10; Амон в Папулов и др., 1990, табл. I, фиг. 4; Брагина, 1994, рис. 1, фиг. 9. – *Spongopyle insolita group (part)*: Riedel, Sanfilippo, 1974, pl. 9, figs. 7–9, non figs. 10, 11, pl. 14, fig. 4. – Non: *Spongopyle insolita*: Renz, 1974, p. 796, pl. 3, figs. 7, 8, pl. 10, fig. 10. – Non: *Spongopyle insolita group*: Schaaf, 1981, p. 349, pl. 7, figs. 7, 8.

Распространение. Кампан – маастрихт Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966), Центральной Атлантики (Leg 4, Leg 14 DSDP), Индийского океана (Leg 26 DSDP).

В Приполярном Предуралье, в Зауралье и Северном Тургае в отложениях чумской, устьманьинской, березовской, зайковской, эгинсайской, ганькинской и журавлевской свит, поздний сантон – кампан – маастрихт, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Spongopyle stauromorphos Renz, 1974

Табл. II, фиг. 1

Синонимика. *Spongopyle stauromorphos*: Renz, 1974, p. 796, pl. 3, figs. 1 a,b, pl. 10, fig. 9.

Распространение. Биполярное, турон Индийского океана вблизи южной Австралии и турон северной Евразии. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Spongopyle turgaica Amon, sp. nov.

Табл. II, фиг. 2–4

Название. Латинизированное, по названию плато Тургай.

Синонимика. *Spongopyle* ex gr. *insolita* Kozlova (subsp. nov.?): Амон в Папулов и др., 1990, табл. I, фиг. 8.

Голотип. Табл. II, фиг. 3; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП15/1–1, Северный Тургай, профиль Кабань, скв. 299, гл. 285, 1 м, верхи эгинсайской свиты, зона *Amphipyndax stocki*.

Диагноз. Уплотненный диск или дискоид с пиломом и пилонной воронкой. Вид характеризуется маленькими размерами. Пилом некрупный и неширокий, хорошо развиты камерные кольца числом 4–8.

Сравнение. Основное отличие от *Spongopyle insolita* состоит в том, что у нового вида развиты камерные кольца.

Размеры (мкм). Диаметр дискоида 360–410, толщина 75–95, диаметр пилома 380–420, глубина пилонной воронки 50–140.

Распространение. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской и журавлевской свит, поздний кампан – ранний маастрихт, зоны *Amphipyndax stocki* и *Orbiculiforma renillaeformis*.

РОД SPONGOTRIPUS HAECKEL, 1881

Синонимика. *Spongotripus*: Липман, 1952, с. 39; Липман в Хабаков и др., 1959, с. 150.

Типовой вид. *Spongotripus regularis* Haeckel, 1887, современный, Пацифика.

Диагноз. Спонгодисциды с дискоидальным или округло-треугольным тонким губчатым скелетом, с тремя небольшими вторичными иглами, расположенными в вершинах треугольника.

Состав и распространение таксона. Более семи видов, средняя юра – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Spongotripus papulovi*.

Spongotripus papulovi Amon, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5, 6

Название. Латинизированное, в честь известного уральского геолога профессора Георгия Николаевича Папулова.

Синонимика. *Spongotripus* sp. (sp. nov.?): Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 11.

Голотип. Табл. II, фиг. 6; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП10/18–1, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, зона *Prunobrachium articulatum*.

Диагноз. Тонкий плоский губчатый дискоид средних размеров в форме правильно-равностороннего треугольника. Три вторичные иглы, расположенные в вершинах треугольника, небольшие, тонкие, стержневидные.

Сравнение. От близких по облику видов *Spongotripos incomptus* Carter из тоарских и байосских отложений Британской Колумбии (Канада) (Carter et al., 1988) и *Spongotripos aculeatus* Lipman из турон – нижнесантонских отложений Русской платформы (Липман, 1952), рассматриваемый вид отличается более тонким и плоским скелетом, большей правильностью формы в виде равностороннего треугольника, большей остротой вершин скелета, меньшей величиной игл.

Размеры (мкм). Сторона треугольника 550–675, толщина дискоида 95–110, длина вторичной иглы 25–45.

Распространение. В Северном Тургае в эгинсайской свите, нижний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, верхний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

ПОД SPONGOTROCHUS HAECKEL, 1860

Синонимика. *Spongotrochus*: Haeckel, 1860, p. 844; 1887, p. 585; Clark, Campbell, 1945, p. 27; Campbell, 1954, p. 94; Липман в Хабаков и др., 1959, с. 451; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 528.

Типовой вид. *Spongotrochus brevispinus* Haeckel, 1862, современный, Средиземно-море.

Диагноз. Спонгодисциды с плоским или слабо двояковыпуклым дискоидальным скелетом, с многочисленными (5–10) первичными иглами, пересекающими диск, и редкими вторичными короткими иглами, расположенными по краю диска.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Spongotrochus polygonatus*.

Spongotrochus polygonatus Clark et Campbell, 1944

Табл. II, фиг. 7

Синонимика. *Spongotrochus polygonatus*: Clark, Campbell, 1944b, p. 19, pl. 5, figs. 2, 10, 11; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 528, pl. 4, figs. 9, 10; Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 6.

Распространение. Кампан Калифорнии, Атлантики, Русской платформы. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской и эгинсайской свит, ранний и поздний кампан, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

ПОД PENTINASTRUM HAECKEL, 1881

Синонимика. *Pentinastrum*: Липман в Хабаков и др., 1959, с. 448–449

Типовой вид. *Pentinastrum asteriscus* Haeckel, 1887, современный, Пацифика.

Диагноз. Спонгодисциды, имеющие плоский скелет с пятью небольшими простыми неразветвленными отростками.

Состав и распространение таксона. Более пяти? видов, в стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Pentinastrum subbotinae*, *P. kurganicum*.

Pentinastrum subbotinae Lipman, 1960

Табл. II, фиг. 8

Синонимика. *Pentinastrum subbotinae*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 132–133, табл. XXX, фиг. 6, 7; Липман, 1962, с. 306–307; Амон в Папулов и др., 1990, табл. I, фиг. 3. – Gen. et sp. indet: Foreman, 1978a, pl. 2, fig. 21.

Распространение. Сантон – кампан Западной Сибири, Тургая. Кампан – маастрихт Атлантики у побережья Африки (DSDP, Leg 41). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской и эгинсайской свит, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Pentinastrum kurganicum Amon, 1990

Табл. II, фиг. 9

Синонимика. *Pentinastrum kurganicum*: Амон, 1990a, с. 63–64, табл. VIII, фиг. 6.

Распространение. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa ivatica*.

ПОД HEXINASTRUM HAECKEL, 1881

Синонимика. Hexinastrum: Липман в Хабаков и др., 1959, с. 449.

Типовой вид. Hexinastrum hegyodinum Haeckel, 1879, современный, Пацифика.

Диагноз. Спонгодисциды, имеющие плоский скелет с шесть простыми неразветвленными камерными отростками, соединенными патагием.

Состав и распространение таксона. Три вида, сантон – кампан Русской платформы и Западной Сибири. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение Hexinastrum cretaceum, H. lipmanum.

Hexinastrum cretaceum Lipman, 1962

Табл. II, фиг. 10

Синонимика. Hexinastrum cretaceum: Липман, 1962, с.307–308, табл. III, фиг. 1.

Распространение. Сантон – кампан Западной Сибири (Липман, 1962). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской и эгинсайской свит, ранний сантон, зона *Theosatre apitula*.

Hexinastrum lipmanum Amon, 1990

Табл. II, фиг. 11

Синонимика. Hexinastrum lipmanum: Амон, 1990а, с. 64, табл. VIII, фиг. 7.

Распространение. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

ПОД SEPTINASTRUM GORBOVETZ, 1966

Синонимика. Septinastrum: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 86.

Типовой вид. Septinastrum dogeli Gorbovetz, 1966, кампан Западной Сибири.

Диагноз. Спонгодисциды, имеющие плоский дисковидный скелет в виде семиугольной звезды. Семь отростков приблизительно треугольной формы расположены несимметрично.

Состав и распространение таксона. Один вид *Septinastrum dogeli*, кампан Западной Сибири, альб – кампан Зауралья, кампан Атлантики у побережья Южной Америки.

Septinastrum dogeli Gorbovetz, 1966

Табл. II, фиг. 12, 13

Синонимика. *Septinastrum dogeli*: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 86, табл. IV, фиг. 4,5; Амон, 1990а, 94, табл. VIII, фиг. 8. – *Spongodiscid* cf. *Septinastrum dogeli*: Riedel, Sanfilippo, 1970, pl. 2, fig. 1.

Распространение. Кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). Кампан Атлантики у побережья Южной Америки (DSDP Leg 4). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*; в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях эгинсайской свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

СЕМЕЙСТВО ORBICULIFORMIDAE PESSAGNO, 1973

Синонимика. Orbiculiformidae: Pessagno, 1973, p. 73; 1975, p. 1014; Carter in Carter et al., 1988, p. 44; Казинцова в Зюнова и др., 1993, с. 55; Брагин и др., 1999, с. 50.

Типовой род. Orbiculiforma Pessagno, 1973, p. 73, всецветно, юра – мел.

Диагноз. Спонгодискоиды с дисковидными или дискоидными округлыми или приближенно округлыми раковинами, построенные из нескольких слоев мелкоячеистой, мелкогубчатой спонгодисцидной ткани. В некоторых случаях расположение слоев может иметь некоторую регулярность, что производит впечатление “концентрического” расположения слоев. Обязательным элементом является наличие впадины по центру раковины. Впадина (англ. cavity, depression, impression) может быть либо глубокой, либо мелкой, сложенной. Периферический экваториальный край, угловатый в поперечном сечении,

часто снабжен вторичными иглами, в отдельных случаях по краю может быть развит желобок, опоясывающий раковину.

Замечания. Э. Картер (Carter et al., 1988) вводит в состав семейства помимо номинативного рода роды *Spongostaurus* Haeckel, 1882, *Spongotrochus* Haeckel, 1860, *Spongiostoma* Carter, 1988. Из названных родов только последний полностью удовлетворяет признаковому пространству семейства *Orbiculiformidae*.

Состав и распространение таксона. Два рода: типовой род, распространенный всесветно в интервале юра–мел и род *Spongiostoma* Carter, 1988, юра Британской Колумбии, Канада. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение представители рода *Orbiculiforma*.

ПОД ORBICULIFORMA PESSAGNO, 1973

Синонимика. *Orbiculiforma*: Pessagno, 1973, p. 73; 1976, p. 1014; Carter in Carter et al., 1988, p. 44; Амон, 1990б, с. 10-12; Брагин и др., 1999, с. 50.

Типовой вид. *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, 1973, ранний коньяк Калифорнии.

Диагноз. Тот же, что и для семейства, кроме того, на дне центральной впадины может быть развит небольшой бугорок или псевдотолус.

Замечания. Ведущим диагностическим признаком рода Э. Пессаньо считал наличие на губчатом диске хорошо выраженной полости, углубления (*cavity*, Pessagno, 1973, 1975). По нашему мнению, данная морфологическая структура и термин в том смысле, в котором они использованы Э. Пессаньо, более пригодны для характеристики таксона на уровне семейства, а для инфрасемейственной таксономии полезно детализировать указанный термин. Мы предлагаем введение двух дополнительных терминов, детализирующих данную морфологическую структуру: термин “депрессия (*depression*)” – полость, занимающая значительную площадь диска и углубленная в диск не менее чем на половину толщины диска; и термин “импрессия (*impression*)” – полость, меньшая по площади и глубине, чем депрессия. У некоторых орбикулиформид (например, у *Orbiculiforma chartonae* – Schaaf, 1981, p. 435–436, pl. 8, fig. 6, у *Orbiculiforma depressa*, *O. matura*, *O. belliatula* – Wu, 1986, p. 355, pl. 1, figs. 1–6, 9, 12, 16, 20, 22, 27) наблюдается новообразование в виде небольшого куполообразного бугорка, поднимающегося в центре диска со дна депрессии или импрессии, в отдельных случаях на вершине бугорка наблюдается крохотное углубление, кратер. Этот бугорок построен из спонгодисцидной ткани, или из ткани, имеющей промежуточное строение между спонгодисцидной и псевдоаулофакоидной. Бугорок мы предлагаем назвать псевдотолусом (англ. *pseudotholus*), по отдаленной аналогии с простым толусом рода *Patellula*.

Состав и распространение таксона. Более двух десятков видов, юра – мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Orbiculiforma multa*, *O. maxima*, *O. cachensis*, *O. volgensis*, *O. impressa*, *O. renillaeformis*, *O. citra*.

Orbiculiforma multa (Kozlova), 1966

Табл. II, фиг. 14, 15

Синонимика. *Spongodiscus* (?) *multus*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 87–88, табл. IV, фиг. 10. – Gen. et sp. indet. cf. *Spongodiscus* (?) *multus*: Foreman, 1973a, pl. 13, fig. 12. – *Spongodiscus multus*: Vishnevskaya, 1993, pl. 5, fig. 5; *Orbiculiforma multa*: Амон, 1990а, с. 66, табл. IX, фиг. 5, 7, 8.

Замечания. Вид характеризуется прекрасно развитым желобком (англ. *gutter*), опоясывающим скелет по периферическому краю.

Распространение. Турон – кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966), сеноман – кампан Мексиканского залива (Leg 10 DSDP, Foreman, 1973a). В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa ivatica*, в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях камышловской, зайковской, березовской, эгинсайской свит, коньяк – ранний кампан, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Orbiculiforma maxima Pessagno, 1976

Табл. II, фиг. 16, 17

Синонимика. *Orbiculiforma maxima*: Pessagno, 1976, p. 34, pl. 1, figs. 14, 16; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 58, табл. VI, фиг. 5. – *Orbiculiforma renillaeformis*: Амон, 1990а, с. 65–66, табл. IX, фиг. 4, 6.

Распространение. Верхний альб – сеноман – турон – кампан Сахалина, сеноман Калифорнии, верхний альб – нижний сеноман Китая. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

Orbiculiforma cachensis Pessagno, 1976

Табл. III, фиг. 1, 2

Синонимика. *Orbiculiforma cachensis*: Pessagno, 1976, p. 34, pl. 1, figs. 13, 15; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 57, табл. XI, фиг. 10.

Распространение. Нижний сеноман – нижний турон Сахалина, верхний альб – сеноман Камчатки, сеноман Калифорнии, верхний альб – нижний сеноман Китая. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

Orbiculiforma volgensa (Lipman), 1952

Табл. III, фиг. 3–6

Синонимика. *Spongodiscus volgensis*: Липман, 1952, с. 38–39, табл. III, фиг. 4; 1962, с. 308–309, табл. III, фиг. 2, 3; Козлова, Горбовец, 1966, с. 86–87, табл. IV, фиг. 6, 7.

Распространение. Турон – кампан Русской платформы, Западной Сибири и Северного Тургая (Липман, 1952, 1962). В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* (редко), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко). В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае отложениях чумской, зайковской, усть-маньинской, камышловской, березовской, зайковской, эгинсайской, журавлевской, ганькинской, леплинской свит, коньяк – ранний маастрихт, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Orbiculiforma impressa (Lipman), 1952

Табл. III, фиг. 7, 8

Синонимика. *Spongodiscus impressus*: Липман, 1952, с. 38, табл. II, фиг. 14; 1962, с. 310, табл. III, фиг. 4.

Замечания. От близкого вида *O. volgensa* отличается величиной и глубиной депрессии, которая у рассматриваемого вида больше и глубже.

Распространение. Турон – кампан Русской платформы, Западной Сибири и Северного Тургая (Липман, 1952, 1962). В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* (редко), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко). В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, зайковской, усть-маньинской, камышловской, березовской, эгинсайской, журавлевской, ганькинской, леплинской свит, коньяк – ранний маастрихт, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Orbiculiforma renillaeformis (Campbell et Clark), 1944

Табл. III, фиг. 9, 10

Синонимика. *Spongodiscus renillaeformis* (part): Campbell, Clark, 1944b, p. 18, pl. 5, figs. 6, 8, non figs. 5, 10. – *Orbiculiforma renillaeformis*: Pessagno, 1975, p. 1014, pl. 1, fig. 7; 1976, pl. 11, fig. 11. – Non: ?*Spongodiscus renillaeformis*: Schaaf, 1981, pl. 8, figs. 4, 5, 8.

Замечания. Скелет средних размеров, правильной круглой формы, с хорошо выраженной импрессией, с тонкими шипами по периферии диска. Диаметр диска 200–280 мкм, глубина импрессии 20–25 мкм.

Распространение. Сантон – маастрихт Русской платформы, Западной Сибири, Калифорнии, Индийского океана (Leg 29 DSDP), зональный вид маастрихта Калифорнии. В Южном Зауралье и в Северном Тургае в отложениях эгинсайской, журавлевской, ганькинской свит, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Orbiculiforma citra (Lipman), 1952

Табл. III, фиг. 11, 12

Синонимика. Spongodiscus citrus: Липман, 1952, с. 39, табл. II, фиг. 15.

Замечания. Крупный тонкий диск со слабо выраженной депрессией.

Распространение. Сантон Русской платформы. В Южном Зауралье и в Северном Тургае в отложениях эгинсайской, журавлевской, ганькинской свит, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

СЕМЕЙСТВО CENODISCIDAE HAECKEL, 1887

Синонимика. Fam. Cenodiscidae: Липман в Хабаков и др., 1959, с. 451.

Типовой род. Cenodiscus Haeckel, 1887, Тихий океан, современность.

Диагноз. Спонгодискоиды, у которых в ископаемом состоянии сохраняется только внешний скелет двояковыпуклой, линзовидной, чечевицеобразной формы. По экваториальному краю могут присутствовать несколько вторичных игл. Прочие элементы морфологии отсутствуют, скелетная ткань – спонгодисцидная, крупногубчатая.

Состав и распространение таксона. Более десяти родов, мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды Cenodiscus Haeckel, 1887, Triadiscus Krascheninnikov, 1960.

РОД CENODISCUS HAECKEL, 1887

Синонимика. Cenodiscus: Haeckel, 1887, р. 411; Липман, 1950, с. 57, 1952, с.31, 1953, с. 140; Липман в Глазунова и др., 1960, с. 79; Крашенинников, 1960, с. 290; Алиев, 1965, с. 25.

Типовой вид. Cenodiscus phaçoides Haeckel, 1887, современный, Тихий океан.

Диагноз. Скелет простой, линзовидный, двояковыпуклый. Внутренние элементы, экваториальный пояс и иглы отсутствуют.

Состав и распространение таксона. Более тридцати видов, мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение один вид Cenodiscus cenomanicus.

Cenodiscus cenomanicus Aliev, 1965

Табл. III, фиг. 13–15

Синонимика. Cenodiscus cenomanicus: Алиев, 1965, с. 25–26, табл. I, фиг. 4, 4а; Амон, 1990а, с. 62, табл. VII, фиг. 4–6.

Распространение. Сеноманские отложения кемишдагской свиты северо-восточного Азербайджана. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa ivatica* (обычно), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко и очень редко).

РОД TRIADISCUS KRASHENINNIKOV, 1960

Синонимика. Triadiscus: Крашенинников, 1960, с. 290; Лозыняк, 1975, с. 49.

Типовой вид. Triadiscus caucasicus Krascheninnikov, 1960 (Крашенинников, 1960, с.290, табл. III, фиг. 1а,б), средний эоцен Западного Предкавказья.

Диагноз. Раковина состоит из одной простой полой пористой оболочки. Скелет двояковыпуклый, линзовидный, с тремя короткими иглами по экваториальному краю.

Состав и распространение таксона. Шесть видов, альб – сеноман Скибовой зоны Украинских Карпат, Зауралья, средней эоцен Западного Предкавказья. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение Triadiscus sp, T. lozyniaki.

Triadiscus sp.
Табл. IV, фиг. 1

Распространение. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко).

Triadiscus lozyniaki Amon, 1990

Табл. IV, фиг. 2, 3

Синонимика. Triadiscus lozyniaki: Амон, 1990а, с. 62–63, табл. VII, фиг. 7, 8.

Распространение. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

СЕМЕЙСТВО PORODISCIDAE HAECKEL, 1887

Синонимика. Porodiscidae: Haeckel, 1887, p. 481; Clark, Campbell, 1945, p. 23; Riedel, 1967, p. 296, Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 524–525; Думитрика, 1984, с. 102.

Типовой род. Porodiscus Haeckel, 1881, всеветно, ранний мел – современность.

Диагноз. Инициальный скелет (центральная камера) маленький (12–20 мкм в диаметре) уплощенный, сферический либо эллипсоидальный. Он окружен серией камерных колец (англ. saggital bands, chamber rings, equatorial rings), располагающихся концентрически либо спирально. Кортикальная раковина дискоидальная либо плоская. Типичный пиллом не выражен, однако пилломное углубление (англ. gate) развито очень часто. Скелетная ткань типично породисцидная, но по экватору скелет может быть окутан спонгодисцидной тканью, которая в отдельных случаях может образовывать подобие лопастей (англ. pseudoarms). Вторичные иглы могут быть развиты сильно или слабо, либо отсутствуют.

Замечания. При переводе на английский язык термина, обозначающего камерные кольца, М.Г. Петрушевская и Г.Э. Козлова (Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 526) использовали слово “girdle” (пояс, кушак, обойма, пласт), но лучше вернуться к термину “ring”, введенному А. Кларком, Б. Кэмпбеллом (Clark, Campbell, 1945, p. 23).

Состав и распространение таксона. Более полутора десятков родов, мел – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды Porodiscus Haeckel, 1882, Ommatodiscus Stohr, 1880, Tholodiscus Kozlova, 1972, Stylodictya Ehrenberg, 1847, Tripodictya Haeckel, 1881, Phacostaurus Haeckel, 1882.

РОД PORODISCUS HAECKEL, 1881

Синонимика. Flustrella: Ehrenberg, 1838, p. 122; Campbell, 1954, p. 89 (part). – Porodiscus: Haeckel, 1887, p. 492 (part); Clark, Campbell, 1945, p. 23 (part); Липман, 1950, с. 60; Липман, 1952, с. 32; Липман, 1953а, с. 143 (частично); Козлова, Горбовец, 1966, с. 77; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525. – Stylodictya: Campbell, 1954, p. 92 (part).

Типовой вид. Trematodiscus orbicularis Haeckel, 1962; современность, Средиземное море.

Диагноз. Породисциды, имеющие дискоидальный скелет, уплощенный или слегка вогнутый в центральной части, округлый, состоящий из нескольких концентрических камерных колец, окружающих мелкопористую центральную камеру. Обе поверхности покрыты пористыми пластинками, вторичные иглы многочисленные, мелкие. Пилломное углубление выражено более или менее отчетливо. Концентрическое строение камерных колец может изредка переходить в спиральное.

Состав и распространение таксона. Более тридцати видов, мел – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды Porodiscus cretaceus, P. delicatulus, P. vulgaris, P. ruesti.

Porodiscus cretaceus Campbell et Clark, 1944

Табл. IV, фиг. 4–6

Синонимика. Porodiscus cretaceus: Campbell Clark, 1944b, p. 15, pl. 6, fig. 7; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525, pl. 5, figs. 6, 7; Амон, 1990а, с. 63, табл. VIII, фиг. 3; Казинцова, 1987, табл. XXXV, фиг. 7; Казинцова в Зюнова и др., 1993, с. 47–48, табл. XIX, фиг. 8.

Распространение. Сеноман – кампан – маастрихт Русской платформы, Западной Сибири, Корякского нагорья, Сахалина, Калифорнии, Польши, Северной Атлантики. В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*; в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской, леплинской, ганькинской, журавлевской свит, коньяк – маастрихт, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Porodiscus delicatulus Lipman, 1953 sensu Kozlova, 1972

Табл. IV, фиг. 7

Синонимика. *Porodiscus delicatulus*: Kozlova in Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525, pl. 5, figs. 8, 9.

Распространение. Кампан – маастрихт Северной Атлантики (Leg 14 DSDP, Petrushevskaya, Kozlova, 1972). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, эгинсайской, ганькинской и журавлевской свит, поздний кампан – ранний маастрихт, зоны *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Porodiscus vulgaris Lipman, 1952

Табл. IV, фиг. 8, 9

Синонимика. *Porodiscus vulgaris*: Липман, 1952, с. 32, табл. 1, фиг. 18; Липман в Глазунова и др., 1960, с. 124, табл. XXVII, фиг. 6–10; Липман, 1962, с. 288, табл. 1, фиг. 4; Козлова, Горбовец, 1966, с. 77–78, табл. II, фиг. 4–6; Амон, 1990а, с. 63, табл. VIII, фиг. 4.

Распространение. Турон – кампан Русской платформы, Западной Сибири. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской, леплинской, ганькинской, журавлевской свит, коньяк – маастрихт, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

Porodiscus ruesti Campbell et Clark, 1944

Табл. IV, фиг. 10, 11

Синонимика. *Porodiscus rusti*: Campbell et Clark, 1944b, p. 16, pl. 5, fig. 5; Амон, 1990а, с. 63, табл. VIII, фиг. 5.

Распространение. Верхнемеловые отложения Калифорнии. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

ПОД ОММАТОДИСКУС СТОХР, 1880

Типовой вид. *Ommatodiscus haeckeli* Stohr, 1880, палеоген – неоген о. Сицилия.

Синонимика. *Ommatodiscus*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 78.

Диагноз. Породисциды, имеющие довольно толстый дисковидный, плоский, слабо-выпуклый или слабовогнутый скелет. Он состоит из нескольких концентрических камерных колец, окружающих пористую центральную камеру. Обе поверхности диска покрыты толстыми пористыми пластинками. Пиломное углубление может быть развито у кайнозойских представителей рода, или не развито – у меловых представителей рода. Если пилом развит, то перистом простой или осложнен пучком шипов.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел – неоген Евразии, преимущественно в бореальной области. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Ommatodiscus mobilis*.

Ommatodiscus mobilis Kozlova, 1966

Табл. IV, фиг. 12, 13

Синонимика. *Ommatodiscus mobilis*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 78–78, табл. II, фиг. 7.

Распространение. Турон – кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сенман, зона *Stichocapsa uvatica* (очень редко); в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко); в отложениях камышловской и эгинсайской свит, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* (обычно).

ПОД THOLODISCUS KOZLOVA, 1972

Синонимика. *Stylodictya* (part): Ehrenberg, 1838. – *Porodiscus* (part): Haeckel, 1881, p.491. – *Stauroidictya* (part): Haeckel, 1881, p. 506. – *Tholodiscus*: Kozlova in Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525.

Типовой вид. *Stylodictya ocellata* Ehrenberg, 1875, современный, Средиземноморье.

Диагноз. Породисциды с плоским или слабовыпуклым скелетом, округленно-многоугольного (редко) или округленно-квадратного очертания, состоящим из экваториальных и сагиттальных колец (фронтальные кольца не развиты), четырех первичных игл, начинающихся от центральной камеры, и четырех вторичных игл, расходящихся от куполов первой системы колец.

Состав и распространение таксона. Пять видов, мел – палеоген, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение *Tholodiscus fresnoensis*.

Tholodiscus fresnoensis (Foreman), 1968

Табл. IV, фиг. 14, 15

Синонимика. *Stauroidictya* (?) sp.: Козлова, Горбовец, 1966, табл. IV, фиг. 2. – *Stauroidictya* (?) *fresnoensis*: Foreman, 1968, p. 14, pl. 11, fig. 2. – *Tholodiscus fresnoensis*: Kozlova in Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525, pl. 5, fig. 1. – Non: *Stauroidictya* (?) *fresnoensis*: Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 48, табл. XIII, фиг. 1.

Распространение. Кампан – маастрихт Калифорнии (Foreman, 1968), Северной Атлантики (Petrushevskaya, Kozlova, 1972). В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, леплинской, березовской, зайковской, эгинсайской, ганькинской, журавлевской свит, кампан – нижний маастрихт, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

ПОД STYLODICTYA EHRENBURG, 1847

Синонимика. *Stylodictya*: Козлова, Горбовец, 1966, с. 80; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 525; Горбунов, 1979, с.128.

Типовой вид. *Stylodictya gracilis* Ehrenberg, 1854, эоцен – олигоцен о. Барбадос.

Диагноз. Породисциды с дисковидным, плоским, двояковыпуклым или двояковогнутым скелетом. Раковинка состоит из нескольких концентрических камерных колец, окружающих сферическую центральную камеру средних размеров. Обе поверхности покрыты пористыми пластинками. Скелет может быть линзовидным, и в этом случае состоит из нескольких концентрических линзовидных пористых оболочек. Экваториальный край снабжен пятью и большим числом крупных вторичных игл.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Stylodictya insignis*, *S. carteri*.

Stylodictya insignis Campbell et Clark, 1944

Табл. V, фиг. 1, 2

Синонимика. *Stylodictya insignis*: Campbell, Clark, 1944b, p. 17, pl. 6, fig. 11.

Распространение. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Stylodictya carteri Amon, sp. nov.

Табл. V, фиг. 3, 4

Название. Латинизированное, в честь доктора Элизабет Картер (Dr. Elizabeth Carter, USA), известного американского геолога и палеонтолога, специалиста в области палеонтологии радиолярий мезозоя.

Голотип. Табл. V, фиг. 3; Палеонтологическая коллекция ИГТ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП10/19-1, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, зона *Prunobrachium articulatum*.

Диагноз. Раковинка слабо двояковыпуклая, округло пентагональная. 4-5 концентрических или спиралоидных камерных колец, окружающих сферическую центральную камеру средних размеров. По экваториальному краю в вершинах пентагона пять крупных вторичных стержневидных игл.

Размеры (мкм). Диаметр дискоида 450-520, диаметр центральной камеры 55-65, высота одного камерного кольца 45-55, диаметр игл у основания 25-30, длина вторичной иглы 100-120.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Stylodictya insignis* пентагональным очертанием дискоида, большими размерами центральной камеры, большей длиной и толщиной вторичных игл, меньшим количеством игл.

Распространение. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

РОД TRIPODICTYA HAECKEL, 1881

Синонимика. Tripodictya: Липман, 1952, с. 33; Липман в Хабаков и др., 1959, с. 445.

Типовой вид. Tripodictya trigonaria Haeckel, 1881, современный, Пацифика.

Диагноз. Породисциды с плоским скелетом, с тремя массивными равноотстоящими иглами по краю треугольного или округлого диска.

Состав и распространение таксона. Более пяти видов, верхний мел Русской платформы, Зауралья, Индийского океана, Пацифики. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид Tripodictya triacuminata.

Tripodictya triacuminata Lipman, 1952

Табл. VI, фиг. 5, 6

Синонимика. Tripodictya triacuminata: Липман, 1952, с. 33, табл. II, фиг. 2.

Распространение. Сантон Русской платформы, район г. Кузнецка. В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

РОД PHACOSTAURUS HAECKEL, 1882

Синонимика. Phacostaurus: Козлова, Горбовец, 1966, с. 70.

Типовой вид. Phacostaurus oceanidium Haeckel, 1887, современный, Тихий океан.

Диагноз. Породисциды с одной или двумя двояковыпуклыми наружными оболочками и двойной внутренней. Центральная камера средних размеров. Четыре радиальные иглы, расположенных крестообразно.

Состав и распространение таксона. Пять видов, кампан - современность, все-светно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид Phacostaurus magnus.

Phacostaurus magnus Kozlova, 1966

Табл. V, фиг. 7, 8

Синонимика. Phacostaurus magnus: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 70-72, табл. II, фиг. 1-3; Амон, 1990а, табл. VII, фиг. 9.

Распространение. Кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* (обычно), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко). В Зауралье и в

Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской, журавлевской, ганькинской свит, кампан, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

СЕМЕЙСТВО PSEUDOAULOPHACIDAE RIEDEL, 1967

Синонимика. Fam. Pseudoaulophacidae: Riedel, 1967, p. 19; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 527; Foreman, 1978a, p. 744; Gorka, 1989, p. 334; Вишневская в Богданов и др., 1987, с. 46; Dumitrica, 1997, p. 212–214; Dumitrica et al., 1997, p. 22; Брагин и др., 1999, с. 49. – Subfam. Pseudoaulophacinae: Думитрика, 1984, с. 100.

Типовой род. Pseudoaulophacus Pessagno, 1963 (Pessagno, 1963, p. 200), известняки Паргера и формация Карибланко, кампан, Пуэрто Рико.

Диагноз. Раковина дискообразная, уплощенная или линзообразная, треугольная или округлая в поперечном сечении, с тремя или более экваториальными иглами или с тремя, шестью–девятью сетчатыми лучами. В центральной части дискоида может быть развито куполообразное возвышение, купол или толус (англ. tholus). Инициальный скелет состоит из микросферы с пятью порами, из которых три открыты в экваториальной плоскости и две располагаются в плоскости вращения раковины, а также из трех первичных экваториальных игл (primary spines), состоящих, в свою очередь, из трех вертикальных перекладин, разделенных экваториальными порами. Вторичные иглы обычно присутствуют, они отходят от различных уровней раковины. И первичные и вторичные иглы могут быть свободными, гладкими или могут нести желобки. Раковина нарастает радиально, концентрическими слоями, или неправильно, исключая первый слой вокруг микросферы. На внешней поверхности раковины может быть развита или нет так называемая псевдоаулофакоидная структура (pseudoaulophacid structure), состоящая из узелков (nodes), соединенных перемычками (bars) в сеть, узелки располагаются в вершинах правильных треугольников.

Замечания. Оригинальный диагноз семейства, данный его первооткрывателем В. Риделем очень краток и не исчерпывает всех особенностей семейства: “Губчатые дискоидальные спумеллярии, покрытые на всей или на отдельных частях внешней поверхности правильными образованиями (бугорками), состоящими из равносторонне треугольных рамок” (Riedel, 1967, p. 19). П. Думитрика, после тщательного морфологического изучения двух родов данного семейства – *Vecus* и *Alievium*, предложил новый диагноз семейства (Dumitrica, 1997, p. 212–214), который мы и воспроизводим в настоящей работе. Согласно данным П. Думитрики (1997), псевдоаулофакоидная структура свойственна только типовому роду семейства, но не всему семейству в целом. В диагнозе семейства, приведенном в коллективной монографии (Брагин и др., 1999, с. 49), отмечено, что радиальных игл может быть три–двенадцать.

Состав и распространение таксона. Существуют различные точки зрения на состав семейства, в частности, в монографии “Радиолярии мезозоя” (Брагин и др., 1999) указано, что в составе семейства три рода: *Pseudoaulophacus*, *Alievium*, *Patellula*. Мы считаем в составе семейства пять родов: *Pseudoaulophacus* Pessagno, 1963, *Alievium* Pessagno, 1972, *Patellula* Kozlova, 1972, *Vecus* Wu, 1986, *Godia* Wu, 1986; юра – мел, всесветно. В стратиграфии меловых отложений Урала имеют значение перечисленные роды, за исключением *Godia*.

РОД PSEUDOAULOPHACUS PESSAGNO, 1963

Синонимика. *Pseudoaulophacus*: Pessagno, 1963, p. 200; Брагин и др., 1999, с. 50.

Тип рода. *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, 1963, кампан Пуэрто Рико.

Диагноз. Псевдоаулофакиды с раковиной округло-треугольной формы с массивными иглами. Центральная часть раковины слабо уплощена, в центре располагается куполообразное возвышение – толус, центральная часть орнаментирована маленькими узелками, образующими треугольную сеть.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, юра – мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Pseudoaulophacus praefloresensis*, *P. floresensis*, *P. lenticulatus*.

Pseudoaulophacus praefloresensis Pessagno, 1972

Табл. V, фиг. 9, 10

Синонимика. Pseudoaulophacus praefloresensis: Pessagno, 1972, p. 309–310, pl. 27, figs. 3, 4; Pessagno, 1976, p. 28, pl. 5, fig. 11; Okamura et al., 1984, p. 100, pl. 15, fig. 9; Вишневская в Богданов и др., 1987, с. 47–48, табл. III, фиг. 1, 2; Вишневская в Басов, Вишневская, 1991, табл. VIII, фиг. 3; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 62–63, табл. XIII, фиг. 6.

Распространение. Турон – коньяк Калифорнии, Кубы, сантон – кампан Японии, верхний альб, турон – сантон Корякского нагорья и Берингова моря, коньяк Сахалина, нижний турон Большого Кавказа, турон – сантон Московской синеклизы. В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa ivatica*, в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, в отложениях камышловской и эгинсайской свит, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Pseudoaulophacus floresensis Pessagno, 1963

Табл. V, фиг. 11, 12

Синонимика. Pseudoaulophacus floresensis: Pessagno, 1963, p. 200, pl. 2, figs. 2, 5, pl. 4, fig. 6, pl. 7, figs. 1–5; 1976, p. 28, pl. 9, fig. 6; Foreman, 1971, p. 1675, pl. 2, fig. 6; Moore, 1973, p. 824, pl. 12, figs. 2,3; Nakaseko, Nishimura, 1981, p. 158, pl. 2, fig. 4; Kling, 1982, p. 548, pl. 1, fig. 11; Taketani, 1982, p. 51, pl. 2, figs. 7a,b, pl. 10, figs. 9, 10; Matsuyama et al., 1982, p. 2, fig. 3; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 595, pl. 6, figs. 3a,b; Вишневская в Богданов и др., 1987, с. 47, табл. III, фиг. 3; Thurow, 1988, p. 26, pl. 2, fig. 5; Gorka, 1989, p. 336, pl. 10, fig. 6; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 62, табл. XX, фиг. 4.

Распространение. Сантон – кампан многих регионов мира, в частности, Пуэрто-Рико, Калифорнии, Атлантики, Пацифики, Северо-Востока России, Камчатки, Сахалина, Японии, Польских Карпат. В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, верхний сантон – кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Ampipyndax stocki*.

Pseudoaulophacus lenticulatus (White), 1928

Табл. V, фиг. 13

Синонимика. Vaculogypsina (?) lenticulata: White, 1928, p. 306, pl. 41, figs. 9, 11. – Aulophacus lenticulatus: Pessagno, 1962, p. 364, pl. 6, figs. 1, 2. – Pseudoaulophacus lenticulatus: Pessagno, 1963, p. 202, pl. 2, figs. 8, 9; 1976, p. 28, pl. 9, figs. 11, 12; Nakaseko, Nishimura, 1981, p. 158, pl. 2, figs. 7a,b; Kling, 1982, p. 548, pl. 1, fig. 12; Taketani, 1982, p. 51, pl. 10, fig. 11; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 596, pl. 6, figs. 5a–d; Thurow, 1988, p. 27, p. 2, fig. 6; De Wever et al., 1988, p. 170, pl. 1, fig. 1; Gorka, 1989, p. 336, pl. 9, fig. 2.

Распространение. Кампан многих регионов мира, в частности, восточной части Индийского океана, Японии, Центральной Пацифики, Калифорнии, Карибского региона, запада Центральной Атлантики, Кипра, Омана, Италии, Польши. Турон – кампан Пуэрто-Рико, Калифорнии, Северной Атлантики. В Южном Зауралье и Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

РОД ALIEVIUM PESSAGNO, 1972

Синонимика. Alievium: Pessagno, 1972, p. 297; Foreman, 1973b, p. 262, 1975, p. 612; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 594; Gorka, 1989, p. 334; Dumitrica, 1997, p. 218–221; Dumitrica et al., 1997, p. 22; Брагин и др., 1999, с. 50.

Типовой вид. Theodiscus superbum Squinabol, 1914, мел, Италия.

Диагноз. Псевдоаулофациды треугольно- субтреугольного облика с тремя короткими иглами, лишённые толуса, со вторичными иглами, продолжающимися из узелков, с грубой тканью.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение два вида *Alievium praegallowayi*, *A. gallowayi*.

Alievium praegallowayi Pessagno, 1972

Табл. V, фиг. 14

Синонимика. *Alievium praegallowayi*: Pessagno, 1972, p. 301–302, pl. 25, figs. 2, 3; 1976, p. 27, p. 5, fig. 10; Foreman, 1975, p. 613, pl. 1D, figs. 4, 5, pl. 5, fig. 9; Gorka, 1989, p. 335, pl. 10, fig. 9.

Распространение. Коньяк – сантонские отложения многих регионов мира, в частности в Калифорнии (Pessagno, 1976), в Пацифике (Leg 20, Leg 32 DSDP, Foreman, 1973b, 1975). Нижний кампан Польских Карпат (Gorka, 1989). В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, усть-маньинской, березовской, камышловской, эгисайской свит, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Alievium gallowayi (White), 1928

Табл. V, фиг. 15, табл. VI, фиг. 1

Синонимика. *Vaculogypsina* (?) *gallowayi*: White, 1928, p. 305, pl. 41, figs. 9, 10. – *Pseudoaulophacus gallowayi*: Pessagno, 1963, p. 202, pl. 2, figs. 1, 3, 6, pl. 4, figs. 2, 5, 7, pl. 7, figs. 2, 4. – *Alievium gallowayi*: Pessagno, 1972, p. 303, pl. 25, figs. 4–6, pl. 26, fig. 5, pl. 31, fig. 2, 3; Foreman, 1975, p. 613, pl. 1D, figs. 2, 3, pl. 5, fig. 11; Yamauchi, 1982, p. 396, pl. 4, fig. 16; Matsuyama et al., 1982, pl. III, fig. 1; Gorka, 1989, p. 334–335, pl. 10, fig. 8, pl. 14, fig. 9. – *Spongotripos morenoensis*: Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 8.

Распространение. Сантон – кампан Мексики, Кипра, Калифорнии (Pessagno, 1972, 1976), Кубы, Центральной Пацифики (Foreman, 1975), кампан Японии (Matsuyama et al., 1982; Yamauchi, 1982), нижний кампан Польских Карпат (Gorka, 1989). В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгисайской свит, поздний сантон и ранний кампан, зоны *Prunobrachium crassum* и *Prunobrachium articulatum*.

ПОД *PATELLULA* KOZLOVA, 1972

Синонимика. *Patellula*: Kozlova in Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 527; Empson-Morin, 1981, p. 257.

Типовой вид. *Stylospongia planoconvexa* Pessagno, 1963, кампан Пуэрто Рико.

Диагноз. Псевдоаулофациды с дискоидальным скелетом, двояковыпуклые. Основной тип строения скелетной ткани – псевдоаулофакоидный, однако значительные участки раковинки построены их спонгодисцидной ткани. По экваториальному краю могут быть развиты короткие шипы. Присутствует и развит толус.

Замечания. Г.Э. Козлова, автор рода, отмечала, что на плоской поверхности диска могут быть развиты углубление или воронка (a pit or a funnel may be present – Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 527). К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1981, p. 257) существенно уточнила и дополнила диагноз рода, первоначально данный Г.Э. Козловой, согласно ее диагнозу, толус у представителей рода всегда развит, построен из спонгодисцидной ткани, может присутствовать либо на одной, либо на обеих поверхностях диска (последнее редко). На поверхности, противостоящей поверхности с толусом, может быть развито углубление (depression or pit). Развитие спонгодисцидной ткани К. Эмпсон-Морин назвала существенным признаком рода.

Состав и распространение таксона. Пять видов, кампан, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Patellula planoconvexa*, *P. verteroensis*.

Patellula planoconvexa (Pessagno), 1963

Табл. VI, фиг. 2, 3

Синонимика. *Stylospongia planoconvexa*: Pessagno, 1963, p. 199, pl. 3, figs. 4–6, pl. 6, fig. 1. – *Patellula planoconvexa*: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 527, pl. 3, fig. 13.

Распространение. Нижний кампан Пуэрто Рико, Атлантики (Leg 14 DSDP). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской свит, нижний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Patellula verteroensis (Pessagno), 1963

Табл. VI, фиг. 4

Синонимика. *Stylospongia verteroensis*: Pessagno, 1963, p. 199, pl. 3, figs. 1–3, pl. 6, figs. 2, 3, pl. 7, figs. 3, 6.. – *Patellula verteroensis*: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 527, pl.3, figs. 8, 9; Empon-Morin, 1981, p. 257, pl. 2, figs. 1–5.

Распространение. Кампан Пуэрто Рико, Атлантики (Leg 14 DSDP), Центральной Пацифики. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской свит, нижний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

РОД *VECUS* WU, 1986

Синонимика. *Becus*: Wu, 1986, p. 356; Dumitrica, 1997, p. 214; Dumitrica et al., 1997, p. 23; Амон, 1999в, с. 5.

Типовой вид. *Becus gemmatus* Wu, 1986 (Wu, 1986, p. 356, pl. I, figs. 11, 13, 23, 24, 26), ранний сеноман, зона *Archaeospongoprimum tehamaense*, красные и зеленые кремнистые сланцы базальной части формации Чондуи, южный Синьцзян, Тибет, Китай (Chongdui Formation, Southern Xizang).

Диагноз. Псевдоаулофациды с раковиной субтреугольной округлой формы с тремя первичными иглами. В центральной части раковины располагается большое куполообразное возвышение – толус.

Замечания. П. Думитрика (1997) отмечает, что представители рода *Becus* легко распознаются благодаря своему субтреугольному абрису и наличию толуса с обеих сторон. Данный род имеет определенное сходство с родом *Pseudoaulophacus*, однако у рода *Becus* толус имеет совсем иное строение.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов. Верхняя юра – средний мел. Раннесеноманские отложения Китая (провинция Синьцзян) (Wu, 1986); альбские враконские отложения Польских Карпат (Ваг, 1993); валанжин – готерив офиолитового комплекса Мазирах, Султанат Оман (Dumitrica et al., 1997); альбские отложения Северо-Восточной Атлантики, банка Галисия, северо-западная окраина Иберийского континентального склона (Thurgow, 1988); альбские отложения Северных Апеннин в Италии и Бельтских Кордильер в Испании (O'Dogherty, 1994). альб – готерив Швейцарии, Румынии (Dumitrica, 1997). В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение *B. helenae*.

Becus helenae (Schaaf), 1981

Табл. VI, фиг. 5

Синонимика. *Alievium helenae* (pars): Schaaf, 1981, p. 431, pl. 10, figs. 2a, 2b, non pl. 7, fig. 9. – *Alievium regulare*; Schaaf, 1984, p. 112–113, fig. H, non figs. 1–3. – *Alievium regulare*. – *Becus helenae*: Dumitrica, 1997, p. 215, pl. 1, figs. 1–4; Dumitrica et al., 1997, p. 23, pl. 2, fig. 16.

Распространение. Поздний баррем Северной Пацифики, альб – готерив Италии, Швейцарии, Румынии и Омана. В Зауралье в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*, в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

СЕМЕЙСТВО *EUCHITONIDAE* HAESCKEL, 1887

Синонимика. Петрушевская, 1979, с. 112–113.

Диагноз. Спонгодискоиды со скелетом, снабженным развитыми отростками (руками, arms) в количестве от 2 до 5. В центре каждого отростка (руки) могут проходить более или менее развитые иглы. Скелетные ячеи в отростках располагаются в 1–3 слоя, на концах в несколько слоев. Иногда доминирует губчатый спонгодисцидный тип скелетной ткани, иногда псевдоаулофакоидный. Центральная часть скелета представляет собой диск, построенный из концентрических оболочек или из незамкнутых кольцеобразных

оболочек. Пространство между оболочками или кольцами поделено на камеры. Иногда камеры многочисленны и расположены в несколько слоев, иногда имеется отчетливый факоидный скелет. Между отростками часто нарастает патагий из тонкой скелетной ткани. Ячей патагия обычно крупнее ячеей отростков и центрального диска. Пилом расположен либо на одном из отростков либо в одном из секторов патагия.

Состав и распространение таксона. Два подсемейства: *Euchitoninae* Haesckel, 1887 и *Astracturinae* Haesckel, 1887. Триас – современность, всесветно, преимущественно в теплом тропическом и субтропическом поясе. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение оба подсемейства.

ПОДСЕМЕЙСТВО EUCHITONINAE HAECKEL, 1887

Синонимика. Петрушевская, 1979, с. 113.

Диагноз. Эухитониды с тремя, реже двумя отростками.

Состав и распространение таксона. Более тридцати родов, триас – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Patulibracchium* Pessagno, 1971.

РОД PATULIBRACCHIUM PESSAGNO, 1971

Синонимика. *Patulibracchium*: Pessagno, 1971, p. 36.

Типовой вид. *Rhopalastrum irregulare* Squinabol, 1903 (*Squinabol*, 1903, p. 122, pl. IX, fig. 10), Эуганья, Италия, альб – турон.

Диагноз. Раковина центрального диска и состоит из трех простых неразветвленных отростков без патагия. Первичный отросток по длине несколько меньше и массивнее остальных, которые равны или почти равны. Все отростки постепенно расширяются к концам, концы отростков имеют булавовидную форму. Поры на поверхности отростков организованы в продольные регулярные ряды, числом 3. На концах отростков могут быть развиты иглы и брахиопиле.

Состав и распространение таксона. Более двух десятков видов. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Patulibracchium rossicum* (Lipman).

Patulibracchium rossicum (Lipman), 1968

Табл. VI, фиг. 6, 7

Синонимика. *Rhopalastrum ingens* sp. nov.: Липман, 1952, с. 36, табл. III, фиг. 1. – Переименование: *Rhopalastrum rossicum* Lipman: Липман, 1968, с. 102.

Распространение. Сантон – кампан Русской платформы, район г. Кузнецка. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

ПОДСЕМЕЙСТВО ATRACTURINAE HAECKEL, 1887

Синонимика. Петрушевская, 1979, с. 113.

Диагноз. Эухитониды с четырьмя, реже пятью отростками.

Состав и распространение таксона. Более сорока родов, триас – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды *Crucella* Pessagno, 1971, *Histiastrium* Ehrenberg, 1847.

РОД CRUCELLA PESSAGNO, 1971

Синонимика. *Crucella*: Pessagno, 1971, p. 52; Carter in Carter et al., 1988, p. 43.

Типовой вид. *Crucella messinae* Pessagno, 1971 (Pessagno, 1971, p. 56, pl. 6, figs. 1–3), турон, Калифорния.

Диагноз. Эухитониды с четырьмя отростками, отходящими от небольшой дискообразной центральной части, которая может иметь в центре выраженную импрессию. Отростки равной длины, расположены в форме правильного креста, соединены патагием, несут на дистальных концах вторичные иглы. Патагий может затягивать полностью все промежутки между соседними отростками, отчего раковина может приобретать внешний облик правильного квадрата с иглами по углам раковины.

Состав и распространение таксона. Около двадцати видов, юра – мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Crucella quadra*, *C. espartoensis*, *C. sp.*

Crucella quadra Foreman, 1978

Табл. VI, фиг. 8, 9

Синонимика. *Crucella quadra*; Foreman, 1978b, p. 841, pl. 1, fig. 10.

Распространение. Биполярное: юго-восточная Атлантика у побережья Южной Африки и северная Евразия. В Зауралье в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*, в уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

Crucella espartoensis Pessagno, 1971

Табл. VI, фиг. 10, 11

Синонимика. *Crucella espartoensis*: Pessagno, 1971, p. 54, pl. 18, fig. 1; 1976, pl. 8, fig. 16; Амон в Папулов и др., 1990, табл. I, фиг. 6; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 54, табл. XIX, фиг. 3, 5. – *Crucella sp. cf. Crucella espartoensis* Pessagno: Foreman, 1973a, p. 429, pl. 13, fig. 14.

Распространение. Кампан Сахалина, Кубы, Польши, сантон – кампан Корякского нагорья, Калифорнии, коньяк – сантон Малого Кавказа, коньяк – кампан Японии. В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, кампан, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

Crucella rasubina Amon, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 12, 13

Название. Латинизированное, аббревиатура от RASUB – Russian Academy of Sciences, Uralian Branch (Уральское отделение Российской Академии наук).

Синонимика. *Spongodiscid* 1 gen. et sp. indet.: Renz, 1974, p. 796, pl. 3, fig. 9, pl. 10, fig. 4. – *Crucella sp. cf. C. cachensis*: Schaaf, 1981, p. 433, pl. 8, fig. 3.

Голотип. Табл. VI, фиг. 13; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП15/2–2, Северный Тургай, профиль Кабань, скв. 299, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0.

Диагноз. Раковинка небольших размеров. Четыре слабо выраженных отростка,ходящие от небольшой дискообразной центральной части, которая не имеет в центре импрессии. Отростки равной или почти равной длины расположены в форме правильного креста, соединены патагием, несут на дистальных концах хорошо развитые вторичные иглы. Патагий может затягивать полностью все промежутки между соседними отростками, отчего раковина может приобретать внешний облик округлого правильного квадрата с иглами по углам раковины.

Сравнение. От *C. quadra* и *C. espartoensis* описываемый вид отличается существенно большим развитием вторичных игл и меньшим развитием отростков.

Размеры (мкм). Сторона квадрата 130–170, диаметр центральной части 45–60, длина вторичной иглы 70–80.

Распространение. Альб – турон Центральной Пацифики (Leg 62 DSDP, Schaaf, 1981), верхний мел Индийского океана у берегов Австралии (Leg 27 DSDP, Renz, 1974). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской, эгинсайской свит, поздний сантон – ранний кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

РОД HISTIASTRUM EHRENBURG, 1847

Синонимика. *Histiastrum*: Ehrenberg, 1847, p. 54; Naeckel, 1882, p. 460; 1887, p. 544; Липман, 1952, с. 34; 1962, с. 300.

Типовой вид. *Histiastrum quaternarium* Ehrenberg, 1875, эоцен, о. Барбадос.

Диагноз. Эухитониды с плоским или слабовыпуклым дискоидальным пористым скелетом, с четырьмя–пятью простыми приблизительно равными отростками.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел – палеоген, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Histiastrum aster*, *H. latum*, *H. tetracanthum*.

Histiastrum aster Lipman, 1952

Табл. VI, фиг. 14, 15

Синонимика. *Histiastrum aster*: Липман, 1952, с. 41, табл. II, фиг. 6, 7; 1962, с. 300–302, табл. II, фиг. 5; Козлова, Горбовец, 1966, с. 84, табл. III, фиг. 9; Schaaf, 1981, p. 435, pl. 8, fig. 1, pl. 11, fig. 5; Амон в Папулов и др., 1990, табл. I, фиг. 7. – *Crucella aster*: Nakaseko, Nishimura, 1981, p. 148, pl. 2, figs. 9, 10; Казинцова, Олферьев, 1997, табл. 1, фиг. 1, табл. II, фиг. 4.

Распространение. Альб, турон – кампан Русской платформы, Западной Сибири, Тургая, альб Центральной Пацифики. В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, березовской, эгинсайской, леплинской, ганькинской, журавлевской свит, поздний сантон – маастрихт, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Histiastrum latum Lipman, 1960

Табл. VI, фиг. 16, 17

Синонимика. *Histiastrum latum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 130, табл. XXIX, фиг. 7, 8; Липман, 1962, с. 303–304, табл. II, фиг. 4; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 49, табл. VI, фиг. 2; Брагина, 1994, рис. 1, фиг. 8.

Распространение. Коньяк – кампан Западной Сибири, Тургая (Липман, 1962), альб Сахалина (Зонова и др., 1993), коньяк – сантон Московской синеклизы (Брагина, 1994). В Приполярном Предуралье, Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, камышловской, усть-маньинской, зайковской, эгинсайской свит, коньяк – сантон, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*.

Histiastrum tetracanthum Lipman, 1960

Табл. VII, фиг. 1

Синонимика. *Histiastrum tetracanthum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 131, табл. XXIX, фиг. 5, 6; Липман, 1962, с. 304–305, табл. II, фиг. 3.

Распространение. Сантон – кампан Западной Сибири, Тургая (Липман, 1962). В Зауралье в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской и эгинсайской свит, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

СЕМЕЙСТВО SPONGURIDAE HAECKEL, 1862

Синонимика. *Spongurida*: Haeckel, 1862, p. 447; 1887, p. 339. – *Sponguridae*: Campbell, 1954, p. 73; Pessagno, 1973, p. 57; Petrushevskaya, 1975, p. 576; Петрушевская, 1979, с. 114; 1984б, с. 147; Брагин и др., 1999, с. 51 (part); Козлова, 1999, с. 101. – *Phaseliformidae*: Pessagno, 1972, p. 76; Брагин и др., 1999, с. 50–51 (part). – *Prunobrachidae* Pessagno, 1975, p. 1014.

Диагноз. Спонгодискоиды с двумя отростками (руками). Устройство отростков и центральной части скелета примерно такое же как у *Euchitonidae*. Отличие в том, что *Sponguridae* не сплюснуты в направлении главной оси, а вытянуты, скелет по форме приближается к цилиндру. В центральной части оболочки замкнутые, почти сферические. Основной цилиндрический скелет может быть окружен рыхлой тканью патагия, патагий иногда бывает покрыт тонкой скелетной оболочкой с мелкими пораами – так называемой мантией. В одном из отростков бывает пилом.

Состав и распространение таксона. Более двадцати родов, юра – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды *Amphumenium* Haeckel, 1881, *Amphibrachium* Haeckel, 1881, *Prunobrachium* Kozlova, 1966, *Phaseliforma* Pessagno, 1972, *Archaespongoprimum* Pessagno, 1973.

ПОД PHASELIFORMA PESSAGNO, 1972

Синонимика. Phaseliforma: Pessagno, 1972, p. 272; Pessagno, 1975, p. 1013

Типовой вид. Phaseliforma carinata Pessagno, 1972, верхний мел, Калифорния.

Диагноз. Спонгуриды с раковиной эллипсоидальной, губчатой, широкой, внутри с концентрической структурой.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды Phaseliforma subcarinata, P. meganosensis.

Phaseliforma subcarinata Pessagno, 1975

Табл. VII, фиг. 2

Синонимика. Phaseliforma subcarinata: Pessagno, 1975, p. 1015, pl. 1, fig. 1; Вишневская в Богданов и др., 1987, табл. II, фиг. 5; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 3. – Phaseliforma sp.: Foreman, 1978a, pl. 3, fig. 3.

Распространение. Кампан Калифорнии, Атлантики (Leg 41 DSDP), Пацифики (Leg 29 DSDP), Беринговоморского района России. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской и журавлевской свит, кампан – маастрихт, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Ampipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Phaseliforma meganosensis Pessagno, 1972

Табл. VII, фиг. 3, 4

Синонимика. Phaseliforma meganosensis: Pessagno, 1972, p. 277, pl. 22, fig. 4; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 61–62, табл. X, фиг. 5.

Распространение. Поздний альб Сахалина, сантон – ранний кампан Корякского нагорья, кампан Калифорнии. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, сантон – ранний кампан, зоны *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

ПОД ARCHAESPONGOPRUNUM PESSAGNO, 1973

Синонимика. Archaespongoprunum: Pessagno, 1973, p. 57; Foreman, 1978a, p. 745.

Типовой вид. Archaespongoprunum tehamaensis Pessagno, 1973, мел, Калифорния.

Диагноз. Спонгуриды с субцилиндрическим или эллипсоидальным округлым вздутым губчатым скелетом, имеющие на полюсах развитые полярные иглы. Либо одна либо обе иглы могут быть трех–четырёхгранными либо коническими, реже возможен иной вариант, когда одна из полярных игл спирально закручена (one of polar spine in clockwise arrangement).

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение Archaespongoprunum bipartitum.

Archaespongoprunum bipartitum Pessagno, 1973

Табл. VII, фиг. 5

Синонимика. Archaespongoprunum bipartitum: Pessagno, 1973, p. 59–60, pl. 11, figs. 4–6; 1976, p. 33, pl. 6, fig. 9; Taketani, 1982, p. 48, pl. 2, figs. 1 a,b, pl. 9, fig. 8; Okamura et al., 1984, p. 98, pl. 15, figs. 2, 3; Вишневская в Богданов и др., 1987, с. 48, табл. III, фиг. 5, 6.

Распространение. Коньяк – сантон Калифорнии, Японии, Беринговоморского региона России. В Приполярном Предуралье, в Зауралье, в Северном Тургае в отложениях чумской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, коньяк – ранний сантон, зоны *Otmatodiscus mobilis*, *Theosampe animula*.

ПОД PRUNOBRACHIUM KOZLOVA, 1966

Синонимика. Prunobrachium: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 65; Pessagno, 1975, p. 1014; Амон, 1992, с. 84–86.

Типовой вид. Spongoprunum crassum Lipman, 1952, кампан Русской платформы в районе г. Кузнецка.

Диагноз. Спонгуриды со скелетом средних размеров, слабо уплощенным и вытянутым вдоль главной оси, скелет биполярный, эллипсоидальный (эллипсоид вращения) или приближенно цилиндрической формы. Состоит из четырех основных элементов: 1) маленькой сферической центральной камеры (central chamber), 2) нескольких концентрических или спиральных камерных колец (concentric or spiral cambered rings), окружающих центральную камеру, 3) двух лопастей (lobes, arms), заканчивающихся на полюсах брахиопиле (brachiopyles), 4) псевдопатагия (pseudopatagium), обволакивающего центральную часть раковины. Брахиопиле либо свободны, либо осложнены несколькими иглами, образующими венчик, одна из игл, как правило, длиннее и массивнее остальных. Скелет (особенно лопасти) построен из правильной спонгодисцидной ткани.

Замечания. Э. Пессаньо существенно переработал первоначальный диагноз рода, ранее предложенный Г.Э. Козловой (Pessagno, 1975, p. 1014). В частности, Пессаньо обратил особое внимание на наличие спонгодисцидной ткани, брахиопиле, псевдопатагия. Эти признаки рода позволили Пессаньо прийти к заключению о том, что на основании этого рода можно выделить особое семейство *Prunobrachidae* Pessagno, 1975. Мы не считаем возможным выделение особого семейства *Prunobrachidae* в качестве отдельного самостоятельного таксона, и синонимизируем это название с названием семейства *Sponguridae*. Несколько слов об отличии патагия от псевдопатагия. Пессаньо видит главное отличие псевдопатагия от патагия в том, что ткань псевдопатагия образована не хаотичным переплетением перекладин, а приближенно напоминает концентрические ряды (Pessagno, 1975, pl. 1, figs. 8–14). Четкие различия псевдопатагия от патагия можно наблюдать на фотографии разломанного экземпляра *P. crassum*, приведенной в “Атласе микроорганизмов в донных осадках океанов” (Жузе, 1977, табл. 143, фиг. 15). Полная ревизия рода *Prunobrachium* и типового вида *Prunobrachium crassum* проведена нами (Амон, 1992).

Состав и распространение таксона. Виды рода, числом восемь, распространены биполярно. В верхнемеловых (сантон – кампан) отложениях России, преимущественно в бореальных районах Центральной Евразии, распространены *Prunobrachium crassum* (Lipman), *P. articulatum* (Lipman), *P. incisum* Kozlova, *P. sibiricum* (Gorbovetz), *P. californicum* (Campbell et Clark). В верхнемеловых (кампан) отложениях Южной Пацифики (плато Кэмпбелла у Новой Зеландии, Leg 29 DSDP) распространены *P. auklandensis* Pessagno, *P. longum* Pessagno, *P. kennetti* Pessagno, *P. sibiricum* (Gorbovetz). В верхнемеловых (кампан – маастрихт) отложениях Калифорнии распространен *P. californicum* (Campbell et Clark). Необходимо сделать замечание, что Э. Пессаньо ошибочно отождествляет формы, описанные им как *P. sibiricum* (Lipman) из кампанских отложений Южной Пацифики с сибирскими *Amphymenium sibiricum* Lipman. Эти формы должны быть отождествлены с *Prunobrachium* (= *Amphibrachium*) *sibiricum* (Gorbovetz). В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Prunobrachium crassum*, *P. incisum*, *P. articulatum*, *P. sibiricum*, *P. californicum*.

Prunobrachium crassum (Lipman), 1952

Табл. VIII, фиг. 6–8

Синонимика. *Spongoprimum crassum*: Липман, 1952, с. 29–30, табл. I, фиг. 11, 12. – *Prunobrachium crassum*: Козлова, Горбовец, 1966, с. 65–66, табл. I, фиг. 5–7; Pessagno, 1975, p. 1015, pl. 1, fig. 13, 14; Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 5; Амон, 1992, с. 86.

Распространение. Сантон – кампан Русской платформы, Западной Сибири. В Приполярном Предуралье, в Зауралье, в Северном Тургае в отложениях чумской, устьманьинской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, поздний сантон – ранний кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Prunobrachium incisum Kozlova, 1966

Табл. VII, фиг. 9–12

Синонимика. *Prunobrachium incisum*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 66, табл. I, фиг. 8, 9.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях усть-маньинской, зайковской, березовской, эгинсайской свит, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Prunobrachium articulatum (Lipman), 1952

Табл. VII, фиг. 14–16

Синонимика. *Spongoprunum articulatum*: Липман, 1952, с. 30, табл. I, фиг. 14, 15; 1962, с. 287–288, табл. I, фиг. 2, 3; Липман в Глазунова и др., 1960, с. 124, табл. XXVII, фиг. 1–5.

Распространение. Сантон – кампан Русской платформы, Западной Сибири. В Приполярном Предуралье, в Зауралье, в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, поздний сантон – ранний кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Prunobrachium sibiricum (Gorbovetz), 1966

Табл. VII, фиг. 13

Синонимика. *Amphibrachium sibiricum*: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 83, табл. III, фиг. 6.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской свит, поздний сантон – ранний кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Prunobrachium californicum (Campbell et Clark), 1944

Табл. VII, фиг. 17

Синонимика. *Amphibrachium californicum*: Campbell, Clark, 1944b, p. 17–18, pl. 6, figs. 2, 4.

Распространение. Кампан – маастрихт Калифорнии. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

РОД AMPHIBRACHIUM HAECKEL, 1881

Синонимика. *Amphibrachium*: Haeckel, 1881, p. 460; 1887, p. 516; Campbell, Clark, 1944b, p. 17; Липман, 1953а, с. 147; 1953б, с. 134; 1962, с. 290; Козлова, Горбовец, 1966, с. 81. – Non: *Amphibrachium*: Baumgartner, 1980, p. 300.

Типовой вид. *Amphibrachium dilatatum* Haeckel, 1887, современный, Атлантика.

Диагноз. Спонгуриды со скелетом средних или реже крупных размеров, слабо уплощенным и вытянутым вдоль главной оси, скелет биполярный, эллипсоидальный (эллипсоид вращения) или приближенно цилиндрической формы. Состоит из трех основных элементов: 1) маленькой сферической центральной камеры, 2) нескольких концентрических или спиральных камерных колец, окружающих центральную камеру, 3) двух лопастей, заканчивающихся на полюсах брахиопиле, которые могут быть развиты или нет. Брахиопиле, если развиты, свободны, без венчика игл. Скелет (особенно лопасти) построен из правильной спонгодисцидной ткани. Патагий (псевдопатагий) отсутствует, или, в редких случаях, развит рудиментарно незначительно. На лопастях в отдельных случаях может быть прослежено камерное строение (chambered arms).

Замечания. А. Кэмпбелл и Б. Кларк, в противовес классическому диагнозу рода, важное значение в диагностике рода придают отсутствию патагия и камерному строению лопастей (Campbell, Clark, 1944b).

В целом, отнесение меловых форм, которые мы объединяем под названием *Amphibrachium*, к современному роду *Amphibrachium sensu* Haeckel вызывает некоторые сомнения. Если строго следовать описанию и изображению типового вида рода *A. dilatatum* Haeckel (Haeckel, 1887, p. 517, pl. 44, fig. 6), то у меловых форм мы не видим многих значимых признаков. У *A. dilatatum* центральный отдел скелета крупный, лопасти имеют сложное строение, состоят из нескольких отделов, лопасти имеют полукруглое дистальное завершение. Для меловых представителей *Amphibrachium* в качестве типового вида более подходит *Amphibrachium ornatum* Lipman (Липман в Глазунова и др., 1960, с. 126,

табл. XXVIII, фиг. 10–13), чем *A. dilatatum*. В принципе, вполне правомерна постановка вопроса о выделении нового рода подобных мезозойских форм и отделения их от современных, но необходима тщательная ревизия рода.

П. Баумгартнер, на основании изучения радиолярий верхней юры Пелопоннеса (Греция), ревизовал род *Amphibrachium*, придав ему новое, правда не совсем четкое, содержание (Baumgartner, 1980). Так, этим исследователем род отнесен к семейству двухпятилучевых патулибракхид (Fam. Patulibracchidae, Subfam. Patulibracchinae), изменены автор и тип рода, изменен стратиграфический диапазон рода, в состав диагностических признаков введены хагиастридные структуры (выступающие наружные продольные балки, внутренняя хагиастридная структура) и т.п. Точнее, Баумгартнер составляет диагноз рода методом отрицания и исключения: в состав рода входят двухлучевые патулибракхины, но не имеющие выступающих наружных продольных балок и внутреннее хагиастридное строение (“All two-rayed forms with prominent external beams and those with ha-giastrid inner structures are exclude from this genus.” – Baumgartner, 1980, p. 300, подчеркнуто нами – Э.А.). В итоге, те формы, которые Баумгартнер называет *Amphibrachium*, фактически не имеют отношения к *Amphibrachium sensu Haeckel*. И на самом деле, та форма, которую изображает Баумгартнер (*Amphibrachium* sp. A – Baumgartner, 1980, p.300, pl. 9, fig. 1) демонстрирует типичное патулибракхидное строение луча, но сверху луч затянута слоем тонкой спонгодисцидной ткани. Заметим, что, судя по описанию вида *Amphibrachium isseli* Squinabol, приведенному в работе И.Е. Худяева (Худяев, 1931, с. 19, табл. I, фиг. 51, радиолярии неокома Сысольского района, бассейн Сев. Двины, Русская платформа), форма, описанная И.Е. Худяевым, по признакам полностью совпадает с формой, описанной П. Баумгартнером.

Э. Картер приводит описание нового вида *Amphibrachium* (?) *phantomensis* Carter (свита Фантом Крик, поздний тоар, ранняя юра, острова Королевы Шарлотты, Британская Колумбия, Канада – Carter in Carter et al., 1988, p. 39, pl. 12, figs. 1,9). Несмотря на то, что Э. Картер в таксономии рода *Amphibrachium* следует рекомендациям П. Баумгартнера, строение скелета *A. phantomensis* не соответствует признаковому пространству рода *Amphibrachium sensu* Baumgartner. Признаки *A. phantomensis* соответствуют признакам рода *Amphibrachium sensu* Lipman, Kozlova & Gorbovetz. Любопытно отметить, что у рассматриваемого вида одна из лопастей слабо раздвоена, начатки этого процесса можно наблюдать и на нашем материале, правда очень редко (см. например табл. XLI фиг. 12).

Г. Ренц описала новый вид *Amphibrachium* (?) *hastatum* (Renz, 1974, p. 788, pl. 1, figs. 1–6, pl. 9, fig. 1) из меловых отложений Индийского океана у побережья Австралии (Leg 27 DSDP). Этот вид А. Шааф позднее установил в апт – альбских отложениях Центральной Пацифики (Leg 62 DSDP, Schaaf, 1981, p. 431, pl. 10, fig. 4). Формы, описанные Ренц и Шаафом, по признакам совершенно не совпадают с формами, которые обычно называют именем *Amphibrachium*. Формы *A. hastatum* очевидно относятся к другому роду, они не имеют камерных колец в центре скелета, у них развиты массивные полярные иглы и пагагий, обволакивающий центральную часть скелета.

Таким образом, под общим именем *Amphibrachium* в настоящее время объединяются четыре различающихся морфотипа: 1) современные формы со сложным строением лопастей, 2) меловые формы со строением того типа, который отмечен в диагнозе рода (см. выше), 3) юрские формы с патулибракхидным строением лучей, и 4) нижнемеловые формы с массивными полярными иглами. Такая ситуация требует тщательной ревизии рода, о чем говорилось выше.

Состав и распространение таксона. В состав рода мы вводим меловые *Amphibrachium ornatum* Lipman, *A. mucronatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *A. spongiosum* Lipman, *A. phantomensis* Carter. Из состава рода исключаются *Amphibrachium hastatum* Renz (Renz, 1974), *A. sp. A* (Baumgartner, 1980), *A. californicum* (Campbell et Clark, 1944b), *A. sibiricum* Gorbovetz (Козлова, Горбовец, 1966). Турон – кампан Русской платформы, Западной Сибири (Липман, 1962; Козлова, Горбовец, 1966), кампан – маастрихт Калифорнии (Campbell, Clark, 1944b), ранняя юра Канады (Carter et al., 1988), палеоген Средней Азии (Липман, 1953). В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Amphibrachium ornatum*, *A. mucronatum*, *A. concentricum*, *A. spongiosum*.

Amphibrachium ornatum Lipman, 1960

Табл. VII, фиг. 18–21

Синонимика. *Amphibrachium ornatum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 126, табл. XXXVIII, фиг. 10–13; Липман, 1962, с. 292–293, табл. I, фиг. 10, 11; Козлова, Горбовец, 1966, с. 82, табл. III, фиг. 4, 5.

Распространение. Кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях камышловской, зайковской, березовской, усть-маньинской, эгинсайской свит, коньяк – ранний кампан, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Amphibrachium concentricum Lipman, 1960

Табл. VIII, фиг. 1–3

Синонимика. *Amphibrachium concentricum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 125, табл. XXXVIII, фиг. 6–7; Липман, 1962, с. 290–292, табл. I, фиг. 8; Козлова, Горбовец, 1966, с. 82, табл. III, фиг. 3.

Распространение. Турон – кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях камышловской, зайковской, березовской, усть-маньинской, эгинсайской свит, коньяк – ранний кампан, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Amphibrachium mucronatum Lipman, 1960

Табл. VIII, фиг. 4–6

Синонимика. *Amphibrachium mucronatum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 126, табл. XXXVIII, фиг. 8, 9; Липман, 1962, с. 293–294, табл. I, фиг. 9; Козлова, Горбовец, 1966, с. 82–83, табл. III, фиг. 7.

Распространение. Кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской, усть-маньинской, эгинсайской свит, кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

Amphibrachium spongiosum Lipman, 1960

Табл. VIII, фиг. 7, 8

Синонимика. *Amphibrachium spongiosum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 127, табл. XXXVIII, фиг. 1–5; Липман, 1962, с. 294–296, табл. I, фиг. 6, 7; Козлова, Горбовец, 1966, с. 81–82, табл. III, фиг. 1, 2.

Распространение. Альб – кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях камышловской, зайковской, березовской, усть-маньинской, эгинсайской свит, коньяк – поздний сантон, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*.

РОД AMPHYMENIUM HAECKEL, 1881

Синонимика. *Amphyumenium*: Haeckel, 1881, p. 460; 1887, p. 519; Clark, Campbell, 1942, p. 46.

Типовой вид. *Amphyumenium pupula* Haeckel, 1887, современный, Пацифика.

Диагноз. Спонгуриды со скелетом средних или крупных размеров, вытянутым вдоль главной оси, скелет биполярный, эллипсоидальный (эллипсоид вращения) или веретеновидный. Состоит из трех основных элементов: 1) маленькой сферической центральной камеры, 2) нескольких концентрических или спиральных камерных колец, окружающих центральную камеру, 3) двух лопастей, заканчивающихся на полюсах брахиопиле, которые могут быть развиты или не развиты. Скелет (особенно лопасти) построен из правильной спонгодисцидной ткани. Патагий всегда развит, охватывает в виде клубка или шара центр скелета. На лопастях в отдельных случаях может быть прослежено камерное строение (*chambered arms*), дистальные концы лопастей могут нести шипы.

Замечания. Как и в предыдущем случае, отнесение меловых форм, объединяемых под названием *Amphyumenium*, к современному роду *Amphyumenium* вызывает сомнения.

Описанные Э. Геккелем современные *Amphyumenium zygartus*, *A. pupula*, *A. amphistylum*, *A. monstrosum* (Naeckel, 1887, p. 517–520, pl. 44, figs. 7–9, 11), имеют ряд существенных отличий от меловых форм. Отличия состоят в том, что современные формы имеют сложноразветвленные лопасти, состоящие из 3–8 отделов (восемь – у *A. zygartus*), в отдельных случаях вторые и третьи отделы лопастей разделены посередине перегородкой (примерно так, как у *A. pupula*), патагий имеет строго цилиндрическую форму, а не шаровидную, на поверхности патагия развиты шипы. Заметим также, что М.Г. Петрушевская и Г.Э. Козлова внесли название *Amphyumenium* в синонимику рода *Ommatocampe* Ehrenberg, 1860 в качестве младшего синонима (Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 526–527). Правомерна постановка вопроса о том, что меловые представители рода должны быть выделены в отдельный самостоятельный род.

Состав и распространение таксона. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Amphyumenium sibiricum*, *A. vishnevskayae*.

Amphyumenium sibiricum Lipman, 1960

Табл. VIII, фиг. 9–12

Синонимика. *Amphyumenium sibiricum*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 128, табл. XXVIII, фиг. 14; Липман, 1962, с. 297, табл. I, фиг. 12; Козлова, Горбовец, 1966, с. 83–84, табл. III, фиг. 8; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 7.

Распространение. Сантон – кампан Западной Сибири (Липман, 1962; Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской, эгинсайской, журавлевской свит, поздний сантон – кампан, зоны *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

Amphyumenium vishnevskayae Amon, sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 13–15

Название: Латинизированное, в честь известного геолога и палеонтолога Валентины Сергеевны Вишневецкой.

Синонимика. *Amphyumenium ex gr. sibiricum* (subsp. nov.): Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 1.

Голотип. Табл. VIII, фиг. 15; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП10/19–2, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Диагноз. Патагий обволакивает центральную часть скелета и большие части лопастей, оставляя свободными приблизительно четвертые части общей длины лопастей. Лопасты имеют форму конуса или заострены. Диаметр центральной части скелета увеличен до 250 мкм, от этого раковина кажется вздутой посередине.

Сравнение. В отличие от близкого вида *A. sibiricum* новый вид имеет меньшие размеры (высота скелета и более развитый патагий).

Размеры (мкм). Высота раковинки 210–260, длина лопасти 50–75, диаметр лопасти 25–30, диаметр раковинки в центральной части 200–250.

Распространение. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Насселлярии

КОГОРТА CYRTIDIFORMES НАЕСКЕЛ, 1862, STATUS NOV.

ОТРЯД ACROPYRAMIDOIDA НАЕСКЕЛ, 1881

Синонимика. *Acropyramida*: Naeckel, 1881, p. 428. – *Acropyramidoidea*: Петрушевская, 1981, с. 99–101; 1984, с. 148.

Типовое семейство. *Acropyramididae*: Naeckel, 1881, мезозой – современность, всесветно.

Диагноз. Насселлярии, скелет которых состоит из 2, реже 1–4 и более сегментов. Цефалис разных размеров: от 15 до 80 мкм; различаются 3 типа. Первый тип. Если цефалис в поперечнике около 50 мкм и более, то он устроен примерно так же, как у Clathromitrinae. Игла *A* может проходить свободно как колумелла. Тогда цефалис не разделен на доли, имеет форму шатра, он может быть отделен от торакса базальными дугами. Второй тип. Если цефалис в поперечнике около 30 мкм, то игла *A* бывает приближена к передней стенке, в таких случаях могут выделяться, так же как у сем. Plagiacanthidae, зуцефалическая и боковые доли. При этом боковые доли бывают не отшнурованы от торакса, так как дуги базального кольца не развиты и цефалис представлен как бы одной зуцефалической камерой. Однако боковые доли могут и не быть так отделены от зуцефалической, а цефалис может оставаться четко отграниченным от торакса. В стенках цефалиса тогда проходят бороздки дуг *ap* или *al*. Обычно эти парные дуги развиты не одинаково, – одни, более развитые, отшнуровывают большую долю, чем другие. Иногда создается впечатление сагиттального подразделения цефалиса. При размерах менее 30 мкм и толщине стенок 4–5 мкм расположение игл и дуг, спаянных с этими стенками, не всегда можно рассмотреть в деталях. Однако ясно, что эта сагиттальная перешнуровка – образование лишь конвергентное по отношению к сагиттальному кольцу Sphyridina. Третий тип. Если цефалис имеет размер около 15 мкм, то не только доли его, но и сами основные иглы бывают выражены слабо. В таких случаях цефалис по форме близок или к луковке и четко отшнурован от последующей раковинки, или к шарикю и несколько погружен внутрь раковинки. Общая черта всех цефалисов Ascorygamidoida в том, что ширина их при основании обычно не бывает меньше их высоты.

Основная форма раковинки – конус. Наружные придатки игл *D* и *L* обычно тонкие, развиты слабо. Конус раковинки может быть высоким, при небольших цефалисах III типа, или широким, при цефалисах I типа. При промежуточных цефалисах II типа раковинка может иметь форму конуса, в котором высота примерно равна ширине у основания (в этих случаях бывают сильнее развиты наружные придатки игл *D* и *L*), или же раковинка может иметь форму капли. Очень многие из таких промежуточных конструкций близки к сем. Plagiacanthidae, однако, как правило, цефалисы Ascorygamidoida меньших размеров, дуги *ap* проходят у них выше, обычно чуть ли не от вершины цефалиса. Обычно большую часть объема раковинки создает II сегмент, который следует отождествлять с тораксом. Однако при цефалисах II и III типа он может иметь пережимы или поперечные утолщения стенки, подразделяющие его на 2–3, редко большее число частей, принципиально не отличающихся от сегментов зуциртидид. Правда у Ascorygamidoida эти сегменты обычно не бывают так строго стабилизированы в отношении устройства и размеров, как у зуциртидид. В случае цефалисов III типа утолщения стенки II отдела (почти идентичные таковым сем. Stichocapsidae) наблюдаются лишь в верхней проксимальной части II сегмента. Нижняя часть обычно остается не подразделенной, хотя у представителей сем. Ascorygamididae в ней имеются поперечные кольца, которые можно отождествлять с валиками, разделяющими сегменты сем. Archaeodictyomitridae зуциртидид). Правда, у таких Ascorygamidoida иной характер самой стенки II отдела (рис. 3, 4).

Стенки раковинки чаще всего пористые. Часто прослеживаются одновременно и продольные и поперечные ряды пор, но нередко, особенно если стенки тонкие, вырисовываются или продольные, или поперечные ряды. Тончайшие сети с беспорядочным расположением перекладин у акропирамидоид сравнительно редки.

Замечания. По мнению М.Г. Петрушевской (1981) акропирамидоиды представляют собой ветвь циртидин, у которых пропорции раковинки, устройство цефалиса и характер стенки обнаруживают самое различное строение. Вероятная исходная для них форма скелета это капля или конус, высота которого примерно равна ширине у основания или больше ее в 1,5–2 раза, а деление на сегменты не строго определено. Строение I сегмента могло быть даже не типичным для Nassellaria. Возможно, что такое устройство сохранили Litharium plegmacantha Riedel et Sanfilippo и L. anoectum Riedel et Sanfilippo или род Afens Riedel et Sanfilippo, у этих форм объем цефалиса отграничен только наружным пережимом, а внутренние иглы и перекладины неизвестны.

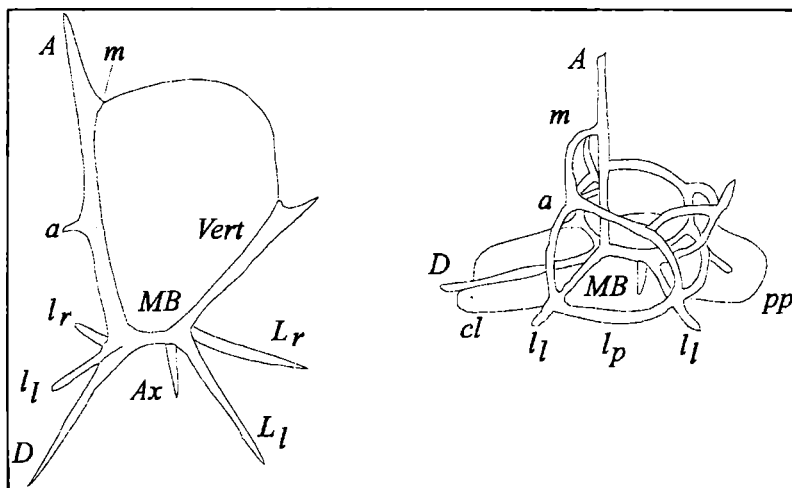
Рис. 3. Скелетные каркасы насселлярий

Буквами обозначены основные иглы, расшифровка в тексте (по Петрушевская, 1981).

Состав и распространение таксона.

Три семейства: Семейство Lampromitridae Haeckel, 1881, Семейство Sethophormididae Haeckel, 1881, Семейство Асропурамидidae Haeckel, 1881. Мезозой

– ныне, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение семейство Lampromitridae.



СЕМЕЙСТВО LAMPROMITRIDAE HAECKEL, 1881

Синонимика. Lampromitrida: Haeckel, 1881, p. 431. – Lampromitridae: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 534; Петрушевская, 1981, с. 103; Козлова, 1999, с. 113.

Типовой род. Lampromitrida: Haeckel, 1881, p. 431, 1887, p. 345, современный, Центральная Пацифика.

Диагноз. Акропирамидоиды, скелет которых состоит из двух, редко одного или трех сегментов. Обычно торакс не подразделен на отделы. Цефалис всех трех типов, и общая форма раковинки как у всех акропирамидоид. Стенки раковины пористые, реже сетчатые, иногда гиалиновые. Поры расположены продольными рядами, не всегда четкими, расположение пор может быть неупорядоченным, что обычно при сетчатой или гиалиновой стенке. Иногда на фоне беспорядочного расположения пор, прослеживаются поперечные ряды, однако ортогональное расположение (когда прорисовываются одновременно и поперечные и продольные ряды) не наблюдается.

Состав и распространение таксона. Три подсемейства: Подсемейство Lampromitridinae Haeckel, 1881, Подсемейство Ceratocyrtae Petrushevskaya, 1981, Подсемейство Lithocamparinae Petrushevskaya, 1981. Мезозой – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение подсем. Lampromitridinae.

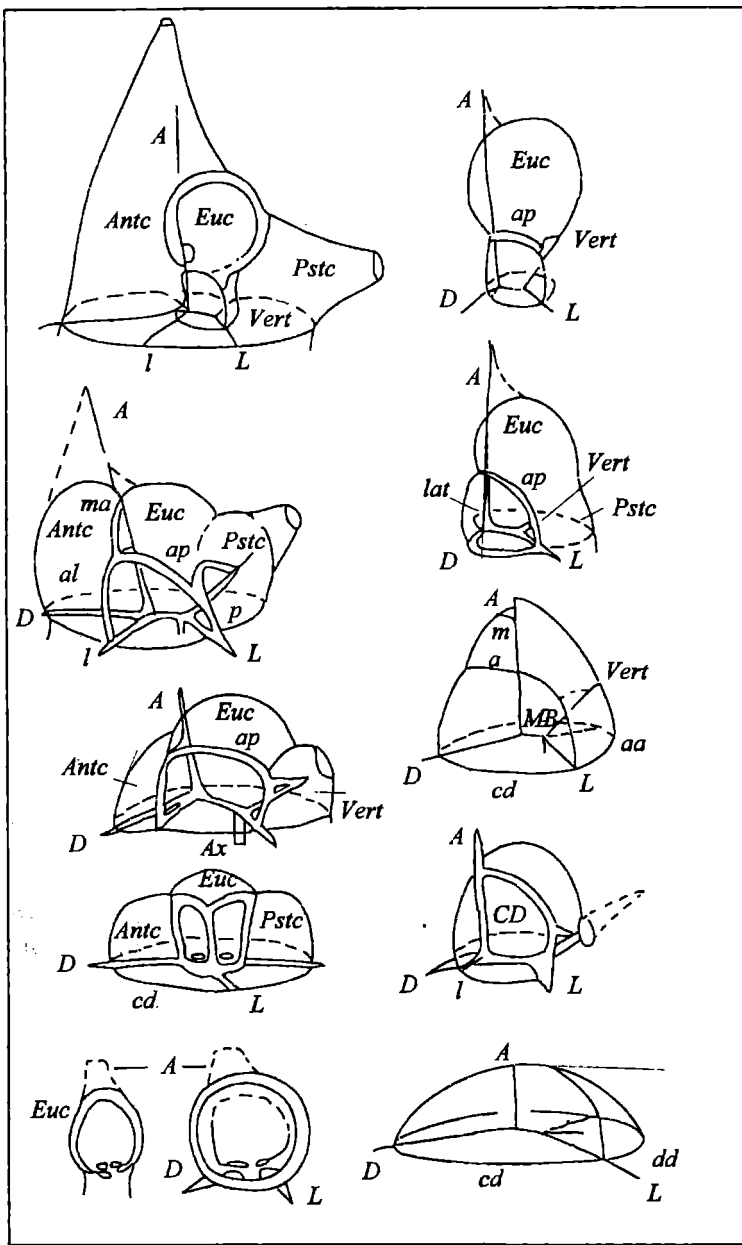
ПОДСЕМЕЙСТВО LAMPROMITRIDINAE HAECKEL, 1881

Синонимика. Lampromitrida: Haeckel, 1881, p. 431. – Lampromitridinae: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 534 (part); Петрушевская, 1981, с. 103–104.

Диагноз. Лампромитриды с двухсегментной колпачковидной раковинкой. Снаружи цефалис отграничен от торакса благодаря тому, что торакс сразу начинает расширяться. Дуги базального кольца могут быть развиты слабо, и боковые доли цефалиса часто слиты с тораксом, как это характерно для Dimelissinae и Lophorphaeninae. Цефалис I или II типа. Поры округлые или полигональные, почти одинаковые на цефалисе и тораксе. Поры расположены продольными рядами, реже неупорядоченно. Площадь пор обычно превышает площадь перекладин. Значительного апикального рога нет. Иглы D и L часто проходят в стенках торакса как ребра, иногда создавая тонкие терминальные “ноги”. Иногда игла Vert может находиться в сагиттальной плоскости, она пронзает стенку цефалиса, и, хотя не создает значительного затылочного рога, обычно не проходит в стенке торакса. Аксодат развит слабо. Устье широко открыто, иногда оформленное узким валиком или его производными, редко устье замкнуто пластинкой велюма, опирающегося на этот валик. У группы родов, условно отнесенных к рассматриваемому подсемейству, раковинка приближается по форме к сфере или эллипсоиду, иногда к капле. Цефалис субсферический, как правило, III типа.

Рис. 4. Типы строения цефалисов населлярий

I, II – ботридный, III – артостробидный, IV – карпоканидный, V – с отшнурованным шейным отделом, VI – птерокоридный, VII – с колумеллой, VIII – акропирамидный, второго типа, IX – в виде луковки, X – теоперидный, XI – акропирамидный первого типа (по Петрушевская, 1981).



Цефалис обычно более или менее погружен вглубь II сегмента, или же стенка II сегмента вытягивается и охватывает цефалис. II сегмент часто почти сферический, но иногда в виде капли, с нечетким подразделением на две равные или почти равные части. II сегмент орально сужен, но затем раковинка дает раструб, соответствующий III сегменту или перистому. Устье обычно замкнуто мешкообразно, апикальный рог присутствует. Стенка пористая, иногда с шипиками и гребнями, иногда гиалиновая. Расположение пор самое разнообразное.

Состав и распространение таксона. М.Г.Петрушевская (1981) насчитывает 6 типичных родов данного подсемейства и 8 родов, которые

условно отнесены к подсемейству. Мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Gongylothorax* Foreman, 1968.

ПОД GONGYLOTHORAX FOREMAN, 1968

Синонимика. *Gongylothorax*: Foreman, 1968, p. 19; Dumitrica, 1970, p. 56; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 541; Петрушевская, 1981, с. 126.

Типовой вид. *Dicolocapsa verbeeki* Tan Sin Hok, 1927, мел, Пацифика.

Диагноз. Лампромитрины (?) с двухсегментной раковинкой, оба сегмента шаровидные или слегка уплощенные. Цефалис не менее чем наполовину погружен в торакс, на границе цефалиса и торакса имеется цефалопила. Апикального рога нет. Раковинка может быть слепо замкнута, и устье никак не выделено, но может иметься крупная пора, соответствующая устью. Перистома или рудиментарных сегментов на устьевом конце нет. Поры расположены в шахматном порядке, сквозные, с шестиугольным обрамлением.

Состав и распространение таксона. Четыре вида, сеноман, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Gongylothorax verbeeki*.

Gongylothorax verbeeki (Tan Sin Hok), 1927

Табл. VIII, фиг. 16, 17

Синонимика. *Dicolocapsa verbeeki*: Tan Sin Hok, 1927, p. 44, pl. 8, figs. 40, 41. – *Gongylothorax verbeeki*: Foreman, 1968, p. 20, figs. 8a–c; Dumitrica, 1970, p. 57, pl. 1, figs. 6a,b, pl. 2, figs. 7–10; Schaaf, 1981, p. 434, pl. 1, figs. 1a,b, pl. 9, figs. 9a,b.

Распространение. Альб – сеноман, сеноман многих районов мира, в частности, Калифорнии (Foreman, 1968), Румынских Карпат (Dumitrica, 1970), Атлантики (Petrushevskaya, Kozlova, 1972; Thurgow, 1988), Пацифики (Tan Sin Hok, 1927; Schaaf, 1981). В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* (редко), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко).

ОТРЯД CANNOBOTRYOIDA HAECKEL, 1881, STATUS NOV.

Синонимика. *Cannobotrida*: Haeckel, 1881, p. 446. – *Cannobotridae*: Riedel, 1967, p. 296. – *Cannobotryoidea*: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 554. – Петрушевская, 1981, с. 307–308; 1986 с. 136. – *Botryoidea*: Haeckel, 1881, p. 438; 1887, p. 1103.

Типовое семейство. *Cannobotryidae* Haeckel, 1881, мел – современность, всесветно.

Диагноз. Насселлярии, скелет которых состоит из 2–3 сегментов. Цефалис специализированный, многолопастной, разделен на камеры или доли, благодаря этому раковинка отчетливо билатерально симметричная. Цефалис составляет 1/3 – 1/4 часть всей раковинки. Иглы *A*, *L*, *I*, *Vert* принадлежат эуцефалической доле (камере) цефалиса, в основании которой лежит *MB*. Эта камера очень сходна с соответствующей частью цефалиса *Pterocogyidae*, в обоих случаях имеется верхняя вздутая часть, обладающая утолщенной бугристой стенкой. Нижний шейный отдел отграничен дугами *ap*, отходящими от иглы *A* на расстоянии равном половине высоты эуцефалической доли. Шейная часть обычно лишена собственных стенок, она бывает целиком заключена внутри раковинки. Спереди и шейная и верхняя части эуцефалической доли примыкают к антецефалической, в основании которой проходит игла *D*. Антецефалическая доля может быть разделена на верхнюю (апикально-дорсальную) часть и нижнюю часть, если имеется непарный, направленный вперед отросток *a*. Сзади к эуцефалической доле примыкает постцефалическая, внутри которой проходит игла *Vert*. С боков шейная часть эуцефалической доли бывает окружена боковыми долями цефалиса, часто слитыми с тораксом. Антецефалическая доля часто бывает крупнее чем эуцефалическая. В целом, цефалис удлинен в переднезаднем направлении и сплюснут с боков. Вместе с тораксом цефалис часто создает специализированный цефалоторакс, который и составляет практически всю раковинку. “Ног” нет, но обычны трубки, связанные с иглами *A*, *Vert*, *D*, *L*. Торакс и abdomen (если развит) бочонковидные, слегка сплюснуты с боков. Последующие сегменты развиты крайне редко. Сегменты разделены внутренними валиками. Устье раковинки бывает открытым, неоформленным, или сжатым и вытянутым в трубку, иногда замкнутым мешкообразно. Стенки пористые гиалиновые или многослойные губчатые, расположение пор беспорядочное или в поперечных рядах.

Состав и распространение таксона. Два семейства: Семейство *Botryocyrtidae* Petrushevskaya, 1981. Семейство *Cannobotryidae* Haeckel, 1881. Мел – современность, всесветно.

СЕМЕЙСТВО BOTRYOCYRTIDIDAE PETRUSHEVSKAYA, 1981

Синонимика. Fam. *Botryocyrtidae*: Петрушевская, 1981, с. 309.

Типовой род. *Botryometra* Petrushevskaya, 1975, мел – палеоген, Калифорния, Атлантика, Евразия.

Диагноз. Канноботрииды с трехсегментной раковинкой. Разделение эуцефалической доли на шейную и верхнюю части не всегда четко выражено. Антецефалическая доля обычно не больше эуцефалической, или не намного больше ее по высоте. Длинные тонкие трубки не связаны с антецефалической и постцефалической долями, а также с иглами *A*, *D*, *L*, *Vert*. Цефалис четко отделен от торакса. Стенка многослойная губчатая.

Состав и распространение таксона. Семь валидных родовых названий, мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Botryometra Petrushevskaya*, 1975.

РОД BOTRYOMETRA PETRUSHEVSKAYA, 1975

Синонимика. *Botryometra*: *Petrushevskaya*, 1975, p. 590; Петрушевская, 1981, с. 310.

Типовой вид. *Lithomelissa heros*: Campbell et Clark, 1944, кампан, Калифорния.

Диагноз. Ботриодиртидиды с цефалисом, составляющим примерно четверть длины раковинки и половину ее высоты. Анте- и постцефалическая доли цефалиса уступают по объему эуцефалической. Отростки *a* иглы *A* проходят в верхней части йефалиса, и шейка не выражена. Эуцефалическая доля, высотой 25–30 мкм, обособлена, хотя внутренние пористые перегородки не выражены. Апикальный рог может быть не короче цефалиса. II сегмент может иметь перетяжки, и раковинка тогда представляется как бы трехсегментной. Устье сжатое, иногда слепо замкнутое.

Состав и распространение таксона. Пять видов, мел – палеоген, Калифорния, Атлантика, Индийский океан, Евразия. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Botryometra amazon* (Foreman).

Botryometra amazon (Foreman), 1968

Табл. VIII, фиг. 18, 19

Синонимика. ?*Lithomelissa amazon*: Foreman, 1968, p. 26, pl. 4, fig. 1. – *Lophophaenid* sp. В: Renz, 1974, pl. 12, fig. 10. – *Botryometra amazon*: Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 9.

Распространение. Кампан – маастрихт Калифорнии, кампан Индийского океана вблизи берегов Австралии (Leg 27 DSDP). В Северном Тургае в отложениях эгинсайской свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

ОТРЯД EUCYRTIDIOIDA EHRENBERG, 1847

Синонимика. *Eucyrtidina*: Ehrenberg, 1847a, p. 53. – *Eucyrtidioidea*: Петрушевская, 1981, с. 165–167; 1984, с. 140; 1986, с. 136.

Типовое семейство. *Eucyrtidiidae* Ehrenberg, 1847, триас – современность, всесветно.

Диагноз. Населлярии со скелетом, состоящим из 2–6, редко более сегментов. Цефалис разного устройства, но часто теоперидный или расширенный у основания, диаметр его обычно 30 мкм. По объему цефалис значительно меньше остальной раковинки, обычно хорошо различим, отчетливо отграничен от торакса. Сегментация остальной раковинки весьма четкая. Торакс может превышать диаметр цефалиса в 2–3, редко большее, число раз. Цефалис и торакс в некоторых семействах образуют стабилизированные цефалотораксы. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L* развиты редко. Стенки раковинки тонкие, с продольным расположением пор, ряды пор могут быть разделены продольными гребнями (ребрами), однако гребни не столь значительны как у *Archaedictyomitridae*. Эуплазматические образования – по типу проаксопластии.

Состав и распространение таксона. Пять семейств: Семейство *Eucyrtididae* Ehrenberg, 1847, Семейство *Pterocoryidae* Naeckel, 1881, Семейство *Carposanidae* Naeckel, 1881, Семейство *Artostrobidae* Riedel, 1967, Семейство *Williriedelidae* Dumitrica, 1970. Триас – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение семейства *Eucyrtididae*, *Pterocoryidae*, *Carposanidae*, *Williriedelidae*.

СЕМЕЙСТВО EUCYRTIDIDAE EHRENBERG, 1847

Синонимика. *Eucyrtidina*: Ehrenberg, 1847a, p. 53. – *Eucyrtidiidae*: Петрушевская, 1981, с. 200; Брагин и др., 1999, с. 61; Козлова, 1999, с. 152.

Типовой род. *Eucyrtidium* Ehrenberg, 1847, мел – современность, всесветно.

Диагноз. Эуциртидиоиды со скелетом, состоящим из 2–6, редко более сегментов. Цефалис теоперидный не подразделенный на камеры и доли, высота его обычно меньше, чем ширина, и равна 10–30 мкм, стенка его может быть пористой, а с иглой *Vert* часто связана крупная пора, стенки которой могут быть оттянуты, но тубуса не образуется.

Стенки цефалиса могут быть утолщены и не пронизаны порами. В таких случаях эуцефалическая часть цефалиса представляет собой почти правильную сферу, погруженную до половины внутрь торакса. Апикальный рог бывает выражен, хотя он, как правило, не длинный и не толстый. По объему цефалис значительно меньше остальной раковинки, обычно хорошо различим и отчетливо отграничен от торакса. Сегментация остальной раковинки весьма четкая, но септы между сегментами обычно не развиты, а имеются лишь валики. Торакс может превышать диаметр цефалиса в 2–3, редко большее, число раз. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L* развиты редко. Устье самого разного устройства, оно может быть замкнуто слепо, или вытянуто в трубку или даже снабжено терминальной иглой. Раковинка может оставаться открытой в течение всей жизни особей, и устье оказывается не оформленным. Общая форма раковины близка к веретеновидной или эллипсоидальной. Поры на тораксе и последующих сегментах округлые, расположены, как правило, продольными рядами. В самой широкой части раковины бывают крупнее, чем в более узких частях, на концевых сегментах расположение пор может нарушаться, становиться беспорядочным.

Состав и распространение таксона. Три подсемейства: Подсемейство *Eucyrtidiinae* Ehrenberg, 1847, Подсемейство *Calocyclusinae* Haeckel, 1881, Подсемейство *Theocotyliinae* Petrushevskaya, 1981. Триас – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение подсемейства *Eucyrtidiinae*, *Calocyclusinae*.

ПОДСЕМЕЙСТВО EUCYRTIDINAE EHRENBURG, 1847

Синонимика. *Eucyrtidina*: Ehrenberg, 1847a, p. 53. – *Artocapsida*: Haeckel, 1881, p. 438. – *Artophormida*: Haeckel, 1881, p. 438. – *Stichocorida*: Haeckel, 1881, p. 438. – *Eucyrtidiinae*: Петрушевская, 1981, с. 202, Брагин и др., 1999, с. 61.

Диагноз. Эуциртидиды, скелет которых состоит из 3–10 сегментов, т.е. число сегментов не стабилизировано. Специфического цефалоторакса нет, соотношение других сегментов варьирует от рода к роду.

Состав и распространение таксона. Более двадцати родов (по данным М.Г. Петрушевской 23 родовых названия), мезозой – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Theosampe* Haeckel, 1887, *Immersothorax* Dumitrica, 1970.

РОД THEOSAMPE HAECKEL, 1887

Синонимика. *Theosampe*: Haeckel, p. 1422; Foreman, 1968, p. 48; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 537; Петрушевская, 1981, с. 202. – *Tricolocampe*: Haeckel, 1881, p. 434; 1887, p. 1411. – *Theosampana*: Haeckel, 1887, p. 1422. – *Theosampula*: Campbell, 1954, p. 134.

Типовой вид. *Dictyomitra ehrenbergi* Zittel, 1876, мел, Центральная Европа.

Диагноз. Эуциртидины с трехсегментной раковиной, самый широкий и длинный сегмент второй или третий, чаще последний. Поры сравнительно крупные, диаметр их примерно равен ширине перекладин, на III сегменте поры расположены продольными рядами. Устье сжатое, воронковидное.

Состав и распространение таксона. Около пятнадцати видов, мезозой – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Theosampe animula*, *T. sibirica*.

Theosampe animula Gorbovetz, 1966

Табл. VIII, фиг. 20, 21, табл. XI, фиг. 11

Синонимика. *Theosampe animula*: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 112, табл. V, фиг. 5, 6; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 4.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, чумской, усть-маньинской, березовской, камышловской, зайковской, эгинсайской свит, коньяк – сантон, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*.

Theosampe sibirica Lipman, 1962

Табл. IX, фиг. 1, 2, табл. XI, фиг. 12

Синонимика. Theosampe sp.: Липман в Глазунова и др., 1960, табл. XXXI, фиг. 7, 8. – Theosampe sibirica: Липман, 1962, табл. III, фиг. 5, 6; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 4.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, сантон – ранний кампан, зоны *Theosampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

ПОД IMMERSOTHORAX DUMITRICA, 1970

Синонимика. Immersothorax: Dumitrica, 1970, p. 78; Петрушевская, 1981, с. 202–203.

Типовой вид. Immersothorax cyclops Dumitrica, сеноман, Румынские Карпаты.

Диагноз. Эуциртидины с четырехсегментной раковинной, самый широкий и длинный сегмент второй или третий, чаще последний. В верхней части раковинка коническая, в нижней воронковидная. II, III, IV сегменты разделены внутренним валиком, II и III сегменты – более развитой внутренней септой. Стенка III сегмента несколько толще стенки IV сегмента. Поры сравнительно крупные, диаметр их примерно равен ширине перекладин, на III, IV сегментах поры расположены продольными рядами. Устье сжатое, воронковидное. Апикальный рог развит или нет, второе чаще.

Замечания. Автор рода П. Думитрика отметил тесную связь Immersothorax с Wilriedelidae и ввел род в состав этого семейства (Dumitrica, 1970, p. 78). М.Г. Петрушевская (1981) совершенно справедливо переместила данный род в Eucyrtidae, так как признаки рода не позволяют отнести его к криптокристаллическим тетрациртидам, торакс углублен в абдомен совсем ненамного.

Состав и распространение таксона. Пять видов, мел – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды Immersothorax marinae, I. tetracamerala.

Immersothorax marinae (Gorbovetz), 1966

Табл. IX, фиг. 3, 4, табл. XI, фиг. 8–10

Синонимика. Lithosampe marinae: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 118–119, табл. V, фиг. 10, 11. – Immersothorax marinae: Амон в Папулов и др., 1990, табл. III, фиг. 10.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской, журавлевской свит, кампан, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

Immersothorax tetracamerala (Lipman), 1962

Табл. IX, фиг. 5

Синонимика. Lithosampe sp.: Липман в Глазунова и др., 1960, табл. XXXI, фиг. 9, 10. – Lithosampe tetracamerala: Липман, 1962, табл. III, фиг. 15.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, эгинсайской, журавлевской свит, кампан, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

ПОДСЕМЕЙСТВО CALOCYCLINAE HAECKEL, 1881

Синонимика. Calocyclida: Haeckel, 1881, p. 434. – Calocyclinae: Петрушевская, 1981, с. 226.

Диагноз. Эуциртидиды, скелет которых состоит из 3 сегментов, число сегментов стабилизировано. Специфического стабилизированного цефалоторакса нет, наблюдается гиперболизация торакса. Абдомен по величине не уступает тораксу, иногда больше его, иногда редуцирован. Торакс обычно вздутый, куполовидный, абдомен цилиндрический, реже воронковидный. Между II и III сегментами имеется внутренний валик и наружный пережим. Устье часто закрытое, иногда замкнутое или оформленное фестонами. Апикальный рог, если развит, значительной величины, не короче цефалиса.

Состав и распространение таксона. По данным М.Г. Петрушевской 4 валидных родовых названия, мел – современность. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Theocapsomma*.

РОД THEOCAPSOMMA HAECKEL, 1887

Синонимика. *Theocapsomma*: Haeckel, 1887, p. 1428; Foreman, 1968, p. 29; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 535; Петрушевская, 1981, с. 228; Riedel, Sanfilippo, 1985, p. 623.

Типовой вид. *Theocapsomma comys* Foreman, 1968, кампан – маастрихт Калифорнии.

Диагноз. Калоциклины с гиперболизированным тораксом. Абдомен может иметь нечеткие пережимы, стенки II и III сегментов примерно одинаковой толщины. Поры округлые, примерно одинаковой величины, продольных гребней нет. Устье либо открытое, либо замкнуто слепо. Апикальный рог не развит у меловых представителей рода.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел – современность, всецветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Theocapsomma legumen*, *T. comys*.

Theocapsomma legumen (Campbell et Clark), 1944

Табл. IX, фиг. 6, 7

Синонимика. *Dictyocephalus legumen*: Campbell, Clark, 1944b, p.28, pl. 7, figs. 1, 17. – *Theocapsomma legumen*: Foreman, 1968, p. 30–31, pl. 4, fig. 5.

Распространение. Кампан – маастрихт Калифорнии. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской, эгинсайской, журавлевской, ганькинской свит, кампан – ранний маастрихт, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Theocapsomma comys Foreman, 1968

Табл. IX, фиг. 8

Синонимика. *Theocapsomma comys*: Foreman, 1968, p. 29–30, pl. 4, figs. 2a–c; 1978, p. 748, pl. 5, figs. 11, 12; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 496; Riedel, Sanfilippo, 1974, p. 781, pl. 10, fig. 8; 1985, p. 623, pl. 14, figs. 4a–d.

Распространение. Кампан – маастрихт Калифорнии, Карибского региона, северо-восточной и восточной Атлантики, Румынии, Южной Индии. В Зауралье и в Северном Тургае в отложениях зайковской, березовской, эгинсайской, журавлевской, ганькинской свит, кампан – ранний маастрихт, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

СЕМЕЙСТВО PTEROCORYIDAE HAECKEL, 1881

Синонимика. *Pterocoryda*: Haeckel, 1881, p. 435. – *Pterocoryidae*: Riedel, 1967, p. 296; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 543; Петрушевская, 1981, с. 274–275; Козлова, 1999, с. 144.

Типовой род. *Pterocorys* Haeckel, 1881, миоцен – современность, тропические и субтропические широты, всецветно.

Диагноз. Эуциртидиациен, скелет которых состоит из 1–3 сегментов. Цефалис часто специфического птерокоридного устройства: хорошо выражена шейка, боковые доли, отшнурованные снизу от торакса, и конический, полый у основания, апикальный рог. Торакс конический, сжатый снизу, цефалис и торакс образуют характерный для семейства цефалоторакс стабилизированного устройства. Торакс заканчивается внутренним валиком. Если развит абдомен, то он имеет обычно вид более или менее высокого “бочонка”. Устье обычно оформлено валиком перистома, на котором могут развиваться зубчики, но иногда устье замыкается слепо или остается открытым, неоформленным. Игла *Vert* обычно не образует ни тубуса, ни рога. Иглы *D* и *2L* проходят в стенках верхней части торакса, а свободные концы их могут образовывать латеральные придатки, сравнительно тонкие, не превышающие длины цефалиса. Общая форма раковинки приближается к конусу. Поры обычно округлые, расположены густо, образуя гексагональную решетку, в которой почти всегда различимы продольные ряды. В расширенной части раковинки поры обычно крупнее пор, расположенных вблизи концов. На поверхности раковинки, осо-

бенно вблизи устья, может формироваться сеть из утолщений, узелков, бугорков. На поверхности торакса бывают выражены продольные гребни, которые могут продолжаться вниз, образуя “бахрому”, окружающую устье.

Состав и распространение таксона. Около тридцати родов (М.Г. Петрушевская приводит 27 валидных родовых названий), сведенных в три подсемейства: Подсем. Podocyrinae Naeckel, 1887, Подсем. Sethocoryinae Naeckel, 1881, Подсем. Pterocoryinae Naeckel, 1881. Мел – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение подсемейства Podocyrinae, Sethocoryinae.

ПОДСЕМЕЙСТВО PODOCYRTINAE НАЕСКЕЛ, 1887

Синонимика. Podocyrtida: Naeckel, 1887, p. 1314. – Phormocyrtida: Naeckel, 1877, p. 1365. – Theocyrtida: Naeckel, 1887, p. 1395. – Podocyrtiinae: Петрушевская, 1981, с. 276.

Диагноз. Птерокориды с веретеновидной раковинкой, реже раковинка в верхней части коническая, а затем переходит в цилиндрическую. Абдомен по ширине примерно равен тораксу, но длина абдомена бывает разным у видов одного рода. Стенки абдомена на устьевом конце лишены пор и терминально вытянуты в 3–15 пластин, создающих “бахрому” из плоских лентовидных фестонов, окаймляющих устье. Валик, заканчивающий абдомен и клювовидные зубцы в стенках абдомена, не развиваются. Поры на тораксе и абдомене одинаковые. Продольные ряды пор на тораксе и абдомене могут быть разделены продольными гребнями.

Состав и распространение таксона. Пять валидных родовых названий, мел – современность, преимущественно тропические и умеренные широты. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род Theocyrts Naeckel, 1887.

РОД THEOCYRTIS НАЕСКЕЛ, 1887

Синонимика. Theocyrts: Naeckel, 1887, p. 1405; Петрушевская, 1981, с. 278.

Типовой вид. Eucyrtdium barbadense Ehrenberg, 1873, эоцен, о-в Барбадос.

Диагноз. Подоциртины с расширенным у основания цефалисом. Высота цефалиса больше его ширины у основания. Шейный пережим слабый, реже хорошо выражен. Раковинка в верхней части куполовидная, в нижней субцилиндрическая. Абдомен субцилиндрический. Индекс ширины I: II: III примерно 1: 2–2,5: 1–2–3. III сегмент не длиннее II. II и III сегменты разделены наружным пережимом. 8–16 продольных рядов пор на половине окружности раковинки. Стенки II и III сегментов одинаковой толщины. Продольные гребни могут быть значительны на II, но не на III сегменте, или не развиты. Устье открытое, неоформленное.

Состав и распространение таксона. Около десяти видов, мел – палеоген – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение Theocyrts praemugaicus, T. sitnikovae.

Theocyrts praemugaicus Amon, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 9, 10

Название. Латинизированное, praе – предшественник вида mugaicus.

Голотип. Табл. IX, фиг. 10; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП16/2–1, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, устьеманьинская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*.

Диагноз. Раковинка небольших размеров. Цефалис у основания расширен, его высота больше ширины у основания. Шейный пережим хорошо выражен. II и III сегменты куполовидные, их стенки одинаковой толщины. Продольные гребни не развиты.

Сравнение. От близкого вида Theocyrts mugaicus Grigorjeva, 1975 из нижнепалеоценовых отложений восточного склона Урала (Григорьева, 1975) описываемый вид отличается большей величиной второго сегмента, меньшей длиной рога.

Размеры (мкм). Диаметр I сегмента 50–60, диаметр II сегмента в наиболее широкой части 125–140, диаметр III сегмента 110–120, длина рога 15–20.

Распространение. В Приполярном и Северном Зауралье в отложениях устьманьинской свиты, сантон, зоны *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*.

Theocyrtis sitnikovae Amon, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 11

Название. Латинизированное, в честь уральского литолога Зои Ивановны Ситниковой.

Голотип. Табл. IX, фиг. 11; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП16/2–2, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, устьманьинская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*.

Диагноз. Раковинка маленьких размеров. Цефалис у основания расширен, шейный пережим выражен слабо. I и III сегменты куполовидные, второй сегмент строго цилиндрический, их стенки одинаковой толщины. Продольные гребни не развиты, апикальный рог хорошо развит.

Сравнение. От *T. praemugaius* описываемый вид отличается меньшими размерами раковинки, более развитым рогом, а также тем, что II сегмент имеет строго цилиндрическую, а не куполовидную форму.

Размеры (мкм). Диаметр I сегмента 50–60, диаметр II сегмента в наиболее широкой части 110–120, диаметр III сегмента 60–70, длина рога 30–3.

Распространение. В Приполярном и Северном Зауралье в отложениях устьманьинской свиты, сантон, зоны *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*.

ПОДСЕМЕЙСТВО SETHOCORYINAE HAECKEL, 1881

Синонимика. *Sethocoryda*: Haeckel, 1881, p. 433; 1887, p. 1289. – *Sethocyrtida*: Haeckel, 1887, p. 1288. – *Phormocampida*: Haeckel, 1887, p. 1453. – *Sethocoryinae*: Петрушевская, 1981, с. 280.

Диагноз. Птерокориды со шлемовидной раковинкой, abdomen обычно не развит. Наибольший по объему сегмент – торакс, его верхняя, более узкая часть может быть отшнурованная и может выступать как пьедестал цефалиса. Цефалис специализированный, высокий, узкий у основания, с отчетливыми низкими боковыми долями. Развит апикальный рог. Устье бывает оформлено валиком, гладким или зубчатым. В стенке раковины обычны приустьевые шипы, конические или загнутые клювовидно. Поры расположены густо, поперечник их, как правило, превышает ширину разделяющих их перекладин.

Состав и распространение таксона. Шесть родов, мел – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Sethocyrtis* Haeckel, 1887.

РОД SETHOCYRTIS HAECKEL, 1887

Синонимика. *Sethocyrtis*: Haeckel, 1887, p. 1298; Петрушевская, 1981, с. 282.

Типовой вид. *Sethocyrtis oxusephalus* Haeckel, 1887, Центральная Пацифика, современный.

Диагноз. Сетокорины с двухсегментной раковинкой. Торакс в верхней части конический, затем переходит в цилиндрический. Иногда развит пьедестал цефалиса. Устье сжатое, оформленное гладким приустьевым валиком. Приустьевые шипы в стенке раковины не развиты или развиты очень слабо.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение *Sethocyrtis tintinabulum*.

Sethocyrtis tintinabulum Grigorjeva, 1975

Табл. IX, фиг. 12

Синонимика. *Sethocyrtis tintinabulum*: Григорьева, 1975, с. 106–107, таблица, фиг. 3.

Распространение. Кампан – маастрихт Западной Сибири. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, нижний маастрихт, зона *Sethocyrtis tintinabulum*.

СЕМЕЙСТВО CARPOCANIDAE HAECKEL, 1881

Синонимика. Carpocanida Haeckel, 1881, p. 427. – Carpocaniidae: Riedel, 1967, p. 296; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 535; Петрушевская, 1981, с. 255–256. – Cyrtocalpida: Haeckel, 1887, p. 1178; Козлова, 1999, с. 142.

Типовой род. Carpocanium Ehrenberg, 1847, неоген – современный, всеветно.

Диагноз. Эуциртидиациеи, скелет которых состоит из двух, реже трех сегментов. Цефалис иногда теоперидный, иногда специфического для семейства устройства, отличающегося от теоперидного тем, что зуцефалическая камера представляет собой не толстостенный, лишенный пор шарик, а арочную конструкцию, имеющую стенку только в верхней, выступающей наружу, части. Зуцефалическую камеру окружают со всех сторон дополнительные доли, почти равные по высоте зуцефалической, благодаря этому цефалис, как целое, расширен у основания. Однако он не всегда четко отграничен от торакса, и создается впечатление, что зуцефалическая камера погружена вглубь торакса. Зуцефалическая камера имеет поперечник 12–20 мкм, в основании ее находятся те же 4 поры, что и у теоперидного цефалиса. Иглы *D*, *2L* и *Vert* соединяют зуцефалическую камеру со стенками торакса. Иглы *D* и *2L* могут проходить дальше в стенках раковинки как бороздки или ребра, но не создают никаких “ног”. Апикальный рог не развит, но иногда на вершине раковинки может присутствовать апикальный шип. Первый и второй сегменты слиты в своеобразный цефалоторакс, форма которого очень стабильна в пределах рода. Второй и третий сегменты разделены внутренним валиком, часто без наружного пережима. Третий сегмент по величине может быть примерно равен тораксу, но может быть и меньше его. Третий сегмент может представлять собой перистом, т.е. короткую, лишенную пор трубку, края трубки могут быть ровными, зубчатыми или фестончатыми. Общая форма раковинки эллипсоидальная. Поры на II сегменте расположены, как правило, продольными рядами, обычно разделенными гребнями. Эти гребни и ряды могут продолжаться и в стенках III сегмента, если он развит. Часто поры на III сегменте, особенно вблизи устья, расположены неупорядоченно.

Состав и распространение таксона. Более 10 родов (М.Г. Петрушевская приводит 13 валидных родовых названий), мезозой – современность, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Diacanthocapsa Squinabol*, 1903.

РОД DIACANTHOCAPSA SQUINABOL, 1903

Синонимика. *Diacanthocapsa*: Squinabol, 1903, p. 133; Dumitrica, 1970, p. 61; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 536. – *Dictyocephalus* (part): Campbell, Clark, 1944, p. 28. – *Theocapsomma* (part): Foreman, 1968, p. 29; Riedel, Sanfilippo, 1974, p. 781. – *Myllocercion*: Moore, 1973, p. 826. – *Stichomitra* (part): Foreman, 1978, p. 748. – *Novodiacanthocapsa*: Empson-Morin, 1981, p. 268.

Диагноз. Карпоканиды с 2–3 сегментами, цефалис не типичный карпокапидный, а скорее теоперидный, дополнительные доли развиты слабо, зуцефалическая почти вся выступает наружу. Цефалис расширен у основания, от отделен от торакса пережимом, но не всегда достаточно четким. Апикального рога часто нет. Торакс вздутый, куполовидный, продольные ребра выражены не всегда. Поры расположены неупорядоченно. Иногда стенка III сегмента тоньше, чем стенка торакса, а иногда она губчатая. II и III сегменты разграничены внутренним валиком, почти септой, и наружным пережимом. III сегмент обычно такой же ширины, как и торакс, часто он асимметрично вздутый или искривленный, по длине может быть длиннее или короче его.

Замечания. Мы считаем довольно слабыми основания, послужившие К. Эмпсон-Морин причиной выделения нового рода *Novodiacanthocapsa Empson-Morin*, 1981 (*Empson-Morin*, 1981, p. 268) вместо известного рода *Diacanthocapsa*. Признаки нового рода, перечисляемые упомянутым автором, полностью укладываются в признаковую характеристику рода *Diacanthocapsa*, приведенную выше.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел, всеветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Diacanthocapsa manifesta*, *D. foveata*, *D. ancus*.

Diacanthocapsa manifesta (Foreman), 1978

Табл. IX, фиг. 13

Синонимика. Diacanthocapsa sp. B: Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 536, pl. 7, fig. 5, non fig. 4. – Stichomitra manifesta: Foreman, 1978a, p. 748, pl. 5, fig. 4. – Novodiacanthocapsa manifesta: Empson-Morin, 1981, p. 270, p. 9, fig. 2A–4D.

Распространение. Кампан – маастрихт Центральной и Северной Атлантики (Leg 14, Leg 41 DSDP, Petrushevskaya, Kozlova, 1972, Foreman, 1978a), Центральной Пацифики (Leg 32 DSDP, Empson-Morin, 1981). В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

СЕМЕЙСТВО WILLIRIEDELIDAE DUMITRICA, 1970

Синонимика. Williriedelidae: Dumitrica, 1970, p. 68; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 541; Pessagno, 1977b, p. 40; Петрушевская, 1981, с. 249–250; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 613; Брагин и др., 1999, с. 50.

Типовой род. Williriedelum Dumitrica, 1970, мел, всесветно.

Диагноз. Эуциртидацеи с раковинкой, состоящей из трех сегментов, редко четырех. Цефалис теоперидный, апикальный рог обычно не развит. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L* выражены слабо и не образуют никаких “ног”. Цефалоторакс стабилизирован. Торакс приближается к сфере. Торакс на треть, наполовину и часто целиком погружен внутрь третьего сегмента, где сохраняет собственные стенки и округлое, оформленное валиком устье. Третий сегмент (абдомен) замкнут слепо, или имеет особую крупную пору, представляющую собой устье. Если присутствует четвертый сегмент, он очень сходен с терминальными сегментами *Sethocapsinae*. Общая форма раковинки приближается к сфере или капле. Поры на третьем сегменте округлые, они бывают расположены гексагонально с преобладанием продольного расположения. Иногда стенка осложнена сетью утолщений, узелков и бугорков, как это обычно у *Sethocapsinae*. В таких случаях стенку пронзают не простые сквозные поры, а сложные каналы, размер наружных отверстий которых иной, чем внутренних.

Состав и распространение таксона. Восемь валидных родов, мезозой тропических и умеренных широт. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды *Holocryptocanium* Dumitrica, 1970.

РОД HOLOCRYPTOCANIUM DUMITRICA, 1970

Синонимика. *Holocryptocanium*: Dumitrica, 1970, p. 75; Foreman, 1975, p. 618; Петрушевская, 1981, с. 254.

Типовой вид. *Holocryptocanium tuberculatum* Dumitrica, 1970, сеноман, Румынские Карпаты.

Диагноз. Виллириделиды с субсферической раковиной, без наружных переживов. Цефалис не погружен внутрь торакса, но оба этих сегмента заключены внутри абдомена. Нет ни апикального рога, ни трубки, III сегмент заканчивается мешкообразно, иногда имеется устьевая пора. Стенка III сегмента имеет бугорки, сходные с бугорками у *Sethocapsinae*.

Состав и распространение таксона. Пять видов, Тетический и Перитетический поясы, верхний мел. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Holocryptocanium* cf. *barbui*.

Holocryptocanium cf. *barbui* Pessagno, 1970

Табл. IX, фиг. 14

Синонимика. *Holocryptocanium barbui*: Dumitrica, 1970, p. 76, pl. 17, figs. 105–108a, pl. 21, fig. 136; Schaaf, 1981, p. 435, pl. 2, figs. 1 a, b, pl. 10, fig. 6 d; Taketani, 1982, pl. 7, figs. 1 a, b, pl. 13, figs. 18, 19; Вишневская в Басов, Вишневская, 1991, табл. XVI, фиг 1–7; Bak, 1993, p. 197, pl. IV, fig. 1.

Распространение. Верхний альб – сеноман, во многих регионах мира, в частности в Польских и Румынских Карпатах (Dumitrica, 1970; Bak, 1993), в Центральной Пацифике (Schaaf, 1981, Басов, Вишневская, 1991), в Японии (Taketani, 1982). В Зауралье в отложе-

ниях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* (редко), в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata* (редко).

ОТРЯД STICHOCAPSOIDA HAECKEL, 1881

Синонимика. Fam. Stichocapsidae: Петрушевская, 1981, с. 168. – Superfam. Stichocapsoidae: Петрушевская, 1984, с. 148; 1986, с. 135.

Типовое семейство. Stichocapsidae Haeckel, 1881, мезозой – современность, всесветно.

Диагноз. Насселлярии, скелет которых состоит из 4–15, иногда большего числа сегментов, но обычно из 5–10 сегментов. Сегментация не всегда четкая, особенно в апикальной части раковинки. Цефалис разного устройства, но его внутренний поперечник обычно стабилен (10–30 мкм). Обычно раковинка лишена приустьевой оторочки и часто сжата к устьевому концу. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, если и развиты, то представляют собой ребра в стенках раковины. Поры располагаются поперечными рядами или беспорядочно, утолщенные стенки бывают губчатыми (рис. 36).

Состав и распространение таксона. Два семейства: Семейство Archaeodictyomitridae Pessagno, 1976 и Семейство Stichocapsidae Haeckel, 1881. Мезозой – современность, преимущественно мезозой, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение оба семейства.

СЕМЕЙСТВО ARCHAEOICTYOMITRIDAE PESSAGNO, 1976

Синонимика. Fam. Archaeodictyomitridae: Pessagno, 1976, p. 49; Петрушевская, 1984, с. 148; Брагин и др., 1999, с. 65. – Subfam. Archaeodictyomitrinae: Петрушевская, 1981, с. 192–195

Типовой род. Dictyomitra Zittel, 1876, верхний мел, Центральная Европа.

Диагноз. Стихокапсоиды с мультисегментной раковинкой, состоящей из 3 и более сегментов, число сегментов варьирует в пределах вида. Раковинка представляет собой в верхней части конус, который затем переходит в цилиндр, у некоторых видов раковинка к устью сужается. Положение самого широкого сегмента не стабилизировано. Длина сегментов несколько увеличивается к направлению к устьевому концу, вдвое длиннее цефалиса бывают обычно IV–VII сегменты. Стенки разных сегментов примерно одинаковы по толщине. Поры округлые, с удалением от цефалиса они обычно несколько более крупные, чем на первых сегментах. Хотя в расположении пор обычно наблюдаются поперечные ряды, основная тенденция в их расположении – это продольные ряды, разделенные гребнями, переходящими как ребра с сегмента на сегмент. Некоторые ряды пор и гребни могут начинаться не от самой вершины или от I–II сегментов, а вставляться ближе к устью. Иногда вместо гребней имеются продольные цепочки бугорков, иногда гребни трансформируются в большие тонкие пластины. Апикальный рог практически не развит или развит редко. Устье бывает оформлено продолжающимися ребрами, напоминающими бахрому или фестоны.

Состав и распространение таксона. Мезозой, всесветно, 12 валидных родовых названий. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды Dictyomitra Zittel, 1876, Stichomitra Cayeux, 1897.

РОД DICTYOMITRA ZITTEL, 1876

Синонимика. Dictyomitra: Zittel, 1876, p. 80; Haeckel, 1887, p. 1476; Foreman, 1968, p. 63; 1973b, p. 263; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 550; Петрушевская, 1981, с. 194, Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 599; Брагин и др., 1999, с. 65.

Типовой вид. Dictyomitra multicostata Zittel, 1876, верхний мел, Европа, Сев. Германия.

Диагноз. Археодиктиомитриды с высоко конической или веретеновидной мультисегментной раковинкой. Наружные пережимы между сегментами заметны. Продольные ребра четкие, их число на дистальных сегментах несколько больше, чем на проксимальных, все ребра примерно одинаковой толщины и высоты. В поперечном ряду между двумя соседними ребрами обычно по одной поре. Четкие поперечные ряды пор прослеживаются не всегда.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Dictyomitra multicostata*, *D. striata*, *D. gigantea*, *D. turgaica*.

Dictyomitra multicostata Zittel, 1876

Табл. IX, фиг. 15, 16

Синонимика. Zittel, 1876, p. 81, pl. 2, figs. 2–4; Campbell, Clark, 1944b, p. 39–40, pl. 8, fig. 42; Pessagno, 1963, p. 206–208, pl. 4, fig. 1, 3; Foreman, 1968, p. 63, pl. 2, fig. 4; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 550, pl. figs. 9, 10; Pessagno, 1976, p. 52, pl. 14, figs. 4–9; Nakaseko, Nishimura, 1981, p. 151, pl. 8, fig. 1, pl. 16, fig. 1; Matsuyama et al., 1982, pl. 5, fig. 15; Yamauchi, 1982, pl. 5, fig. 14; Вишневецкая в Богданов и др., 1987, с. 58, табл. X, фиг. 5; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 10; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 73, табл. I, фиг. 8, табл. X, фиг. 6, 9. – *Dictyomitra* sp. cf. *D. multicostata*: Foreman, 1971, p. 1682, pl. 5, fig. 16. – *Dictyomitra* aff. *multicostata*: De Wever, 1988, p. 169, pl. 1, fig. 3. – *Dictyomitra* ex gr. *multicostata*: Gorka, 1989, p. 343–344, pl. 12, fig. 9.

Распространение. Сантон – кампан – маастрихт Калифорнии (Foreman, 1968; Pessagno, 1976), Атлантики (Petrushevskaya, Kozlova, 1972), Омана (De Wever et al., 1988), Польши (Gorka, 1989), Японии (Yamauchi, 1982, и другие японские авторы). Альб – сенман Сахалина (Зонова и др., 1993). В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, березовской, зайковской, усть-маньинской, эгинсайской, леплинской, журавлевской, ганькинской свит, сантон – ранний маастрихт, зоны *Theacampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Dictyomitra striata Lipman, 1952

Табл. IX, фиг. 17–19

Синонимика. *Dictyomitra striata*: Липман, 1952, с. 41, табл. III, фиг. 13; Липман в Глазунова и др., 1960, с. 134, табл. XXXII, фиг. 12, 13; Липман, 1962, с. 313, табл. III, фиг. 13, 14; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 550, pl. 8, figs. 12, 13; Вишневецкая в Богданов и др., 1987, с. 59, табл. X, фиг. 8; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 2; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 75, табл. I, фиг. 9, табл. XXI, фиг. 6.

Распространение. Турон – маастрихт Русской платформы, Западной Сибири, Тургая, Кавказа, Атлантики, Кубы, Корякского нагорья. Альб – кампан Сахалина. В Приполярном Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях чумской, березовской, зайковской, усть-маньинской, эгинсайской, леплинской, журавлевской, ганькинской свит, сантон – ранний маастрихт, зоны *Theacampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

Dictyomitra gigantea Lipman, 1952

Табл. X, фиг. 1–3

Синонимика. *Dictyomitra gigantea*: Липман, 1952, с. 42–43, табл. III, фиг. 11.

Распространение. Сантон Русской платформы. В Северном Тургае и на юге Курганского Зауралья в отложениях эгинсайской и журавлевской свит, кампан: зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

Dictyomitra turgaica Amon, sp. nov.

Табл. X, фиг. 4, 5

Название. Латинизированное, по географическому имени “Тургай”.

Синонимика. *Dictyomitra* ex gr. *gigantea* (subsp. nov.?): Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 6.

Голотип. Табл. X, фиг. 5; Палеонтологическая коллекция ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, № 1СП10/18–2, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

Диагноз. Крупная высоко коническая мультисегментная раковинка, число сегментов может достигать 9–10. Наружные пережимы между сегментами хорошо заметны.

Восьмой сегмент заметно меньше по диаметру, чем седьмой и девятый. Продольные ребра четкие, их число на дистальных сегментах несколько больше, чем на проксимальных, все ребра примерно одинаковой толщины и высоты. В поперечном ряду между двумя соседними ребрами обычно по одной поре.

Сравнение. Описываемый вид похож на *Dictyomitra gigantea* Lipman, основное отличие состоит в том, что восьмой сегмент меньше по размерам (диаметру), отчего на раковинке появляется опоясывающее кольцо. Данное кольцо вполне отчетливо различимо даже при небольших увеличениях.

Замечания. По-видимому, резкое отличие одного из сегментов от прочих по величине (диаметру) для данного рода не столь редкое событие. Так, у *Dictyomitra kozlovae* Foreman, 1975 (Foreman, 1975, p. 614, pl. 7, fig. 4; переописание в Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 599–600, pl. 7, figs. 4 a–e) четвертый или пятый сегменты значительно больше рядом расположенных сегментов.

Размеры (мкм). Высота раковинки 300–330, диаметр VII сегмента 85–90, диаметр VIII сегмента 75–80, диаметр IX сегмента 95–100.

Распространение. В Северном Тургае в отложениях эгинсайской и журавлевской свит, кампан: зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*.

РОД STICHOMITRA CAYEUX, 1897

Синонимика. *Stichomitra*: Cayeux, 1897, p. 204; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 550; Петрушевская, 1981, с. 196.

Диагноз. Археодиктиомитриды с конической или веретеновидной мультисегментной раковинкой средних размеров. Наружные пережимы между сегментами заметны. Характеристика рода во многом совпадает с таковой *Dictyomitra*. Отличие состоит в том, что ребра развиты слабо и представители рода имеют апикальный рог.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение вид *Stichomitra asymbatos*.

Stichomitra asymbatos Foreman, 1968

Табл. X, фиг. 6, 7, табл. XI, фиг. 15

Синонимика. *Stichomitra asymbatos*: Foreman, 1968, p. 73, pl. 8, fig. 10; 1978b, p. 748, pl. 4, fig. 15; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 546, pl. 8, figs. 1–3; Moore, 1973, p. 828, pl. 11, figs. 3, 4, Riedel, Sanfilippo, 1974, p. 78, pl. 10, figs. 1–7; Renz, 1974, p. 797, pl. 11, fig. 21; Yamauchi, 1982, pl. 5, fig. 8. – *Dictyomitra nodosa*: Козлова, Горбовец, 1966, с. 117–118, табл. VI, фиг. 8. – Non: *Stichomitra asymbatos*: Matsuyama et al., 1982, pl. 4, fig. 2.

Распространение. Кампан – маастрихт, всесветно. В Приполярном Предуралье, в Зауралье, в Северном Тургае в отложениях березовской, зайковской, ганькинской, эгинсайской, журавлевской свит, кампан – ранний маастрихт, зоны *Prunobrachium articulatum*, *Amphipyndax stocki*, *Orbiculiforma renillaeformis*.

СЕМЕЙСТВО STICHOCAPSIDAE HAECKEL, 1881

Синонимика. *Stichocapsida*: Haeckel, 1881, p. 439. – *Sethocapsidae*: Haeckel, 1881, p. 433. – *Stichophormidae*: Haeckel, 1881, p. 439. – *Stichophatnida* Haeckel, 1881, p. 439. *Amphipyndacidae* Riedel, 1967, p. 148; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 596; Foreman, 1973a, p. 430; 1973b, p. 263. – *Lithostrobiidae*: Petrushevskaya, 1975, p. 582. – *Parvicingulidae*: Pessagno, 1977a, p. 82. – *Spongocapsulidae*: Pessagno, 1977a, p. 87. – *Xitidae*: Pessagno, 1977b, p. 50. – *Stichocapsidae*: Петрушевская, 1981, с. 168; Брагин и др., 1999, с. 70.

Типовой род. *Stichocapsa* Haeckel, 1881, триас – мел, всесветно.

Диагноз. Стихокапсоиды, у которых скелет состоит из 5–10, реже более сегментов. Цефалис разного устройства, как правило, его внутренний поперечник не превышает 20 мкм. Стенка цефалиса может быть пористой, но обычно она очень толстая и на месте пор остаются только ямки. Часто имеется апикальный рог. Внутреннее строение цефалиса бывает трудно рассмотреть из-за его толстых стенок, часто внутренние перекладины цефалиса развиты слабо. Наружные придатки, соответствующие

иглам *D* и *L* если развиты, то представляют собой ребра в стенках II–IV сегментов. Торакс по величине примерно равен цефалису, цефалоторакс не стабилизирован. Сегменты разграничены не просто внутренними валиками, а глубокими внутренними септами, развитыми одинаково, независимо от того, какие сегменты они разграничивают. III–IV сегменты могут очень резко отличаться по величине от цефалиса, торакса, цефалоторакса. Устье обычно сжатое, оформленное внутренним валиком последнего законченного сегмента, или вытянутое в трубку и даже снабженное терминальной иглой; иногда имеются приустьевые придатки – лопасти или иглы. Общая форма раковинки коническая (пирамидальная), веретенovidная или близкая к капле.

Поры на II и последующем сегментах округлые, расположены обычно в поперечных рядах, на некоторых сегментах поры могут располагаться гексагонально или неупорядоченно. Стенка может быть осложнена гребнями, ребрами, наплывами, создающими своеобразную орнаментацию. Нередко стенка губчатая, и расположение пор на наружной поверхности отличается от такового на внутренней. Иногда стенки первых сегментов утолщены и лишены сквозных пор.

Состав и распространение таксона. Два подсемейства *Stichocapsinae* Haeckel, 1881, *Sethocapsinae* Haeckel, 1881, триас – современность, преимущественно мезозой, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение оба подсемейства.

ПОДСЕМЕЙСТВО STICHOCAPSINAE HAECKEL, 1881

Синонимика. *Stichocapsina*: Haeckel, 1881, p. 439. – *Canoptidae*: Pessagno in Pessagno et al., 1979, p. 180. – *Amphipyndacidae*: Riedel, 1967, p. 148; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 596. – *Stichocapsinae*: Петрушевская, 1981, с. 170; 1984, с. 148.

Диагноз. Стихокапсиды с 3–15, чаще всего с 6–12 сегментами в раковине. Форма скелета веретенovidная, или, если раковинка неполная, коническая. Сегментация четкая, число сегментов может варьировать в пределах вида. IV, V и VI сегменты бывают увеличены, но не так значительно как у *Sethocapsinae*. Стенка гиперболизированного сегмента не отличается по толщине и расположению пор от других сегментов; везде преобладает поперечное расположение пор; поры не разделены продольными гребнями. Апикальный рог часто слабо развит. Устье нередко остается широко открытым. Стенка III и последующего сегментов может быть осложнена гребнями, ребрами, наплывами, создающими своеобразную, часто регулярную, орнаментацию.

Состав и распространение таксона. Согласно данным М.Г. Петрушевской (1981) в составе подсемейства 29 валидных родов. Триас – современность, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение роды *Stichocapsa* Haeckel, 1881, *Lithostrobos* Buetschli, 1882, *Amphipyndax* Foreman, 1966.

РОД STICHOCAPSA HAECKEL, 1881

Синонимика. *Stichocapsa*: Haeckel, 1881, p. 439; 1887, p. 1515; Алиев, 1965, с. 70; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 545; Foreman, 1973b, p. 265; Петрушевская, 1981, с. 176; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 622; Амон, 1990а, с. 66.

Типовой вид. *Stichocapsa jaspidea* Ruest, 1885 (Rust, 1885, Taf. 41, Fig. 6, мел, Центральная Европа).

Диагноз. Стихокапсины с 5–9-сегментным веретенovidным или коническим скелетом. Сегментация отчетливая, число сегментов может варьировать в пределах одного вида. Размеры сегментов, высота и ширина, увеличиваются резко: II–III сегменты обычно в два и более раз превосходят цефалис. Максимальные размеры приходятся на II–VI сегменты. Устье замыкается мешкообразно или имеет небольшую трубку (у многих видов не сохраняется в ископаемом состоянии). Поры на сегментах округлые, одинаковых размеров, образуют 3–5 поперечных рядов на сегменте, поры не разделены продольными и поперечными образованиями. Поверхность скелета либо гладкая, либо может иметь шипы, бугорки, шишки, образующие иногда рельефную сеть. Цефалис тонкостенный, неспециализированного устройства, с пористой стенкой. Апикальный рог может быть развит слабо или отсутствовать, может быть длинным и сравнительно толстым, коническим, изогнутым.

Состав и распространение таксона. Более двух десятков видов, юра – мел, все-светно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Stichocapsa uvatica*, *S. massiva*, *S. pyramidata*, *S. scalara*.

Stichocapsa uvatica Amon, 1990

Табл. X, фиг. 8–10

Синонимика. *Stichocapsa ferosia uvatica*: Амон, 1990а, с.66–68, табл. X, фиг. 1–6.

Распространение. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Stichocapsa massiva Amon, 1990

Табл. X, фиг. 11, 12

Синонимика. *Stichocapsa pyramidata massiva*: Амон, 1990а, с.68, табл. X, фиг. 7–9.

Распространение. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Stichocapsa pyramidata (Grigorjeva), 1966

Табл. X, фиг. 13, 14

Синонимика. *Dictyomitra pyramidalis*: Григорьева в Козлова, Горбовец, 1966, с. 116, табл. VI, фиг. 1.

Распространение. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*; в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Stichocapsa scalara (Lipman), 1952

Табл. X, фиг. 15, 16

Синонимика. *Dictyomitra scalaris*: Липман, 1952, с. 42, табл. III, фиг. 10. – *Dictyomitra* (?) *podosa*: Козлова в Козлова, Горбовец, 1966, с. 117–118, табл. VI, фиг. 8.

Распространение. Сантон – маастрихт Русской платформы (район г. Кузнецка, Липман, 1952), кампан Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

ПОД LITHOSTROBUS BUETSCHLI, 1882

Синонимика. *Lithostrobos*: Butschli, 1882, p. 529; Haeckel, 1887, p. 1469; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 546; Липман, 1952, с. 41; 1962, с. 310–311; Козлова, Горбовец, 1966, с. 114; Петрушевская, 1981, с. 171–172. – *Cyrtostrobos*: Haeckel, 1887, p. 1471. – *Eostichomitra*: Empson-Morin, 1981, p. 280. – *Wildeus*: Empson-Morin, 1982, p. 512–514.

Типовой вид. *Eucyrtidium argus*: Campbell, 1954, p. 141, мел, о. Барбадос.

Диагноз. Стихокапсины с 6–9 сегментами. Длина сегментов увеличивается от I к последнему постепенно (примерно в 2–3,5 раза), II сегмент не длиннее и почти не шире, чем I. Ширина увеличивается более резко: вдвое шире, чем цефалис бывает один из III–VIII сегментов. Сегменты разделены пережимами и внутренними валиками. Поры округлые, расположены густо; на дистальных сегментах они крупнее, чем на проксимальных. На каждом сегменте по 3–5 поперечных рядов пор. Поры нередко с гексагональным обрамлением. Цефалис тонкостенный с пористой стенкой, неспециализированного устройства. Апикальный рог может быть значительным, коническим или серповидно изогнутым. Иглы *D* и *L* могут создавать небольшие ребра на стенке II сегмента, но наружу они не продолжают. Устье долго остается открытым.

Замечания. Обособление рода *Eostichomitra* (кампан Пацифики), предпринятое К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1981, p. 280) мы считаем излишним, поскольку признаки рода *Eostichomitra* полностью совпадают с таковыми рода *Lithostrobos*. Выделение нового рода *Wildeus* Empson-Morin gen. nov. (Empson-Morin, 1982, p. 512–514) также излишне, так как признаковая характеристика рода *Lithostrobos* покрывает все признаковые отличия, названные данным автором для нового рода.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, мел – палеоген, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Lithostrobos litus*, *L. turritellus*, *L. rostovzevi*.

Lithostrobos litus Foreman, 1978

Табл. X, фиг. 17

Синонимика. *Lithostrobos litus*: Foreman, 1978a, p. 747, pl. 4, fig. 12.

Распространение. Кампан Центральной Атлантики у северо-западного побережья Африки. В Зауралье в отложениях уватской свиты, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*.

Lithostrobos turritellus Lipman, 1952

Табл. X, фиг. 18

Синонимика. *Lithostrobos turritella*: Липман, 1952, с. 41, табл. III, фиг. 8, 9.

Распространение. Сантон – маастрихт Русской платформы. В Зауралье и в северо-восточном Тургае в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Lithostrobos rostovzevi Lipman, 1960

Табл. XI, фиг. 1, 2, 13, 14

Синонимика. *Lithostrobos rostovzevi*: Липман в Глазунова и др., 1960, с. 133, табл. XXXII, фиг. 1–10; Липман, 1962, с. 311, табл. III, фиг. 7–12; Козлова, Горбовец, 1966, с. 115, табл. V, фиг. 7–9.

Распространение. Коньяк – кампан Западной Сибири, Тургайского прогиба (Козлова, Горбовец, 1966). В Предуралье, в Зауралье и в Северном Тургае в отложениях харутской, чумской, усть-маньинской, березовской, зайковской, эгинсайской свит, коньяк – ранний кампан, зоны *Ommatodiscus mobilis*, *Theocampe animula*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*.

РОД AMPHIPYNDAX FOREMAN, 1966

Синонимика. *Amphipyndax*: Foreman, 1966, p. 355; 1968, p. 78; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 545; Петрушевская, 1981, с. 176; Empson-Morin, 1982, p. 508–509; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 596. – Вишневская, 1984, с. 187–189; Вишневская в Богданов и др., 1987, с. 50–51; Брагин и др., 1999, с. 71. – *Protostichocapsa*: Empson-Morin, 1982, p. 514–516.

Типовой вид. *Amphipyndax enesseffi* Foreman, 1966, мел, Куба.

Диагноз. Стихокапсины, сходные с *Lithostrobos*, то же число сегментов, те же их относительные размеры, та же форма и общие пропорции раковинки, тот же способ разделения сегментов, такой же характер стенки, пор и устья. Основное отличие в том, что не развит апикальный рог, игла *A* сдвинута к передней стенке цефалиса и иногда дает там небольшой шипик, и, главное, что цефалис разделен на две части – верхнюю и нижнюю, из которых верхняя несколько больше по объему. Дуги *ap* соединяются с дугами *pj* и образуют кольцо, перешнуровывающее цефалис на две части. В отдельных случаях цефалис может быть разделен на три части.

Замечания. Выделение нового рода *Protostichocapsa* Empson-Morin gen. nov., произведенное К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1982, p. 514–516), мы считаем излишним, так как признаковая характеристика рода *Amphipyndax* покрывает признаковые отличия, названные данным автором для нового рода.

Состав и распространение таксона. Более 15 видов, мел, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение *Amphipyndax uralicus*, *A. stocki*.

Amphipyndax uralicus (Gorbovetz), 1966

Табл. XI, фиг. 3

Синонимика. *Dictyomitra uralica* Gorbovetz: Горбовец в Козлова, Горбовец, 1966, с. 116, табл. VI, фиг. 6, 7.

Распространение. Кампан Западной Сибири. В Зауралье и в Северо-Восточном Тургае в кузнецовской свите, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Синонимика. *Stichocapsa stocki*: Campbell, Clark, 1944b, p. 44, pl. 18, figs. 31–33. – *Amphipyndax stocki*: Foreman, 1968, p. 78, pl. 8, fig. 12; Petrushevskaya, Kozlova, 1972, p. 545, pl. 8, figs. 16, 17; Foreman, 1973a, p. 430, pl. 13, fig. 5; Moore, 1973, p. 827, pl. 11, fig. 6; Riedel, Sanfilippo, 1974, p. 775, pl. 15, fig. 11; Pessagno, 1975, p. 1016, pl. 4, fig. 4; Foreman, 1978a, p. 745, pl. 4, fig. 4; Nakaseko, Nishimura, 1981, pl. 12, fig. 5; Taketani, 1982, p. 52, pl. 2, fig. 9; Matsuyama et al., 1982, pl. 4, figs. 6, 8; Yamauchi, 1982, pl. 5, fig. 16; Muzutani et al., 1982, p. 71, pl. 7, fig. 3; Okamura, 1984, p. 97, pl. 18, figs. 5, 6; Вишнеvская, 1984, с. 189–192, фиг. 1, 2; Амон в Папулов и др., 1990, табл. II, фиг. 12; Казинцова в Зонова и др., 1993, с. 70–71, табл. IV, фиг. 10, табл. VIII, фиг. 4, табл. XI, фиг. 7, табл. XXII, фиг. 6; Брагина, 1994, табл. 2, фиг. 3, 4. – *Amphipyndax stocki sensu stricto*: Вишнеvская в Богданов и др., 1987, с. 51–52, табл. V, фиг. 1. – *Amphipyndax stocki sensu lato* (var. A, var. B, var. C): Вишнеvская в Богданов и др., 1987, с. 52–54, табл. V, фиг. 2–6, табл. VI, фиг. 1–5, табл. VII, фиг. 1–3. – *Protostichocapsa stocki*: Empson-Morin, 1982, p. 516–518, pl. 4, figs. 1–12; Gorka, 1989, p. 343, pl. 14, figs. 6, 7.

Распространение. Турон – маастрихт, всесветно. В Северном Тургае в отложениях журавлевской свиты, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

ПОДСЕМЕЙСТВО SETHOCAPSINAE HAECKEL, 1881

Синонимика. *Sethocapsida*: Haeckel, 1881, p. 433; 1887, p. 1309. – *Sethocapsinae*: Петрушевская, 1981, с. 184. – *Syringocapsinae*: Foreman, 1973b, p. 265, Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 609.

Диагноз. Стихокапсиды с трех-мультисегментной раковиной, чаще с 3–10 сегментами. Общая форма веретенovidная, сильно вздутая в средней или устьевой части. Маленькая проксимальная часть и отдельно выделяется один из дистальных сегментов. Самый крупный сегмент (так называемый основной гиперболизированный сегмент), который существенно увеличен и расширен, это обычно III или IV, V, VI, VII сегмент, в 5–20 раз превышает по размерам и объему цефалис. Толщина стенки гиперболизированного сегмента может быть значительной. Сегментация в начальной проксимальной части раковины обычно нечеткая, нередко эту часть раковины венчает значительная апикальная трубка или рог, в таких случаях раковина приобретает общий конический облик. Примерно такое же строение (нечеткая сегментация, общая коническая форма, относительная тонкостенность, трубчатое или стилевидное завершение) имеют устьевые дистальные сегменты. Число дистальных сегментов варьирует в пределах вида. Если эти сегменты не развиты, устье замкнуто слепо. Терминальная трубка может быть развита или нет. Поры на гиперболизированном сегменте расположены в шахматном порядке, но обычно выриваются поперечные ряды. Стенка может быть осложнена сетью утолщений и бугорков. Могут развиваться боковые иглы или пронизанные пораи крылья, иногда весьма длинные, с внутренним основным скелетом они не связаны. На узких дистальных и проксимальных сегментах поры, если развиты, то расположены рядами. Ни один из проксимальных сегментов не скрыт, и все криптоцефалические и криптораксические формы, в смысле таксономических представлений П. Думитрики (Dumitrica, 1970), исключаются из состава подсемейства.

Замечания. М.Г. Петрушевская (1981, с. 185) посчитала, что объем подсемейства *Syringocapsinae* целиком поглощается объемом подсемейства *Sethocapsinae*, и на этом основании включила первое подсемейство в состав второго, введя название первого подсемейства в синонимику второго. Правда позднее М.Г. Петрушевская (1984, с. 148) изменила свою точку зрения и признала таксономическую самостоятельность и валидность *Syringocapsinae*. Это вряд ли справедливо, так как ни Х. Формен, автор подсемейства *Syringocapsinae* (Foreman, 1973b, p. 265), ни А. Санфилиппо и В. Ридель (Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 609) не указали ни одного из признаков, которые бы позволили четко разграничить *Syringocapsinae* и *Sethocapsinae*.

Состав и распространение таксона. Тринадцать родов, мезозой, всесветно. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеет значение род *Sethocapsa* Haeckel, 1881.

ПОД SETHOCAPSA HAECKEL, 1881

Синонимика. *Sethocapsa*: Haeckel, 1881, p. 433; 1887, p. 1310; Campbell, 1954, p. 129; Foreman, 1973b, p. 267; 1978a, p. 749; 1975, p. 617; Петрушевская, 1981, с. 188–190; Sanfilippo, Riedel, 1985, p. 612; Bak, 1993, p. 196; Gorka, 1996, p. 561.

Типовой вид. *Sethocapsa cometa* (Pantanelli) in Rust, 1885, p. 306, pl. 11, fig. 15 (обозначен Foreman, 1973b).

Диагноз. Сетокапсины с тремя – пятью сегментами, сегментация нечеткая. Гиперболизированный сегмент в 5–10 раз превышает начальную часть раковинки, цефалис. Устье замкнутое, особая приустьевая часть скелета не развита. Общая форма раковинки грушевидная, на гиперболизированном последнем сегменте могут быть небольшие шипы, но длинные дополнительные иглы не развиты, поры на этом сегменте сквозные. Апикальный рог не развит.

Состав и распространение таксона. Более десяти видов, Тетическая и Перитетическая области. В стратиграфии верхнемеловых отложений Урала имеют значение виды *Sethocapsa orca*, *S. aff. orca*, *S. trachyostraca*.

Sethocapsa orca Foreman, 1975

Табл. XI, фиг. 5

Синонимика. *Sethocapsa* (?) *orca*: Foreman, 1975, p. 617, pl. 2J, figs. 1–2, pl. 6, fig. 12. – *Sethocapsa orca*: Schaaf, 1981, p. 437, pl. 26, figs. 3a,b. – *Sethocapsa* sp.: Takahashi, Ling, 1993, pl. 1, figs. 6, 7. – *Sethocapsa* sp. A: Gorka, 1996, p. 562, pl. II, figs. 5, 6.

Распространение. Альбские отложения Северной Пацифики (Leg 32, Foreman, 1975), Центральной Пацифики (Leg 62, Schaaf, 1981), аптские отложения Западной Пацифики (Leg 120, Takahashi, Ling, 1993), сеноманские отложения Польских Карпат (Gorka, 1996). В Зауралье в отложениях ханты-мансийской свиты, поздний альб, зона *Stichocapsa angusta*, в отложениях уватской свиты, сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Sethocapsa aff. orca Foreman, 1975

Табл. XI, фиг. 6

Замечания. Неудовлетворительная сохранность формы не позволяет произвести более точное определение.

Распространение. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

Sethocapsa trachyostraca Foreman, 1973

Табл. XI, фиг. 7

Синонимика. *Sethocapsa trachyostraca*: Foreman, 1973b, p. 268, pl. 12, fig. 4; 1975, p. 617, pl. 21, figs. 3, 4; 1978a, p. 749, pl. 1, fig. 18; Riedel, Sanfilippo, 1974, p. 780, pl. 9, figs. 5–7; Schaaf, 1981, p. 437, pl., 23, figs. 1a,b. – *Stichocapsa conosphaeroides*: Moore, 1973, p. 827, pl. 4, figs. 5, 6. – *Sethocapsa* sp.: Takahashi, Ling, 1993.

Распространение. Альб – туронские отложения Центральной Атлантики (Leg 41 Foreman, 1978), Северной (Leg 32 DSDP, Foreman, 1975), Западной (Leg 20 DSDP, Foreman, 1973b; Leg 130 ODP, Takahashi, Ling, 1993) и Центральной (Leg 62 DSDP, Schaaf, 1981) Пацифики. В Зауралье в отложениях кузнецовской свиты, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*.

ГЛАВА 5. РАЙОНИРОВАНИЕ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕГИОНА, СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ

На территории распространения в регионе Большого Урала меловых континентальных, полуморских и морских осадков расположены три геолого-географические провинции - структурно-фациальные зоны. Зоны выделены в соответствии с литолого-фациальными особенностями осадочных толщ, их позицией по отношению к главнейшим тектоническим структурам Урала.

Каждая из зон характеризуется своеобразием литолого-фациального состава меловых осадков, отражающим единство бассейнов палеоседиментации, существовавших в течение мелового периода на территории Урала и вокруг него, имеет выраженные пространственно-временные границы, специфику в распространении и распределении фоссилий (Амон, 1997а). Карта районирования региона приведена на рис. 5.

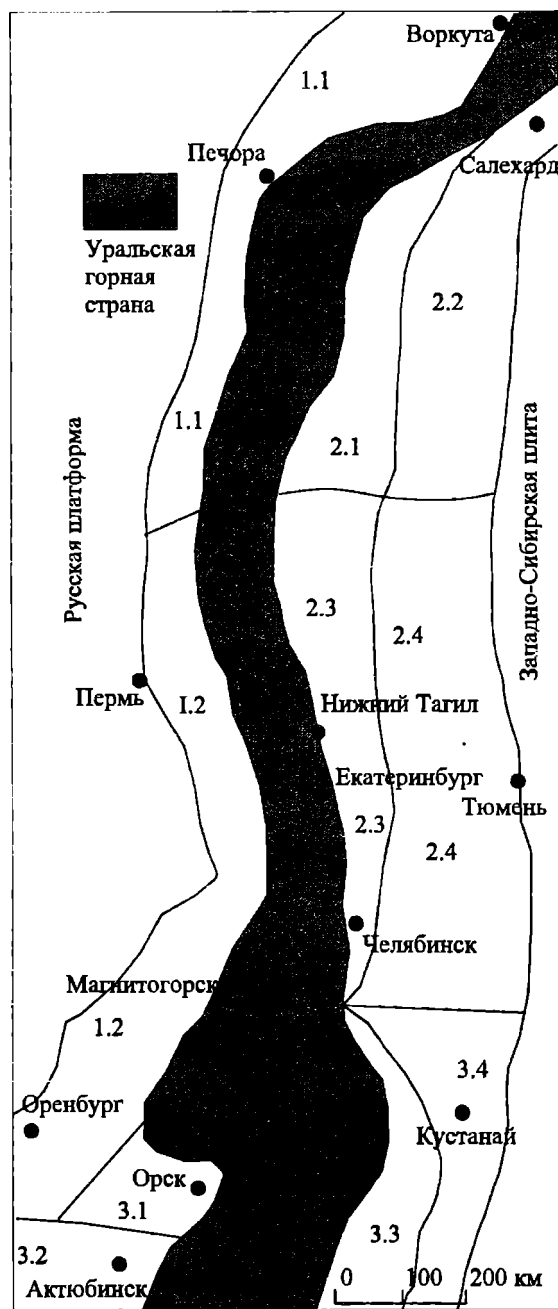


Рис. 5. Схема структурно-фациального районирования меловых и палеогеновых отложений Уральского региона
Пояснения в тексте

Выделяются следующие зоны и районы: 1. Предуральская структурно-фациальная зона; 2. Зауральская структурно-фациальная зона; 3. Структурно-фациальная зона Южной периферии Урала.

Предуральская структурно-фациальная зона расположена к западу от главного Уральского хребта, географически совпадает с Предуральем*. Западная граница Предуралья проводится в соответствии с имеющимися рекомендациями (Комар, Чикишев, 1968) вдоль западной окраины Предуральского краевого прогиба. Более наглядно, и, особенно, для северных районов положение этого рубежа можно проследить по границам тектонических структур для времени максимального развития Предуральского прогиба (к примеру для времени серпуховского яруса карбона – Дуркина, 1990), а именно по западной границе Верхнепечорской и Денисовской впадин.

В составе зоны для мелового времени выделены два района: 1.1 – район Полярного, Приполярного и Северного Предуралья, где, помимо собственно предуральских, т.е. непосредственно примыкающих к Уральской горной стране, частично представлены меловые осадки бассейна северо-восточной части Печорской синеклизы Восточно-Европейской платформы; 1.2 – район Среднего и Южного Предуралья, в районе представлены единичные фрагменты меловых образований палеобассейна седиментации восточной части области Волго-Уральской антеклизы и Приуралья Восточно-Европейской платформы (Москвин, 1986). Меловой разрез

рассматриваемой зоны наименее полон в сравнении с иными зонами, характеризуется

* Предуралье, когда его рассматривают в составе Уральского региона, часто называют Приуральем, хотя семантически и исторически это не совсем верно. Термин “Приуралье” допустимо использовать в случаях когда идет рассмотрение соседних с Уралом территорий – Русской платформы и Западно-Сибирской плиты.

частыми перерывами, выпадением значительных фрагментов, малыми мощностями отложений.

Зауральская структурно-фациальная зона расположена к востоку от главного Уральского хребта, географически совпадает с Зауральем и прилегающими районами Западной Сибири (Москвин, 1987; Яншин, 1984).

Западная граница зоны проводится в соответствии с прежними рекомендациями (Архангельский, 1960а,б; Умова и др., 1968; Папулов, 1974; Амон, 1997), т.е. примерно по линии, соединяющей самые западные пункты выхода на дневную поверхность меловых и палеогеновых осадков на восточном склоне Урала. Восточная граница проводится условно, во многом является административной, например, восточная граница Зауральской зоны проводится по восточной границе Курганской области. Зауральская структурно-фациальная зона для мелового времени подразделена на две подзоны – западную и восточную, граница между ними условна и может быть проведена по линии, соединяющей самые восточные пункты выхода на дневную поверхность меловых осадков или пункты их залегания под минимальным по мощности чехлом континентального неоген – четвертичного осадконакопления.

В составе зоны выделены четыре района: 2.1 – Западная подзона, район Приполярного и Северного Зауралья, 2.2 – Восточная подзона, район Приполярного и Северного Зауралья, 2.3 – Западная подзона, район Среднего и Южного Зауралья, 2.4 – Восточная подзона, район Среднего и Южного Зауралья (рис. 5).

Зауральская структурно-фациальная зона характеризуется наибольшей полнотой и представительностью мелового разреза, разнообразием фаций от континентальных, озерных, лагунных до типично морских. Фактически вся восточная подзона для мелового времени может быть полностью отнесена к западносибирскому типу мелового разреза и к сфере юрисдикции Западно-Сибирской стратиграфической схемы, но западная подзона отражает своеобразие прибрежно-морской (Приуральской) части единого Западно-Сибирского мелового бассейна седиментации.

Структурно-фациальная зона Южной периферии Урала. Сложная по составу зона, географически подковообразно обрамляет главный Уральский хребет и горы Мугоджары с юга, охватывая южную периферию Урала с запада, юга и востока. Палеогеографически данная зона представляла собой один из северо-западных маргинальных участков Перитетического мелового и палеогенового палеоокеана, при этом западная ветвь зоны (Примугоджарье) испытывала сильное влияние со стороны эпиконтинентального бассейна Восточно-Европейской платформы; восточная ветвь зоны (Север Тургайского прогиба) – со стороны эпиконтинентального бассейна Западно-Сибирской плиты; центральный (южный) фрагмент (Северное Приуралье) являлся северным фрагментом бассейна Скифско-Туранской плиты (последний не рассматривается настоящей схемой). В составе зоны выделены три района: 3.1 – Орская впадина 3.2 – Актюбинское Приуралье, Западное Примугоджарье. 3.3 – Север Тургайского прогиба (Яншин, 1953, 1970; Милецкий, 1981; Железко, 1987а,б, 1988).

В верхнемеловых отложениях Уральского региона радиоларии широко распространены на территориях от крайнего севера до крайнего юга (рис. 1).

ГЛАВА 6. ПРЕДУРАЛЬСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Приполярное и Северное Предуралье

Верхнемеловые отложения в рассматриваемом районе распространены довольно широко, они были изучены более или менее полно многими исследователями (Василенко, Миклухо-Маклай, 1964; Федоров, Кочетков, 1965; Белкин, Папулов, 1972; Папулов, 1974; Ситникова, 1977; Найдин и др., 1986; Москвин, 1986).

Дополнительная информация о биостратиграфии верхнего мела района в бассейне р. Усы была получена в последние годы нами (Амон, 1994, 1996а, 1997). Исходной базой наших исследований послужили результаты изучения разрезов и образцов пород из об-

нажений, расположенных по правому и левому берегам рек Усы и Сейды, а также из керна скважин, пробуренных съемочными и разведочными партиями Воркутинской ГРЭ ПГО Полярноуралгеология (скважины СДК-250, СДК-533, СДК-522, УК-2581, УК-2583, УК-2590, УК-2591, УК-2594, 00228 Харутской площади) (рис. 6).

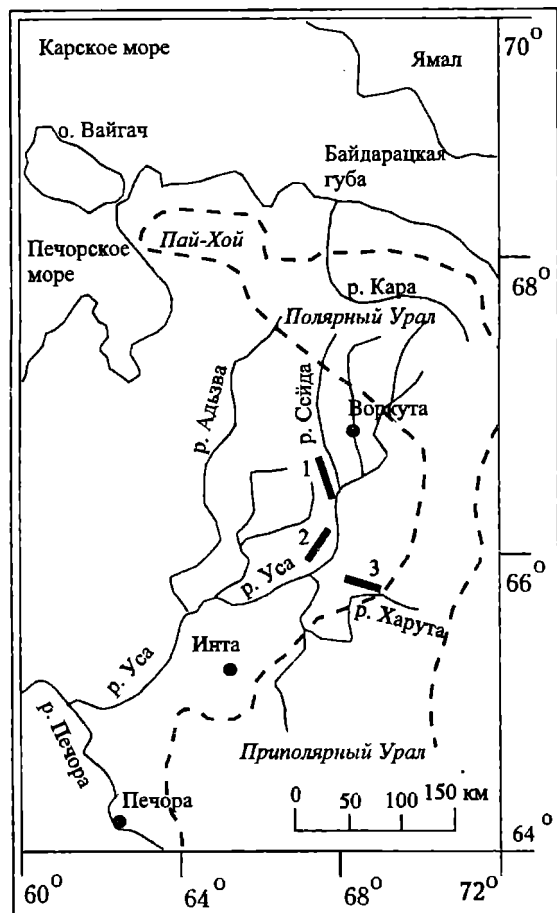


Рис. 6. Схема расположения изученных разрезов верхнемеловых отложений в Приполярном Предуралье

1 – профиль обнажений по р. Сейда, 2 – профиль обнажений по р. Уса, 3 – профили скважин Харутской площади.

Территорию бассейна р. Усы автор рассматривает как северную, приполярную часть Предуральской структурно-фациальной зоны верхнего мела региона Большого Урала, на которую распространяется юрисдикция Уральской стратиграфической схемы. Вместе с тем, равноправно, данная территория может быть рассмотрена в качестве крайнего северо-восточного района Восточно-Европейской платформы (северовосток Печорской синеклизы) (Найдин и др., 1986; Москвин, 1986).

Морские верхнемеловые отложения трансгрессивно залегают на пермских терригенных образованиях, и повсеместно с разрывом перекрыты четвертичными ледниково-морскими напластованиями (или неоген – четвертичными), за исключение редких участков их выхода на дневную поверхность в береговых обнажениях. В единичных случаях осадки позднего мела с разрывом перекрыты морскими отложениями нижнего палеогена, сохранившимися

от последующего размыва, которые в свою очередь также с разрывом перекрыты четвертичными отложениями (Амон, 1994).

По литологическим особенностям верхнемеловые морские отложения Приполярного и Северного Предуралья подразделены на четыре толщи: глинистую туронскую, песчановую коньякскую, опоково-мергельную сантон-нижнекампанскую, диатомитовую кампан - маастрихтскую. Наибольшее значение для расчленения и корреляции отложений среди фоссиллий имеют головоногие (белемниты) и двустворчатые моллюски, фораминиферы и радиолярии. Последние установлены здесь впервые (рис. 7, табл. 1).

Туронские морские породы установлены на Западном склоне Приполярного Урала в бассейне реки Большой Усы (Верхнероговская и Микитью-Кечпельская депрессии), они имеют общую мощность до 30–60 метров (Белкин, Папулов, 1972; Папулов, 1974; Ситникова, 1977; Амон, 1994). Отложения турона представлены кварцево-глауконитовыми алевролитами и песчаниками с олигомиктовым галечником в основании и темными алевритистыми глинами с глауконитом. В прослоях глин обнаружены единичные микрофоссиллии недостаточной, реже удовлетворительной, сохранности – фораминиферы *Proteonina* sp., *Reophax* sp., *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites* sp., радиолярии *Sphaeroidea*, *Orbiculiforma* sp., *Ommatodiscus* sp., *Dictyomitra* sp. В туронском интервале разреза выделены фораминиферная зона *Ammobaculites* – *Haplophragmoides* и зона по радиоляриям *Dictyomitra* – *Ommatodiscus*, с возрастной датировкой в объеме

всего турона (Амон, 1994, 1997, Стратиграфические..., 1997; Amon, 1997b; Amon et al., 1997; Amon, De Wever, 1994).

Ярус	Подъярус	Мощн. (м)	Литология	Белемниты	Двустворки	Фораминиферы	Радиолярии
Маастрихтский	Нижний	5-40		<i>Belemnitella lanceolata</i>			<i>Stichocapsa asymbatos</i>
							<i>Prunobrachium articulatum</i>
Сантонский	Верхний	30-60		<i>Belemnitella praecursor media</i>	<i>Inoceramus patootensis</i>	<i>Praebulimina gracilis</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>
	Нижний	30-50		<i>Belemnitella propinqua</i>	<i>Inoceramus cardissoides</i>	<i>Ammobaculites dignus</i> - <i>Pseudoclavulina hastata admota</i>	<i>Theocampe animula</i>
Коньякский	Верхний	50-60		<i>Goniocamax lundgreni</i>	<i>Inoceramus involutus</i>	<i>Gavelinella praeinfrasantonica</i>	<i>Ommatodiscus mobilis</i>
	Нижний					<i>Eponides concinnus</i>	
Туронский		30-50				<i>Ammobaculites</i> - <i>Haplophragmoides</i>	<i>Dictyomitra</i> - <i>Ommatodiscus</i>

1 2 3 4 5

Рис. 7. Схема строения разреза верхнемеловых отложений в бассейне р. Усы, Приполярное Предуралье

1 – глины; 2 – алевриты, пески, алевриты, песчаники; 3 – опоки, глинистые опоки, кремнистые мергели; 4 – диатомиты, глинистые диатомиты; 5 – прослои конгломератов

Туронская толща Приполярного Предуралья имеет полный аналог на Восточном склоне Приполярного Урала и в Приполярном Зауралье, а также в северном районе северо-западной части Западной Сибири, где развиты точно такие же туронские кремнистые темно-серые алевритистые глины с тем же набором родов фораминифер и радиолярий того же типа сохранности и частоты встречаемости (Михайлов, 1957; Козлова, Горбовец, 1966; Галеркина, 1963; Стрельникова, 1974; Папулов, 1974; Галеркина и др.

1982; Амон, Папулов, 1985а; Генералов, 1987; Подобина, 1975, 1989). Литостратиграфическим эквивалентом туронской толщи Приполярного Предуралья являются на территории Зауралья и Западной Сибири кузнецовский горизонт, кузнецовская свита.

Коньякские отложения представлены конгломератами, средне- и мелко-зернистыми кварцево-глауконитовыми песчаниками и алевролитами темно-зеленого или серо-зеленого цвета с глинисто-кремнистым (опоковым) цементом, с подчиненными, по мощности, прослоями темных кремнистых глин и опок. Для пород коньякской толщи характерны линзовидные скопления обломков ростров мелких белемнитов, створок и призматического слоя раковин иноцерамов, других двустворок, присутствует известковая и опаловая микрофауна. Нередко обломки известковой макрофауны в породе выщелочены, отчего образуются характерные пустотки. Общая мощность коньякских отложений района до 50–60 метров.

В коньякском интервале разреза установлены следующие биостратиграфические зоны (Амон, 1994, 1997, Стратиграфические..., 1997; Амон, 1997b): по белемнитам – зона *Goniosamax lundgreni* с составом *Actinosamax* sp., *A. verus* Mill. s.l., *Goniosamax* sp., *G. lundgreni* (Stoll.) (поздний коньяк); по двустворкам – зона *Inoceramus involutus* с составом *Inoceramus* sp., *I. involutus* Sow., *I. russiensis* Nikit., *Chlamys* sp., *Lima* sp., *Руснодonte* sp., *P. nikitini* (Arkh.) (поздний коньяк); по фораминиферам – зона *Eponides concinnus* с составом *Proteonina* sp., *Reophax* sp., *Ammobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp., *H. ex gr. latidorsatum* (Born.), *Lenticulina secans* (Reuss), *Eponides concinnus* Brotz., *Gyroidinoides nitidus* (Reuss) (ранний коньяк); по фораминиферам – зона *Gavelinella praeinfrasantonica* с составом *Proteonina* sp., *Reophax* sp., *Ammobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp., *Eponides concinnus* Brotz., *Gyroidinoides nitidus* (Reuss), *Nodosaria steenstrupi* Reuss, *Lenticulina ovalis* (Reuss), *L. acuta* (Reuss), *L. comptoni* (Reuss), *Marginulina hemiloides* Brotz., *Cymbalopora martini* (Brotz.), *Gyroidinoides turgudus obliquaseptata* Mjatl., *Gavelinella thalmani* (Brotz.), *G. praeinfrasantonica* (Mjatl.), *Cibicides excavatus* Brotz.) (поздний коньяк); по радиоляриям – зона *Ommatodiscus mobilis* с составом *Cenosphaera* sp., *C. minor* Lipm., *Praeconosaryomma* sp., *P. universa* Pess., *Orbiculiforma* sp., *O. volgensa* (Lipm.), *O. multa* (Kozl.), *O. impressa* (Lipm.), *Ommatodiscus mobilis* Kozl., *Porodiscus* sp., *P. cretaceus* Camp. et Clark, *P. ruesti* Camp. et Clark, *Archaespongoprimum* cf. *vascoensis* Pess., *Pseudoaulophacus* sp., *P. cf. praeflorensensis* Pess., *Phaseliforma concentrica* (Lipm.), *Prunobrachium* sp., *Theocampe* sp., *T. ex gr. animula* Gorb., *T. sibirica* Lipm., *Dictyomitra* sp., *D. aff. striata* Lipm., *D. cf. naraensis* Pess., *Artostrobium* ex gr. *urna* Forem., *Gongilothorax* sp., *Cryptamphorella* sp.) (коньяк).

По литологическим признакам и характеру содержащейся фауны данный интервал разреза полностью соответствует коньякским отложениям разреза на реке Сыня в Приполярном Зауралье (Амон, Папулов, 1985а; Генералов, 1987) и коньякским отложениям севера Западной Сибири, включая сюда район Усть-Енисейской впадины (Галеркина, 1963; Галеркина и др., 1982; Захаров и др., 1986; 1989).

По макрофауне зона *Goniosamax lundgreni* и зона *Inoceramus involutus* изучаемого района корректно сопоставляются с одноименными верхнеконьякскими зонами Европейской палеобиогеографической области (здесь и далее – ЕПО) (Найдин, Копаевич, 1977, 1988; Найдин и др., 1984а,б, 1986, 1993), и с коньякскими зонами *Руснодonte hippopodium* – *Руснодonte nikitini* и *Inoceramus russiensis* Зауралья (Амон и др. 1987; Амон, 1997; Стратиграфические..., 1997; Амон, De Wever, 1994; Амон et al., 1997). По фораминиферам зона *Eponides concinnus* изучаемого района сопоставляется с коньякскими зонами *Gavelinella praeinfrasantonica* и *Stensioeina granulata granulata* ЕПО (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б; Беньямовский и др., 1988; Амон, De Wever, 1994; Амон et al., 1997), с коньякской зоной *Cibicides sandidgei* – *Parrella whitei* севера Западной Сибири (Галеркина и др., 1982), с коньякскими зонами *Haplophragmium chapmani* – *Ammoscalaria antis* и *Dentalina basiplanata* Западной Сибири (Подобина, 1989), с коньякской зоной *Discorbis sibiricus* Зауралья (Ситникова и др., 1985; Амон и др., 1987). По радиоляриям зона *Ommatodiscus mobilis* изучаемого района корректно сопоставляется с коньякскими зонами *Archaespongoprimum bipartitum* – *A. triplum* Русской платформы (Вишневецкая, Казинцова, 1990; Vishnevskaya, 1993; Vishnevskaya et al., 1996, 1997) и *Ommatodiscus mobilis*

Зауралья и Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966; Амон, 1997; Вишневская, Казинцова, 1990; Амон, 1993, 1997b).

Литостратиграфическими аналогами описываемых коньякских отложений на территории Зауралья и Западной Сибири являются: нижняя часть усть-маньинской свиты Приполярного, Северного Зауралья и севера Северо-Западной части Западной Сибири; нижняя часть березовского горизонта, низы березовской и ипатовской свит Западной Сибири; камышловская свита Среднего и Южного Зауралья.

Коньякские отложения изучаемого района выделены автором настоящей работы в новую харутскую свиту со стратотипом в скважине 00228 Харутской площади (инт. 424,3–380,0 м) (Амон, 1994, 1997).

Согласно залегающие на породах коньякского возраста, сантон-раннекампанские отложения образуют единую в литологическом отношении кремнистую толщу, однако для удобства изложения мы продолжим описание разреза по фрагментам, соответствующим ярусным интервалам.

Нижнесантонские отложения представлены опоками в разной степени алевритистыми, кремнистыми, и опоками глинистыми, известковистыми, с подчиненными, по мощности, прослоями мелкозернистых кварцево-глауконитовых песчаников и алевролитов с глинисто-кремнистым цементом. Общий цвет толщи серый, зеленовато-серый, в породах встречены единичные остатки макро- и микрофауны. Мощность до 30–50 м.

В нижнесантонском интервале разреза установлены следующие биостратиграфические зоны (Амон, 1994, 1997): по белемнитам – зона *Belemnitella propinqua* с составом *Actinocamax* sp., *A. verus* Mill. s.l., *Belemnitella* sp., *B. cf. praecursor* Stoll. s.l., *B. praecursor praecursor* Stoll., *B. propinqua* Mob. (ранний сантон); по двустворкам – зона *Inoceramus cardissoides* с составом *Inoceramus* sp., *I. cf. pachtii* Arkh., *I. cardissoides* Goldf., *Chlamys* sp., *C. cretosa* Defr., *C. nitida* (Mant.), *Oxytoma* sp., *O. tenuicostata* (Roem.) (последняя – в единичных экземплярах) (ранний сантон); по фораминиферам – часть зоны *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota* с составом *Ammobaculites* sp., *A. dignus* Podob., *Labrospira* sp., *L. collyra collyra* (Nauss), *L. collyra senonica* Podob., *Haplophragmoides* sp., *H. eggeri* Cushman., *Recurvoides* sp., *R. optivus* Podob., *Cyclamina flexuosa* Podob., *Ammoscalaria incultus* (Ehrem.), *Pseudoclavulina* sp., *P. hastata admota* Podob., *Trochammina boehmi* (Franke), *Gavelinella* sp., *G. praeinfrasantonica* (Balakhm.), *G. infrasantonica* (Mjatl.), *Cibicidoides eriksdalensis* (Brotz.), *Eponides biconvexus* Marie, *E. karsteni* Reuss, *Buliminella gracilis* Vass., *Bulimina reussi* Morr., *Reussella kelleri* Vass.; по радиоляриям – зона *Theocampe animula* с составом *Cenosphaera* sp., *C. minor* Lipm., *Praeconocaryomma* sp., *Spongodiscus* sp., *Orbiculiforma* sp., *O. cf. vacaensis* Pess., *O. quadrata* Pess., *Archaespongoprunum* sp., *A. cf. vascoensis* Pess., *Pseudoaulophacus* sp., *Phaseliforma* sp., *P. concentrica* (Lipm.), *Alievium* sp., *A. cf. gallowayi* (White), *Prunobrachium* sp., *Amphibrachium* sp., *A. concentricum* Lipm., *A. ornatum* Lipm., *Sethocephalus* sp., *Lithostrobos* sp., *Theocampe* sp., *T. animula* Gorb., *T. sibirica* Lipm., *Dictyomitra* sp., *D. ex gr. striata* Lipm., *D. cf. formosa* Squin.) (ранний сантон).

Зона *Belemnitella propinqua* и зона *Inoceramus cardissoides* корректно сопоставляются с одноименными раннесантонскими зонами ЕПО (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б), с раннесантонской зоной *Inoceramus cardissoides* Усть-Енисейской впадины северо-востока Западной Сибири (Захаров и др., 1986, 1989). Почти тождественные комплексам названных зон родовые и видовые ассоциации макрофауны содержатся в раннесантонских отложениях Приполярного (Галеркина, 1963; Амон, Папулов, 1985а; Генералов, 1987) и Северного Зауралья (Лидер, 1964; Рабинович, 1971). Зона *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota* корректно сопоставляется с раннесантонской зоной *Stensioeina granulata perfecta* ЕПО (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б) и с раннесантонской зоной *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota* Сибири (Подобина, 1989). Зона *Theocampe animula* корректно сопоставляется с сантонской зоной *Euchitonia santonica* – *Alievium praegallowayi* Русской платформы (по зональной шкале Русской платформы, разработанной В.С. Вишневской (Вишневская, Казинцова, 1990; Vishnevskaya, 1993, Vishnevskaya et al., 1996, 1997; De Wever, Vishnevskaya, 1997), с нижней частью сантонской зоны *Pseudoaulophacus* – *Dictyomitra triara aspinosa* Ульяновско-

го Поволжья (Брагина, 1987а,б), с нижней частью зоны *Alievium gallowayi* (подзона *Pseudoaulophacus*) Саратовского Поволжья (Казинцова, 2000а,б), с нижней частью зоны *Euchitonia santonica* – *Pseudoaulophacus floresensis* Волгоградского Поволжья (Брагина и др., 1999), с частью зоны *Orbiculiforma quadrata* – *Crucella irvini* Московской синеклизы (Брагина, 1994; Bragin, Bragina, 1997). В Северном Зауралье и Западной Сибири зоне *Theocampe animula* соответствуют нижнесантонские толщи с единичными радиоляриями (Козлова, Горбовец, 1966), в Среднем и Южном Зауралье – зона *Theocampe animula* (Амон, 1990в, 1997; Амон, 1993).

Литостратиграфическими аналогами описываемых отложений в Западной Сибири являются нижняя часть березовского горизонта (нижние части березовской и ипатовской свит), в Приполярном и Северном Зауралье – низы средней части усть-маньинской свиты, в Среднем и Южном Зауралье – нижняя часть зайковской свиты.

Верхнесантонские отложения представлены окремнелыми известковистыми опоками и мергелями с примесью глауконит-кварцевого песчаного и алевритового материала, мелкозернистыми песчаниками и алевритами глауконит-кварцевого состава с кремнисто-глинистым цементом, песчаниками полимиктовыми с опоковым цементом. Общий цвет толщ серый, светло-серый с зеленоватым оттенком, белесый. Мощность до 30–60 м. Характерной особенностью данного интервала является обилие линзовидных банковых скоплений створок раковин бивалвий, среди которых преобладают представители *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) и разнообразные хламисы – это так называемые “периевые слои”.

В верхнесантонском интервале разреза изучаемого района выделены биостратиграфические зоны (Амон, 1994, 1997; Амон, 1997b): по белемнитам – зона *Belemnitella praecursor media* с составом *Actinocamax* sp., *A. verus fragilis* Arkh., *A. laevigatus* Arkh., *Belemnitella* sp., *B. praecursor praecursor* Stoll., *B. praecursor media* Jel. (поздний сантон); по двустворкам – зона *Inoceramus patootensis* с составом *Inoceramus* sp., *I. patootensis* Lor., *I. steenstrupi* Lor., *I. angustus* (Beyenb.) (= *I. lobatus* Golgf.), *Oxytoma* sp., *O.* (*Hypoxytoma*) *tenuicostata* (Roem.), *Lima* sp., *Entolium* sp., *E. alnaensis* Glaz., *Syncyclonema* sp., *S. laeve* (Nilss.), *S. sibirica* Glaz., *Chlamys* sp., *C. cretosa* (Defr.), *C. toboliensa* Glaz., *C. nitida* (Mant.), *C. seriatopunctata* (Goldf.), *Neithea* sp., *N. striatocostata* (Goldf.), *N. quadricostata* (Sow.), *N. simbirskiense* (Orb.), *Agerostrea* sp., *A. falcata* (Mort.), *Acutostrea boucheroni* (Coquand), *Cyprina ovata* Meek et Hayden, *Liostrea* sp. (поздний сантон); по фораминиферам зона *Praebulimina gracilis* с составом *Nodosaria* sp., *N. hastata* Schar., *N. cf. prismatica*, Reuss., *Dentalina* sp., *D. basiplanata* Reuss, *D. megalopolitana* Reuss, *D. tineiformis* Schar., *Lenticulina* sp., *L. macrodisca* (Reuss), *L. gryci* Tapp., *L. comptoni* (Sow.), *L. lepida* (Reuss), *L. cf. marcki* (Reuss), *L. cf. ovalis* (Reuss), *L. secans* (Reuss), *Gavelinella* sp., *G. stelligera* Marie, *Eponides* sp., *E. biconvexus* Marie, *Praebulimina* sp., *P. gracilis* (Vass.), *P. cf. carseyae* (Plumm.), *Bulimina reussi* Mort., *Pyramidina buliminoides* (Brotz.) (поздний сантон); по радиоляриям – зона *Prunobrachium crassum* с составом *Cenosphaera* sp., *C. minor* Lipm., *Praeconocaryomma* sp., *Orbiculiforma* sp., *O. cf. vacaensis* Pess., *O. quadrata* Pess., *O. aff. maxima* Pess., *O. volgensis* (Lipm.), *Archaeospongoprunum* sp., *A. cf. vascoensis* Pess., *Porodiscus* sp., *Pseudoaulophacus* sp., *P. cf. florensis* Pess., *Phaseliforma* sp., *P. concentrica* (Lipm.), *Alievium* sp., *A. cf. gallowayi* (White), *Crucella* sp., *C. cf. espartoensis* Pess., *Prunobrachium* sp., *P. crassum* Lipm., *Amphibrachium* sp., *A. concentricum* Lipm., *A. mucronatum* Lipm., *A. ornatum* Lipm., *Histiasstrum*(?) sp., *H.*(?) *latum* Lipm., *H.*(?) *aster* Lipm., *Sethocephalus* sp., *S. cf. clathratus* Kozl., *Diacanthocapsa* sp., *D. cf. amphora* (Camp. et Clark), *Lithostrobos* sp., *L. rostovzevi* Lipm., *Theocampe* sp., *T. animula* Gorb., *T. sibirica* Lipm., *Dictyomitra* sp., *D. ex gr. striata* Lipm., *D. multicostata* Zitt., *D. cf. formosa* Squin. (поздний сантон).

Зона *Belemnitella praecursor media* и зона *Inoceramus patootensis* корректно сопоставляются с верхнесантонской зоной *Goniot euthis granulata* – *Inoceramus patootensis* ЕПО (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б), с верхнесантонской зоной *Inoceramus patootensis* северо-востока Западной Сибири (Усть-Енисейская впадина – Захаров и др., 1986, 1989), с сантонской зоной *Oxytoma tenuicostata* – *Inoceramus spp.* среднего Зауралья (Амон и др., 1987). Зона *Praebulimina gracilis* корректно сопоставляется с верхнесантон-

ской ассоциацией фораминифер Белоруссии (Акимец, 1961, 1980), с верхнесантонской зоной *Gavelinella stelligera* Украины (Атлас..., 1974; Григялис и др., 1974; Каптаренко-Черноусова и др., 1979), с верхнесантонской зоной *Gavelinella stelligera* Прикаспия и Мангышлака (Василенко, 1961; Беньямовский, 1979; Беньямовский, Волчегурский, 1979), с верхнесантонской фораминиферовой ассоциацией Дона и Среднего Поволжья (Бондарева, Пославская, 1980), с верхнесантонской зоной *Globotruncana arca* Дагестана (Самышкина, 1983), с верхнесантонской зоной *Bolivinooides strigillatus* Англии и Северо-Западной Европы (Koch, 1977; Bailey et al., 1983). Зона *Praebulimina gracilis* соответствует верхнесантонской зоне *Gavelinella stelligera* – *Osangularia* синтетической зональной фораминиферовой шкалы ЕПО (Найдин, Копяевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б); верхнесантонской зоне *Gavelinella stelligera* – *Bolivinooides strigillatus* зональной шкалы Ульяновского Поволжья (Беньямовский и др., 1988); сантонской зоне *Saracenaria jarvisi* из средней части усть-маньинской свиты восточного склона Приполярного Урала и Приполярного Зауралья (Галеркина и др., 1982); с зоной *Nodosariidae* из сантонских осадков насоновской свиты Енисей-Хатангского прогиба (северо-западная часть Западно-Сибирской равнины – Шаровская, 1970). С долей условности зона *Praebulimina gracilis* может быть сопоставлена с обедненным комплексом агглютинированных фораминифер (ОКАФ) из зайковской свиты Среднего Зауралья (Амон и др., 1987; Амон, Papulov, 1990) и с зоной *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa* Западной Сибири (Подобина, 1989).

Радиоляриевая зона *Prunobrachium crassum* сопоставлена с зоной *Orbiculiforma quadrata* – *Lithostrobos rostovzevi* (= верхней части зоны *Euchitonia santonica* – *Pseudoaulophacus praegallowayi*) Русской платформы (по зональной шкале Русской платформы, разработанной В.С. Вишневской (Вишневская, Казинцова, 1990; Vishnevskaya, 1993, Vishnevskaya et al., 1996, 1997; De Wever, Vishnevskaya, 1997), с верхней частью сантонской зоны *Pseudoaulophacus* – *Dictyomitra triara aspinosa* Ульяновского Поволжья (Брагина, 1987а,б), с верхней частью зоны *Alieivium gallowayi* (подзона *Euchitonia santonica*) Саратовского Поволжья (Казинцова, 2000 а,б), с верхней частью зоны *Euchitonia santonica* – *Pseudoaulophacus floresensis* Волгоградского Поволжья (Брагина и др., 1999), с частью зоны *Orbiculiforma quadrata* – *Cruceilla irvini* Московской синеклизы (Брагина, 1994; Bragin, Bragina, 1997), а также со средней частью зоны *Prunobrachium crassum* Зауралья (Амон и др., 1987; Амон, 1993, 1997b, Амон, De Wever, 1994), и с зоной *Prunobrachium crassum* Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966).

Литостратиграфическими аналогами описываемой верхнесантонской части разреза изучаемого района являются на территории Западной Сибири средние части березовской и ипатовской свит; на территории Приполярного и Северного Зауралья средняя часть усть-маньинской свиты; на территории Среднего и Южного Зауралья – средняя часть зайковской свиты.

Нижнекампанские отложения представлены преимущественно окремнелыми известковистыми опоками и мергелями, песчаными опоками переслаивающимися с подчиненными по мощности прослоями глауконито-кварцевых мелкозернистых песчаников и полевошпатово-кварцевых алевролитов с глинисто-кремнистым цементом. В верхах толщи появляются тонкие прослои глинистых алевритистых диатомитов. Общий цвет толщи светло-серый, белесый. Мощность 5–30 м. В породах нижней части толщи и, в особенности, вблизи подошвы, обильно встречаются обломки раковин крупных и среднего размера бивалвий (преимущественно остреидные формы). В породах установлена макрофауна (белемниты, бивалвии) и микрофауна (радиолярии).

В нижнекампанском интервале верхнемелового разреза изучаемой территории установлены зона по белемнитам *Belemnitella praecursor mucronatiformis* с составом *Belemnitella* sp., *B. praecursor* Stoll s.l., *B. praecursor mucronatiformis* Jel., *B. cf. mucronata* (Schloth.) (ранний кампан); и зона по двустворкам *Pycnodonte vesiculare* – *Gryphaeostrea lateralis* с составом *Gryphaeostrea* sp., *G. lateralis* (Nilss.), *Pycnodonte* sp., *P. vesiculare* (Lam.), *Spondylus* sp., *Lima* sp., *L. hoperi* Mant., *Syncyclonema* sp., *S. splendens* (Lah.), *Liostrea* sp., *L. incurva* (Nilss.), *Limatula decussata* (Orb.), *Loph* sp., *L. sibirica* Glaz., *Acu-*

tostrea sp., *A. curvirostris* (Nilss.), *Chlamys* sp., *Oxytoma* sp., *O. tenuicostata* (Roem.) (последняя в единичных экземплярах) (ранний кампан).

Таблица 1

Схема строения верхнемеловых отложений Предуралья

Ярус		Полярное, Приполярное и Северное Предуралье		Среднее и Южное Предуралье
Маастрихтский	В			Опоки, глины, бурый железняк; 3–5 м
	Н		Глинистые, алевритистые диатомиты, прослой кварцево-глауконитовых песчаников и полевошпат-кварцевых алевролитов с кремнисто-глинистым цементом и опок; до 15 м	Мел, мергели, глины, песчаники с редкими <i>Belemnitella lanceolata</i> (Schloth.); 8–10 м
Кампанский	В			Конгломераты фосфоритовые с редкими <i>Belemnitella langei</i> (Schatsk.); 1 м
	Н	Чумская свита	Окремнелые известковистые опоки и мергели, песчаные опоки, прослой глауконит-кварцевых песчаников и полевошпат-кварцевых алевролитов с глинисто-кремнистым цементом; 5–30 м	Глины известковистые, пески с редкими <i>Belemnitella mucronata</i> (Schloth.); 10–15 м
Сантонский	В		Окремнелые опоки и мергели, песчаники и алевролиты глауконит-кварцевого состава с кремнисто-глинистым цементом, песчаники полимиктовые с опокowym цементом; 5–30 м	Гравелиты, пески и песчаники, опоки с <i>Inoceramus patootensis</i> Lor., <i>Oxytoma tenuicostata</i> Roem.; 8–10 м
	Н		Опоки алевритистые, кремнистые, и опоки глинистые, известковистые, с прослоями кварцево-глауконитовых песчаников и алевролитов с глинисто-кремнистым цементом; 520 м	Мергели со стяжениями фосфоритов с редкими <i>Belemnitella praecursor</i> Stoll. s.l., <i>Inoceramus cardissoides</i> Goldf.; 4–6 м
Коньякский	В	Харутская свита	Конгломераты, кварцево-глауконитовые песчаники и алевролиты с глинисто-кремнистым цементом, с прослоями темных кремнистых глин и опок; 10–60 м	
	Н			
Туронский	В		Кварцево-глауконитовые алевролиты и песчаники, темные алевритистые глины с глауконитом; 30–60 м	Глины, пески, мергели с редкими <i>Inoceramus lamarcki</i> Park.; 3–5 м
	Н			
Сеноманский	В			
	С			Глауконито-кварцевые и железистые песчаники, 4–6 м
	Н			

Выявлена зона по радиолариям *Prunobrachium articulatum* с составом *Cenosphaera* sp., *C. minor* Lipm., *Praeconocaryomma* sp., *P. clivosa* (Lipm.), *Actinomma douglasi* Pess., *Orbiculiforma* sp., *O. volgensis* (Lipm.), *Porodiscus* sp., *P. cretaceus* Camp. et Clark, *P. vulgaris* Lipm., *Patellula* sp., *P. verteroensis* (Pess.), *Archaespongoprunum* sp., *A. salumi* Pess., *Phaseliforma* sp., *P. concentrica* (Lipm.), *P. cf. meganoensis* Pess., *Patulibracchium* sp., *P. petroulemensis* Pess., *P. cf. lawsoni* Pess., *Prunobrachium* sp., *P. incisum* Kozl., *P. articulatum* (Lipm.), *P. cf. crassum* (Lipm.), *P. cf. longum* Pess., *Pseudotheocampe* sp., *P. abschnita*

Emps.-Mor., *Novodiacanthocapsa cf. manifesta* (Forem.), *Rhopalosyringium magnificum* Camp. et Clark, *Amphipyndax stocki* (Camp. et Clark), *A. cf. eneseffi* Forem., *Dictyomitra sp.*, *D. striata* Lipm., *D. multicostata* Zitt., *Sethocapsa cetia* Forem., *Lithostrobos sp.*, *L. rostovzevi* Lipm. (ранний кампан).

Зона *Belemnitella praecursor mucronatiformis* и зона *Pycnodonte vesiculare* – *Gryphaeostrea lateralis* корректно сопоставляются с нижекампанской зоной *Actinocamax laevigatus* – *Belemnitella praecursor mucronatiformis* ЕПО (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984 а,б), с нижекампанской зоной *Inoceramus azerbaijanensis* Прикаспия (Атлас..., 1982), с нижекампанской зоной *Baculites* – *Scaphites* Зауралья (Лидер, 1964; Амон и др., 1987).

Зона *Prunobrachium articulatum* сопоставлена с частью сантон-кампанской зоны *Orbiculiforma quadrata* – *Lithostrobos rostovzevi* Русской платформы (по зональной шкале Русской платформы, разработанной В.С. Вишневецкой (Вишневецкая, Казинцова, 1990, Vishnevskaya, 1993), с нижекампанской зоной *Spongoprunum angustum* Поволжья (Брагина, 1987а,б); с частью кампанской зоны *Archaeospongoprunum hueyi* – *A. salumi* Московской синеклизы (Брагина, 1994); с неназванной нижекампанской ассоциацией радиолярий Польши (Южная Польша, обнажения и карьеры в окрестностях Кракова – Gorka, 1989). Зона *Prunobrachium articulatum* может быть точно сопоставлена с западносибирской нижекампанской зоной *Prunobrachium articulatum* Зауралья и Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966; Амон и др., 1987; Амон, 1993).

Литостратиграфическими аналогами нижекампанской толщи изучаемого района являются на территории Западной Сибири верхняя часть березовского горизонта и верхние части березовской и ипатовской свит; на территории Приполярного и Северного Зауралья верхняя часть усть-маньинской свиты или нижняя часть леплинской свиты, на территории Среднего и Южного Зауралья – верхняя часть зайковской свиты.

Описанные сантон-нижекампанские отложения выделены автором настоящей работы в новую чумскую свиту со стратотипом в скв. 00228 (инт. 380,0–169,0 м) (название по полустанку Чум на ж.д. Воркута – Котлас, на месте впадения р. Сейды в р. Усу) (Амон, 1994, 1997).

Выше согласно залегают породы, отнесенные нами к отложениям верхнего кампана – маастрихта. Они представлены глинистыми алевритистыми диатомитами переслаиваемыми с подчиненными по мощности прослоями мелкозернистых кварцевоглауконитовых песчаников и полевошпатово-кварцевых алевролитов с кремнистоглинистым цементом и опок. Общий цвет толщи светло-серый, белый, мощность до 15 м. В прослоях песчаников и алевролитов встречены редкие плохой сохранности белемниты *Belemnitella lanceolata* Schloth. раннемаастрихтского возраста (Белкин, Папулов, 1972; Папулов, 1974).

В глинистых диатомитах выявлено присутствие радиолярий зоны *Stichocapsa asymbatos* (*Diacanthocapsa foveata* Kozl., *Dictyomitra multicostata* Zitt., *Stichocapsa asymbatos* Forem.) раннемаастрихтского возраста (Козлова, 1977; Амон, 1994, 1997). Литостратиграфическими аналогами данных отложений являются в Приполярном Зауралье породы кампан-маастрихтской леплинской свиты (Галеркина, 1963; Галеркина и др., 1982; Лидер, 1964; Папулов, 1974; Стрельникова, 1974), в Западной Сибири, в Среднем и Южном Зауралье – кампан-маастрихтская ганькинская свита (Папулов, 1974; Ситникова и др., 1985; Амон и др., 1987).

Среднес и Южное Предуралье

Верхнемеловые отложения в Среднем и Южном Предуралье и на западном склоне Урала представлены небольшими фрагментами обнажений, расположенными в Республике Башкортостан, Свердловской и Оренбургской областях, и до сих пор изучены крайне недостаточно. Сводный разрез, составленный по материалам немногочисленных источников (Безруков, 1938; Вахрушев, 1940; Разумовская, 1941; Малахов, 1971, Папулов, 1974, Стратиграфические..., 1997), приведен в таблице 1. Данных о распространении радиолярий в породах верхнего мела района указанные источники не содержат, тем не ме-

нее, присутствие радиолярий можно уверенно предполагать в сантон-кампанском интервале разреза. Об этом свидетельствуют породный состав сантон-кампанского интервала (кремнистые глины, опоки) и фациальная принадлежность пород к благоприятным для радиоляриям фациям открытого моря.

ГЛАВА 7. ЗАУРАЛЬСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Приполярное и Северное Зауралье

Состав и строение верхнемеловых толщ Приполярного и Северного Зауралья несколько различаются между собой в западной и восточной подзонах (рис. 8).

Западная подзона

В западной подзоне верхнемеловой разрез начинается снизу с континентальных сеноманских отложений, развитых в Северном Зауралье (Сигов, 1969; Рабинович, 1971; Папулов, 1974; Стратиграфические..., 1997). Здесь представлены отложения самской и мысовской свит. Самская свита, по С.Д. Рабинович (1971), развита в районе Замарайской депрессии и сложена каолиновыми пестроцветными глинами с оолитами бурого железняка и пластами железных руд бобово-конгломератового типа мощностью до 35 м. Мысовская свита развита в районах Ивдельского, Марсятского и Екатерининского месторождений, сложена полевошпат-кварцевыми и слюдисто-кварцевыми алевритами с прослоями каолиновых и гидрослюдистых глин с растительным детритом, с прослоями сидеритолита и оолитовых железных руд, мощностью 1–30 м. Возраст данных отложений датирован по спорово-пыльцевым остаткам сеноманским.

Выше залегают морские туронские отложения кузнецовской свиты, которая в районах Приполярного и Северного Зауралья (Мужинский Урал, Северо-Сосьвинский бассейн и другие районы) подразделяется на две пачки: нижнюю – глинистую и верхнюю – опоковидную (Галеркина, 1963; Папулов, 1974). По данным С.Г. Галеркиной (Галеркина, 1963; Папулов, 1974) в глинах нижней пачки совместно с фораминиферами обнаружены радиолярии зоны *Stichocapsa pyramidata*. Возраст кузнецовской свиты установлен на основании определений фораминифер. Фораминиферы нижней и верхней пачек образуют две зональные ассоциации – комплекс зоны *Verneuilinoides aff. borealis assanoviensis* и комплекс зоны *Gaudryinopsis filiformis angusta*^{*}, имеющих раннетуронский возраст.

Выше залегают морские коньяк-кампанские отложения усть-маньинской свиты мощностью до 40 м (Лидер, 1964; Папулов, 1974). Стратотипические разрезы усть-маньинской свиты расположены в районе Северо-Сосьвинского бурого угольного бассейна и в районе Северо-Уральского марганцеворудного бассейна (Ивдель, Бурмантово, Полуночное и др.), в которых, в данном интервале разреза, С.Д. Рабинович (1971) выделила сурпийскую, надсурпийскую, зайковскую, камышловскую свиты (схема членения разреза, предложенная С.Д. Рабинович, в стратиграфии мела Урала не используется). Разрез свиты сложен сцементированными породами, опоками, глауконит-кварцевыми песчаниками с опоковым (кремнисто-глинистым) цементом. В породах усть-маньинской свиты обнаружена фауна головоногих (аммониты и белемниты), двустворок, фораминифер, радиолярий и диатомей.

В коньякском интервале разреза усть-маньинской свиты установлены: зона по двустворкам *Inoceramus involutus*, зона по фораминиферам *Discorbis sibiricus*, зона по радиоляриям *Ommatodiscus mobilis*. В сантонском интервале разреза свиты установлены: зона по двустворкам *Inoceramus cardisoides* (нижний сантон), зона по двустворкам *Oxytoma tenuicostata* (верхний сантон), зона по фораминиферам ОКАФ (обедненный комплекс агглютинированных фораминифер, сантон), зона по радиоляриям *Prunobrachium crassum*

^{*} Здесь и далее современные названия зон по Стратиграфические..., 1997.

(верхний сантон). В кампанском интервале разреза свиты установлены зона по головоногим *Scaphites hippocrepis* (нижний кампан), по радиоляриям – зона *Prunobrachium articulatum* (нижний кампан), по диатомеям – зона *Stephanopyxis antiqua* - *S. uralensis* - *Hemiaulus echinatus* (Лидер, 1964; Стратиграфические..., 1997).

Ярус		Западная подзона										Восточная подзона										
Маастр.	в	Леплинская свита	диатомовые глины и глинистые диатомиты * 5-40 м										Ганькинская свита глины зеленовато-серые, алевритистые, песчанитые 3-30 м									
	н																					
Кампан	в		глинистые диатомиты 3-30 м *										Березовская свита глины зеленовато-серые, глины * кремнистые, опоки, опоки глинистые до 150 м глины серые, глины кремнистые, * опоки, песчаники до 75 м									
	н		диатомовые глины *																			
Сантон	в		Усть-маньинская свита песчаники и алевролиты, кремнистые глины, диатомовые глин, опоки 20-40 м										Кузнецовская свита глины серые и зеленовато-серые, алевритистые 15-150 м									
	н																					
Коньяк	в												Уватская свита, верхи покурской свиты * глины серые, алевритистые, слабо- битуминозные, аргиллиты 5-6, до 250 м									
	н																					
Турон	в																					
	н		Кузнецовская свита глины темно-серые, кремнистые, алевритистые 2-10 м *																			
Сеноман	в	глины каолиновые с растительным детритом и оолитами бурого железняка 8-10 м																				
	с																					
	н																					

Рис. 8. Схема строения разреза верхнемеловых отложений Приполярного и Северного Зауралья
Звездочкой отмечено присутствие радиолярий

Интересные и важные в стратиграфическом и палеогеографическом отношениях разрезы усть-маньинской свиты расположены к северу от Северососьвинского бассейна, в районе среднего течения р. Сыня (в окрестностях заброшенного хантыйского пос. Тильтим) и на Мужинском Урале (Михайлов, 1957; Галеркина, 1963; Стрельникова, 1974; Амон, Папулов, 1985а; Генералов, 1987) (рис. 9). С географической точки зрения разрез на р. Сыня является наиболее близко расположенной точкой естественных выходов верхнего мела к разрезам верхнего мела в бассейне р. Усы, с литологической точки зрения разрез на р. Сыня демонстрирует практически полное совпадение литологии пород коньяк-кампанского возраста в Приполярном Предуралье и в Приполярном Зауралье. Все это позволяет уверенно предполагать существование в позднем мелу пролива, соединявшего акваторию бассейна северо-восточной окраины бассейна Русской платформы с акваторией бассейна северо-западной окраины Западно-Сибирской плиты (Папулов, 1974; Амон 1996а; Амон, Blueford, 1996).

Разрез на р. Сыня начинается снизу темно-серыми алевритистыми глинами (2 м, кузнецовская свита, нижний контакт не установлен) туронского возраста; выше следуют сливные мелкозернистые кварцево-глауконитовые песчаники с опоковым цементом (1,5–3,0 м, усть-маньинская свита) коньякского возраста; выше залегают мелкозернистые кварцево-глауконитовые песчаники с глинистым, глинисто-кремнистым цементом (25 м, усть-маньинская свита) сантонского возраста; выше залегают опоки глинистые и глинистые диатомиты (18 м, леплинская свита, верхний контакт не установлен) раннекампанского возраста. Точно такой же разрез по строению, составу и мощностям пород

и характеру содержащейся фауны описан в близко расположенных разрезах Мужинского Урала (Галеркина, 1963).

В глинах кузнецовской свиты описываемого разреза установлены плохой сохранности фораминиферы зоны *Ammobaculites* – *Haplophragmoides* и плохой сохранности радиолярии зоны *Dictyomitra* – *Ommatodiscus*, с возрастной датировкой в объеме всего турона. Это полный аналог фораминиферовым и радиоляриевым ассоциациям из туронских отложений Приполярного Предуралья. В коньякских породах разреза установлены белемниты зоны *Goniocamax lundgreni*, иноцерамы зоны *Inoceramus involutus*, радиолярии зоны *Ommatodiscus mobilis*.

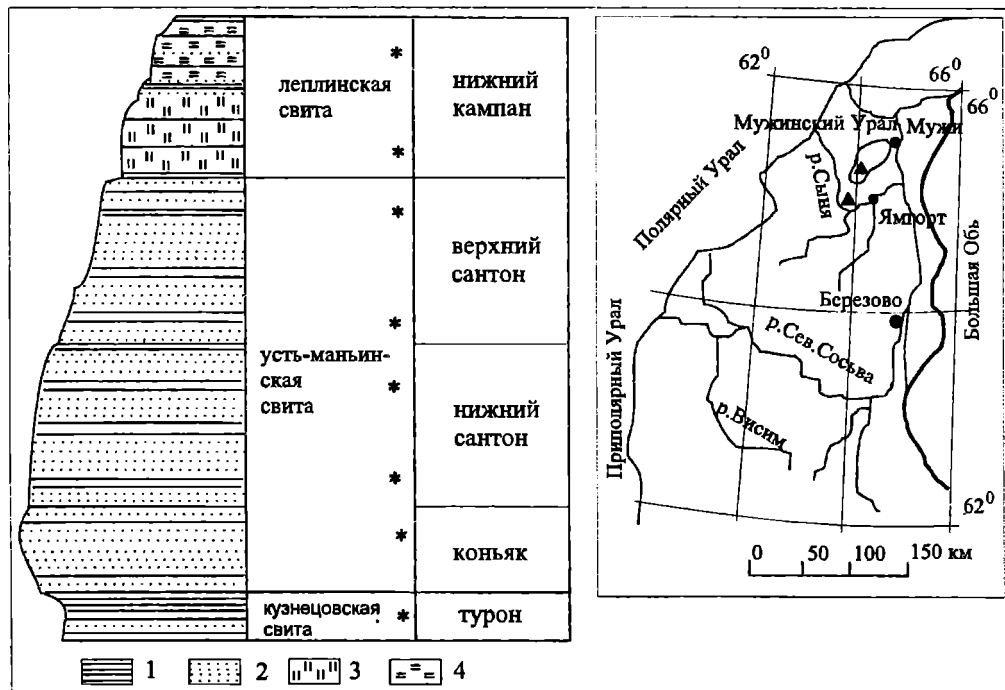


Рис. 9. Схема строения разреза верхнемеловых отложений на р. Сыня, Приполярное Зауралье

1 – глины, 2 – алевриты, пески, алевролиты, песчаники, 3 – опоки, глинистые опоки, 4 – диатомиты, глинистые диатомиты. Звездочками на разрезе отмечены слои с радиоляриями, треугольниками на карте – расположение обнажений

В нижнесантонских отложениях установлены белемниты зоны *Belemnitella propinqua*, иноцерамы и другие двустворки, радиолярии зоны *Theocampe animula*. В верхнесантонских отложениях установлены белемниты, двустворки зоны *Inoceramus patootensis*, фораминиферы обедненного комплекса агглютинирующих фораминифер (ОКАФ), радиолярии зоны *Prunobrachium crassum*. В нижнекампанских отложениях установлены радиолярии зоны *Prunobrachium articulatum*, и, по данным Н.И. Стрельниковой (1974) – диатомеи зоны *Stephanopyxis antiqua* – *S. uralensis* – *Hemiaulus echinatus*. Отметим еще раз, что состав морской верхнемеловой биоты Приполярного Зауралья (район р. Сыня, Мужинский Урал) почти в точности копирует состав биоты Приполярного Зауралья (бассейн р. Усы).

Восточная подзона

Стратиграфия и строение верхнемеловых отложений восточной подзоны Приполярного и Северного Зауралья очень близки к таковым вышеописанной западной подзоны, отличаясь лишь в некоторых деталях (Козлова, Горбовец, 1966; Аргентовский и др.,

1968; Галеркина, 1963; Галеркина и др., 1982; Стрельникова, 1974; Папулов, 1974; Подобина, 1989; Стратиграфические..., 1997).

В рассматриваемом районе востока Приполярного и Северного Зауралья сеноманские отложения представлены породами уватской свиты (светло-серые каолинит-бейделлитовые алевритистые глины, мощностью до 250 м) и верхней частью покурской свиты (серые, темно-серые слабобитуминозные аргиллитоподобные глины и аргиллиты, мощностью 5–6 м) (Аргентовский и др., 1968; Подобина, 1989). В сеноманских породах установлены фораминиферы зоны *Trochammina wetteri* – *Trochammina subbotinae* (Подобина, 1989) и единичные, недостаточной сохранности, радиолярии (Субботина, 1964; Аргентовский и др., 1968). Вполне вероятно, что эти радиолярии представляют собой аналог радиоляриевой зоны *Stichocapsa uvatica*, распространенной в более южных районах Зауралья и Западной Сибири.

Ярус		Западная подзона				Восточная подзона	
Мастр.	в				Ганькинская свита в Среднем Зауралье: глины зеленовато-серые алевритистые в Южном Зауралье: глины светло-серые алевритистые известковистые, мергели, мергели глинистые и песчанистые	40-120 м	*
	н	Фадюшинская свита					
Кампан.	в	алевролиты и песчаники			Зайковская свита глины зеленовато-серые, кремнистые алевритистые, опоки, опоки глинистые, опоки алевритистые	до 250 м	*
	н	20-80 м					
Сантон.	в	Зайковская свита			пески	до 20 м	*
	н						
Коньяк.	в				Камышловская свита алевролиты, пески и песчаники с глинистым, глинисто-карбонатным цементом, прослой известковистых глин	5-50 м	*
	н						
Турон.	в				Кузнецовская свита глины серые и зеленовато-серые, алевритистые	1-30-50 м	*
	н	Мугайская свита континентальные отложения					
Сеноман.	в	отложения			Уватская свита, верхи покурской свиты глины серые, светло-серые, алевритистые	50 м	*
	с	Мысовская свита					
	н	континентальные отложения					

Рис. 10. Схема строения разреза верхнемеловых отложений Среднего и Южного Зауралья
Звездочкой отмечено присутствие радиолярий

Выше следуют отложения кузнецовской свиты, сложенной преимущественно серыми и темно-серыми глинами с прослойками алевритов, мощностью 15 м на западе и до 150 м на востоке территории. В породах свиты установлены фораминиферы нижнетуронских зон *Verneulinoides aff. borealis assanoviensis* и *Gaudryinopsis filiformis angusta* и верхнетуронской зоны *Pseudoclavulina hastata hastata*. По сообщению Г.Э. Козловой (Козлова, Горбовец, 1966; Галеркина, 1963; Галеркина и др., 1982), в породах свиты района установлены радиолярии туронской зоны *Stichocapsa pyramidata*.

Выше следуют отложения березовской свиты, подразделяемые на две подсвиты. Нижняя подсвита мощностью до 75 м представлена кремнистыми глинами, опоками с прослоями алевролитов и песчаников с глинисто-кремнистым опоковым цементом. Верхняя подсвита сложена преимущественно кремнистыми глинами и глинистыми опоками. В породах нижней подсвиты установлены фораминиферы комплекса с *Kutsevella haplophragmoidaeforma*, *Haplophragmoides tumidus*, *Bulbobaculites sp.* (Галеркина и др., 1982), в котором распознается зона *Haplophragmium chapmani* – *Ammoscalaria antis* коньякского возраста (Стратиграфические..., 1997). В породах верхней подсвиты установле-

ны сменяющие друг друга комплексы фораминифер. В нижнем комплексе, названном комплексом единичных фораминифер (Галеркина и др., 1982), распознается эквивалент сантонской зоны ОКАФ (Стратиграфические..., 1997), выше следуют нижнесантонская зона *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota*, верхнесантонская зона *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa*, нижнекампанская зона *Spiroplectammina senonana posurica*, верхнекампанская зона *Spiroplectammina optata* (Стратиграфические..., 1997). По данным Г.Э. Козловой (Козлова, Горбовец, 1966; Галеркина и др., 1982) в коньякском интервале разреза березовской свиты установлены радиолярии коньякской зоны *Ommatodiscus mobilis* – *Spongodiscus multus**. Кроме них выявлены радиолярии верхнесантонской зоны *Prunobrachium crassum* и нижнекампанской зоны *Prunobrachium articulatum*.

Выше залегают отложения ганькинской свиты, сложенной преимущественно глинами, мощностью до 30 м. В породах свиты установлены фораминиферы нижнемаастрихтской зоны *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa* и верхнемаастрихтской зоны *Spiroplectammina kasanzevi* (Галеркина и др., 1982; Стратиграфические..., 1997). Нет данных о радиоляриях в маастрихтских отложениях описываемого района, но их присутствие может уверенно предполагаться.

На этом заканчивается разрез верхнемеловых отложений восточной подзоны Зауральской структурно-фациальной зоны в районе Приполярного и Северного Зауралья.

Среднее и Южное Зауралье

Состав и строение верхнемеловых толщ в западной и восточной подзонах Зауральской структурно-фациальной зоне района Среднего и Южного Зауралья несколько отличаются между собой (рис. 10).

Западная подзона

В западной подзоне разрез верхнемеловых отложений начинается с пород континентального генезиса – отложений мысовской и мугайской свит, не содержащих радиолярии. В наиболее полных разрезах на восточном склоне Урала мысовская свита представлена двумя толщами: нижней толщей кварцевых галечников и песков (10–20 м) и верхней толщей серых каолинистых глин с растительным детритом и прослоями лигнита (20–30 м). Породы мысовской свиты залегают на коре выветривания палеозоя, либо на континентальных отложениях нижнего мела. По остаткам листовой флоры, по спорам и пыльце возраст свиты определен в пределах сеномана – нижнего турона (Умова и др., 1968; Ситникова, Эдигер, 1971; Папулов, 1974; Зотева, 1994; Стратиграфические..., 1997). В породах свиты установлена спорово-пыльцевая ассоциация с доминантами: *Gleicheniidites* spp., субдоминантами: *Cedrus* spp., *C. pachiderma* Sauer, *C. parvisaccata* Sauer, *C. media* Sauer, *Podocarpus* spp., *Pinaceae*, *Taxodiaceae*, *Sphagnum* spp., *Anemia* spp., *Cicatricosisporites* spp., *Lygodium* spp., *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster, *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetzova, *Tricolpopollenites* spp., *Tricolporopollenites* spp., единичны: *Ruminatisporites* sp., *Ericipites* sp., *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil. (сеноман - нижний турон). Также выявлена ассоциация листовой флоры с *Asplenium dicksonianum* Heer, *Selaginellites rugosa* Dorof., *Isoetites lucida* Dorof., *Sequoia reichenbachii* (Gein) Heer, *S. heterophylla* Velen., *Sequoiaspernum uralense* Dorof., *Widdringtonites rechii* (Ett.) Heer, *Dammara borealis* Heer, *Pinus uralensis* Palib., *Sciabopitys uralensis* Dorof. et Sweshn., *Platanus cuneifolia* (Bronn.) Vachr., *P. cuneiformis* Krass., *P. latior* Know., *P. embicola* Vachr., *P. newberryana* Heer, *Eucalyptus(?) uralensis* Vachr., *E.(?) geinitzi* Heer, *Magnolia alternans* Heer, *M. amplifolia* Heer, *Ilex* sp. (сеноман – нижний турон). К востоку континентальные отложения мысовской свиты замещаются прибрежно-морскими отложениями уватской свиты.

* Зона *Ommatodiscus multus* по современным представлениям.

В Среднем Зауралье несколько выше залегают континентальные отложения мугайской свиты. Наиболее полно свита развита в районе Мугайских месторождений боксита и оолитовых бурых железняков. Литологически мугайская свита представлена песчано-глинистыми отложениями, включающими пластовые залежи оолитовых железных руд. По спорам и пыльце возраст свиты определен в пределах сеномана – нижнего турона (Умова и др., 1968; Ситникова, Эдигер, 1972; Папулов, 1974; Стратиграфические..., 1997). В породах свиты установлена спорово-пыльцевая ассоциация с доминантами: *Gleicheniidites* spp., *Cedrus* spp., *Cedrus laxireticulata* Sauer., субдоминантами: *Sphagnumsporites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Tricolpopollenites* spp., *Tricolporopollenites* spp., *Lycopodium inundatifomis* Grig., *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetz., *Nephrolepis* spp., *Camarozonotriletes* spp., *Pinus aralica* Bolch., *Taxodiaceae*, *Castanopsis*, *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil. (верхний сеноман – нижний турон). К востоку континентальные отложения мугайской свиты замещаются прибрежно-морскими отложениями уватской свиты.

Рис. 11. Опорный разрез и схема расположения обнажений в районе пос. Колчедан (Среднее Зауралье)

1 – глины, 2 – алевриты, пески, алевролиты, песчаники, 3 – опоки, глинистые опоки. Звездочка на разрезе отмечены слои с радиоляриями, треугольниками на карте – расположение обнажений.

Выше с перерывом залегают отложения зайковской свиты. В западной подзоне зайковская свита преимущественно представлена своей прибрежно-морской песчаной фацией.

Показательным является естественный разрез, расположенный в районе пос. Колчедан Свердловской области (Амон, Ситникова, 1987; Амон и др., 1987) (рис. 11). Здесь на континентальных отложениях нижнего мела или сеномана (Ренгартен, 1951) залегают толщи глауконит-кварцевых алевритов и мелкозернистых песков и песчаников с кремнистым, глинисто-кремнистым цементом, мощностью до 5 м, с единичными, плохой сохранности, фораминиферами и радиоляриями. Фораминиферы принадлежат сантонскому комплексу зоны ОКАФ, радиолярии не определимы до вида, но, по всей вероятности, относятся к сантонской зоне *Prunobrachium crassum*. Возраст определен в пределах сантона, к востоку прибрежно-морская песчаная фация зайковской свиты замещается морской опоковой фацией.

Выше следуют прибрежно-морские песчаные отложения фадюшинской свиты (Сигов, 1969; Папулов, 1974). В разрезе Колчедан, на песках зайковской свиты трансгрессивно залегают толщи фадюшинской свиты мощностью 15 м, представленная здесь переслаиванием разнозернистых глауконит-кварцевых слабоглинистых песков с разнозернистым кварцевым песчаником и алевритистыми глинами. В породах фадюшинской свиты разреза Колчедан установлены ассоциации фораминифер кампанских и раннемаастрихтской фораминиферовых зон. К ним относятся нижнекампанская зона *Spiroplectamina senonana roscurica*, верхнекампанская зона *Spiroplectamina optata*, нижнемаастрихтская зона *Gaudryina rugosa spinulosa*. Кроме того установлены радиолярии нижнекампанской зоны *Prunobrachium articulatum*. Возраст определен в пределах кампана – нижнего маастрихта. К востоку прибрежно-морская фадюшинская свита замещается морской ганькинской свитой (Амон, Ситникова, 1987; Амон и др., 1987).

На этом завершается разрез верхнемеловых отложений восточного склона Среднего и Южного Урала и западной подзоны Зауральской структурно-фациальной зоны в



Среднем и Южном Зауралье. В частности, в разрезе Колчедан, породы фадюшинской свиты с глубоким размывом перекрываются опоками палеогеновой серовской свиты.

Восточная подзона

В качестве иллюстрации строения мелового разреза Среднего и Южного Зауралья приведем сводные разрезы, составленные по нескольким профилям съемочных и разведочных скважин, пробуренных на территории Курганской области. Этот новый, и пока еще мало описанный материал, изученный специалистами ИГиГ УрО РАН Г.Н. Папуловым, З.И. Ситниковой, И.С. Эдигер, В.И. Железко, О.Н. Васильевой совместно с автором настоящей работы, имеет ключевое значение для познания стратиграфии и палеогеографии мела и палеогена не только Зауралья, но и Западной Сибири.

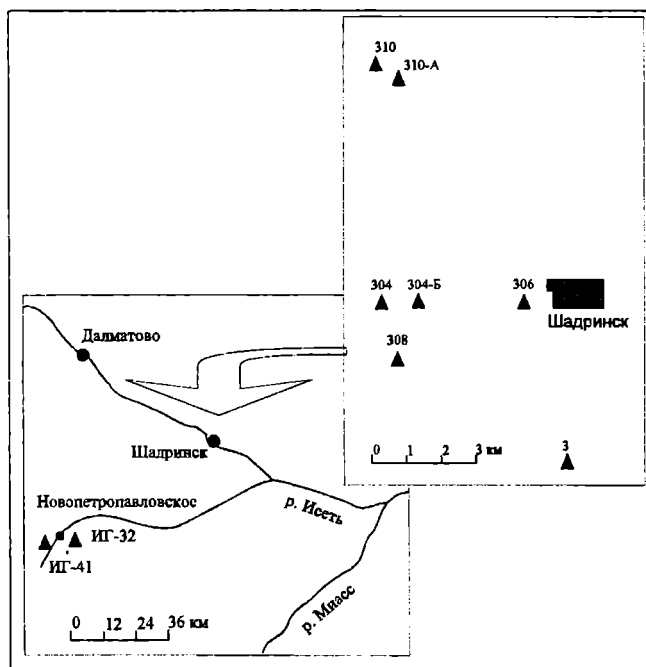


Рис. 12. Схема расположения скважин Среднего Зауралья

Строение мелового – палеогенового разреза Среднего Зауралья характеризуют западнокурганские скважины, образующие Шадринский профиль (7 скважин, пробуренных при разведке Шадринского месторождения углекислых вод) и Новопетропавловский профиль (две инженерно-геологические скважины) (рис. 12).

Строение мелового – палеогенового разреза Южного Зауралья характеризуют 20 курганских скважин геологической съемки масштаба 1:200 000, входящих в состав северного Бродокалмакского профиля (скв. от 10-К до 14-К включительно), южного Березовского профиля

(скв. 1-К – 4-К, 7-К) и восточного субмеридионального Петровского профиля (скв. 6-К, 22-К, 23-К) (рис. 13).

Кроме того, дополнительно были привлечены материалы по скважинам предшествующей геологической съемки (скв. 76, 116, 118, 149, 157). Юго-восточную часть Южного Зауралья характеризуют восточнокурганские опорные скважины геологической съемки М 1:200 000, это три скважины Восточно-курганского профиля (36-ВК, 37-ВК, 49-ВК) (рис. 14), пробуренные в Затобольской части Курганской области.

Отметим, что скв. 37-ВК расположена в месте соединения, слияния Зауралья и северной части Тургайской ложбины, и разрез этой скважины демонстрирует переходный характер разреза между зауральским и северо-тургайским типами разрезов. В целом, условия осадконакопления и конфигурация палеобассейнов в рассматриваемом районе Зауралья не были выдержанными и стабильными на всей территории, поэтому разрез каждой скважины имеет индивидуальные особенности, отличаясь от разрезов соседних, даже близко расположенных скважин.

Сводный разрез мела–палеогена изученных профилей слагают породы следующих свит (рис 15). К континентальным отложениям юры и мела относятся киялинская, викуловская и синарская свиты, к полуморским-полуконтинентальным меловым отложениям относится уватская свита, к морским меловым отложениям – ханты-мансийская, кузнецовская, камышловская, зайковская, фадюшинская, ганькинская свиты, к морским палеогеновым отложениям – шадринская, талицкая, серовская, ирбитская свиты, к полумор-

ским-полуоконтинентальным палеогеновым отложениям – тавдинская свита, к континентальным палеогеновым отложениям – куртамышская свита, к континентальным неогеновым отложениям – светлинская свита. Свитное строение разреза и глубины залегания свит приведены в таблицах 2, 3.

Рис. 13. Схема расположения скважины Южного Зауралья

В рассматриваемом районе верхнемеловые отложения залегают на нижнемеловых без несогласия и перерыва. Начнем описание верхнемелового разреза района с характеристики подстилающих отложений нижнемеловой ханты-мансийской свиты.

Ханты-мансийская свита представлена однородной толщей серых, темно-серых, буроватых глин, во влажном состоянии пластичных и вязких. Глины тонкослоистые, гидрослюдисто-каолинитового состава, с примесью кварцевого и полевошпатового алеврита, глауконита и пирита, в низах количество алевритового материала несколько увеличено и здесь он образует тонкие прослои. Отмечено обилие диспергированного углистого растительного детрита, в нижней части толщи нередко пиритизированные веточки растений, куски лигнитизированной древесины. Возраст свиты уверенно датируется средним – поздним альбом.

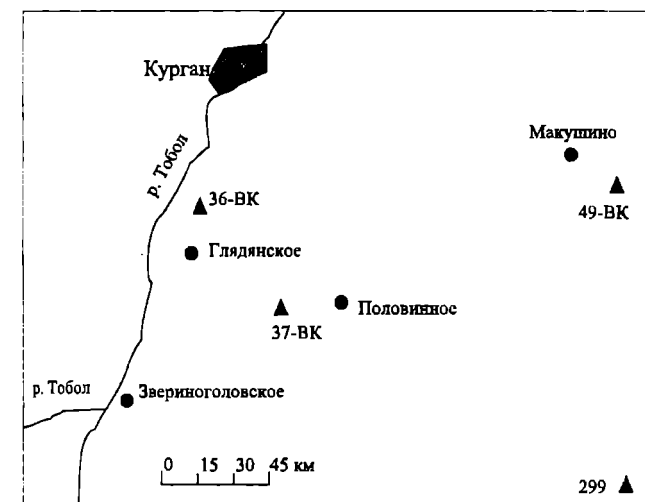


Рис. 14. Скважины Курганского Затоболья

Накопление осадков свиты происходило в районе мелководья южной периферии Западно-Сибирского бореального морского бассейна, образовавшегося в результате спокойной (не ударного типа) трансгрессии бореально-арктических вод, охватившей в альбское время значительные площади Западно-Сибирской плиты. В породах нижней части ханты-мансийской свиты установлены аммониты *Vnigrigeras*

(*V.*) cf. *sinzovi* Saveliev (нижний альб), в породах средней и верхней частей свиты – моллюски *Arcthoplites* cf. *jachromensis* (Nik.), *Cleoniceras* spp., *Inoceramus anglicus* Woods, *I. hercynicus* Petr. (верхний альб). Ключевой группой фоссилий для данного временного интервала являются фораминиферы. В породах ханты-мансийской свиты описываемого района установлены две последовательно сменяющих друг друга по разрезу зоны фораминифер: нижняя зона *Ammobaculites fragmentarius*, распространенная в нижней трети свиты, и зона *Verneuilinoides borealis assanoviensis*, распространенная в верхних двух

третях свиты (Амон, 1990г). Комплекс зоны *Ammobaculites fragmentarius* представлен многочисленными хорошей и удовлетворительной сохранности раковинками агглютинирующих фораминифер *Bathysiphon* sp., *B. proprius* Bulat., *Hippocrepina vermiculata* Bulat., *Hyperammina aptica* (Damp. et Mjatl.), *H. rugosa* Bulat., *Reophax troyeri* Tapp., *Placopsilina capitosa* Bulat., *Ammobaculites fragmentarius* Cushm., *A. subcretaceus* Cushm. et Alex., *A. wenonahae* Tapp., *A. inomatus* Bulat., *Ammomarginulina obscura* (Loebl.), *A. obliquus* (Loebl. et Tapp.), *Nauphragmoides nonionoides* (Reuss), *H. gigas* Cushm. Зона *Ammobaculites fragmentarius* имеет среднеальбский возраст, она широко распространена в Зауралье и Западной Сибири (Субботина, 1964; Папулов, 1974; Булатова, 1976; Амон, 1990г).

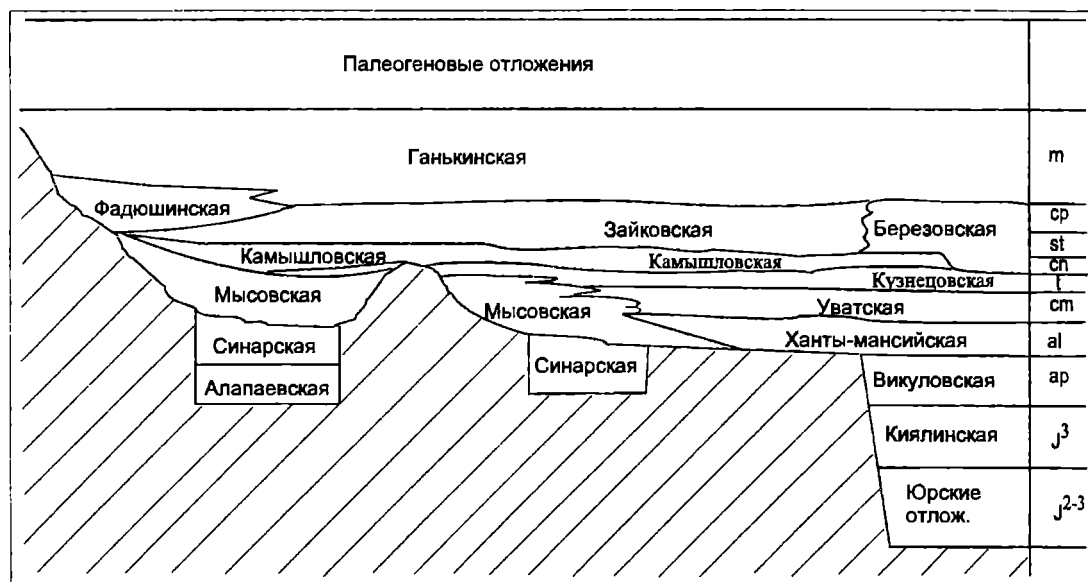


Рис. 15. Схема строения мелового разреза Среднего и Южного Зауралья

Курганское Затоболье является самой южной точкой распространения зоны *Ammobaculites fragmentarius* в Западной Сибири.

Комплекс зоны *Verneuilinoides borealis assanoviensis*, представлен многочисленными, хорошей и удовлетворительной сохранности, раковинками агглютинирующих фораминифер, зона имеет позднеальбский возраст и широко распространена в Зауралье и Западной Сибири. Как и в предыдущем случае, Курганское Затоболье является самой южной точкой распространения зоны в Западной Сибири. В Западной Сибири зона *Verneuilinoides borealis assanoviensis* имеет трехчленное строение, подразделяясь на три подзоны (Булатова, 1976), в Курганском Затоболье, также как и в более северо-восточных районах Западной Сибири, выделяются три подзоны (Амон, 1990г).

Нижняя подзона *Ammobaculites goodlandensis* – *Eggerella improvisa* зоны *Verneuilinoides borealis assanoviensis* содержит фораминиферы *Hyperammina aptica* (Damp. et Mjatl.), *Critionina granum* Goesn., *Saccammina testideformabilis* Bulat., *Hippocrepina vermiculata* Bulat., *Reophax manci* Balakhm., *R. heterolocus* Bulat., *Psamminopelta bowsheri* Tapp., *Miliammina manitobensis* Wick., *M. sprolei* Naus, *Ammobaculites subcretaceus* Cushm. et Alex., *A. goodlandensis* Cushm. et Alex., *Trochammina ribstonensis* Wick., *Verneuilinoides borealis assanoviensis* Zasp., *Gaudryina oblonga* Zasp., *G. filiformis* Berth., *Eggerella improvisa* Bulat., *Cribrostomoides minor* Naus.

Средняя подзона *Psamminopelta bowsheri* – *Ammobaculites junceus* содержит фораминиферы *Reophax manci* Balakhm., *R. heterolocus* Bulat., *Psamminopelta bowsheri* Tapp., *P. operata* Bulat., *Miliammina manitobensis* Wick., *Ammodiscus planus* Loebl., *Ammobaculites junceus* Cushm., *Ammotium braunsteini* Cushm. et Appl., *Ammomarginulina obscura* (Loebl.), *Trochammina rainwateri* Cushm. et Appl., *Verneuilinoides borealis assanoviensis* Zasp., *Gau-*

dryina oblonga Zasp., *G. filiformis* Berth., *G. nanushukensis* Tapp., *Haplophragmoides turgaicus* Bulat., *Cribrostomoides florissiformis* Bulat.

Таблица 2

Строение разреза меловых и палеогеновых отложений западного и центрального районов Курганского Зауралья (приведены глубины залегания свит, м)

Свиты	Скважины										
	10-К	11-К	12-К	13-К	14-К	116	3-К	4-К	7-К	149	6-К
Неоген	6,8	6,6	6,8	16,0	11,6	15,0	19,2	51,5	20,5	—	27,0
Тавдинская	61,3	10,2	—	—	52,5	70,7	52,8	77,0	—	—	—
Ирбитская	110,0	82,5	66,6	81,0	114,5	121,6	109,0	129,0	49,0	—	73,5
Серовская	181,5	132,0	116,0	121,0	151,5	155,0	144,0	172,0	90,0	—	115,5
Талицкая	204,0	147,5	147,0	141,0	173,0	172,0	156,0	181,5	103,0	—	130,0
Ганькинская	297,0	247,0	249,0	288,0	327,0	273,0	281,4	308,0	213,0	—	244,0
Зайковская	338,0	290,0	287,0	325,0	348,0	319,4	316,0	362,0	264,0	331,4	322,0
Камышловская	360,0	305,0	297,5	331,0	352,0	334,0	329,0	375,0	276,0	345,7	342,0
Кузнецовская	413,0	356,0	354,0	385,6	407,0	383,5	376,5	426,0	320,0	387,0	390,0
Уватская	426,0	378,5	395,0	425,0	455,0	395,7	398,3	465,0	340,0	397,7	431,0
Мысовская	—	—	—	—	—	417,6	—	—	353,4	420,3	—
Ханты-мансийская	460,0	396,5	414,0	460,0	499,0	—	—	472,0	—	—	449,0
Викуловская	492,0	438,0	452,4	503,0	543,5	435,6	447,5	507,0	362,5	438,4	521,0
Киялинская	626,0	—	496,5	625,3	595,0	—	582,0	633,0	—	—	672,0
Юрские конт. отложения	651,0	—	—	728,0	—	—	638,4	658,8	—	645,0	775,0

Верхняя подзона *Miliammina pseudoinflata* содержит фораминиферы *Reophax* sp., *Miliammina pseudoinflata* Bulat., *M. rasilis* Bulat., *M. cognata* Bulat., *Psamminopelta operta* Bulat., *Verneuilinoides borealis assanoviensis* Zasp., *Haplophragmoides cushmani* Loeb. et Tapp.

Меньшее значение в биостратиграфии ханты-мансийской свиты имеют радиолярии, споры и пыльца растений. Радиолярии встречаются в верхней части ханты-мансийской свиты в отложениях подзона *Psamminopelta bowsheri* – *Ammobaculites junceus* и *Miliammina pseudoinflata*. Они образуют здесь зону *Stichocapsa angusta* (= *S. ferosia*) (Ситникова и др., 1985; Амон, 1990г; Амон, 1993; Амон, De Wever, 1994). Зона прослежена в восточно-курганских скважинах (Амон, 1990г). Вероятно аналогичный по таксономическому составу альбский комплекс радиолярий, всюду сопровождающийся фораминиферами, был установлен в породах ханты-мансийской свиты к северо-востоку от рассматриваемой территории, в Ханты-Мансийском, Уватском, Березовском, Заводоуковском и других районах Западной Сибири (Субботина, 1964; Булатова, 1976).

Возраст зоны *Stichocapsa angusta* определен как позднеальбский, благодаря совместному нахождению фораминифер зоны *Verneuilinoides borealis assanoviensis* и иноцерамов *Inoceramus anglicus* Woods.

Спорово-пыльцевой комплекс из ханты-мансийской свиты разреза скв. 6-К близок к комплексу из вышележащей уватской свиты (Ситникова и др., 1985). В комплексе

представлены доминанты: Taxodiaceae, субдоминанты: Gleicheniaceae, Sphagnum spp., Pinaceae, Pinus spp., Picea spp., Cedrus spp., Schizaeaceae, Anemia spp., Cicatricosisporites spp., Lygodium spp., Leiotriletes spp., Laevigatosporites ovatus Wilson et Webster, Ginkgoaceae, Osmundacidites spp., Angiospermae, единичны: Lycopodium spp., Selaginella spp., микрофитопланктон редок.

Таблица 3

Строение разреза меловых и палеогеновых отложений западного (А) и юго-восточного (Б) районов Курганского Зауралья

Свиты	Скважины				
	А		Б		
	Скв. 304	Скв. ИГ-32	Скв. 36-ВК	Скв. 37-ВК	Скв. 49-ВК
Светлинская	–	–	–	–	6,7–28,6
Куртамышская	3,0–14,0	3,0–9,0	5,0–16,8	14,7–32,4	28,6–52,0
Тавдинская	–	9,0–53,0	16,8–54,1	32,4–79,0	52,0–129,0
Ирбитская	14,0–34,8	53,0–91,5	54,1–121,0	79,0–115,0	129,0–187,7
Серовская	34,8–99,5	91,5–156,0	121,0–147,5	115,0–149,3?	187,7–210,0
Талицкая	99,5–132,5	156,0–174,7	147,5–164,0	–	210,0–250,4
Шадринская	132,5–134,6	–	164,0–166,0	–	250,4–253,3
Ганькинская	134,6–218,2	174,7–208,6	166,0–267,0	149,37–232,0	253,3–317,5
Зайковская	218,2–259,0	208,6–241,6	267,0–362,5	232,0–318,8	317,5–434,6
Камышловская	259,0–270,1	241,6–313,6	362,5–371,6	318,8–321,3	434,6–440,1
Кузнецовская	270,1–302,2	288,0–313,6	371,6–452,0	321,3–368,3	321,3–368,3
Уватская	302,2–306,0	–	452,0–473,0	368,3–372,0	452,1–519,7
Мысовская	306,0–323,0	313,6–328,0			
Ханты-мансийская	–	–	473,0–491,7	372,0–374,5	519,7–631,0
Синарская	350,5–352,0	328,0–364,0			
Викуловская	–	–	491,7–537,3	374,5–391,0	631,0–648,0
Киялинская	–	364,0–417,0	521,0–672,0	521,0–672,0	648,0–693,0

Приведены глубины залегания свит, м; А – скв. 304 Шадринского профиля, скв. ИГ-32 Новопетропавловского профиля; Б – скв. 36-ВК, 37-ВК, 49-ВК Восточно-курганского профиля

Уватская свита без видимого несогласия залегает на ханты-мансийской свите, однако по литологической характеристике от нее отличается. Уватская свита представлена пепельно-серыми тонкоотмученными глинами, переслаивающимися с кварцевыми алевролитами и глинистыми алевролитами, участками наблюдается очень тонкое (0,5–1,0 см) переслаивание (слойка). Отмечены прослои (до 30–50 см) крепкого мелкозернистого сидеритолита бурого и буро-серого цвета. Глины имеют каолинит-гидрослюдистый состав, в верхах – гидрослюдисто-монтмориллонитовый состав, присутствуют диспергированный углистый детрит, пирит, гравий и галька кварца и кремней. В глинах и алевролитах отмечены ходы, тоннели и норки (0,1–0,5 см в диаметре) организмов живших в илах, в верхах присутствует примесь глауконита. По разрезу скв. 37-ВК зафиксирован постепенный, через переслаивание, контакт уватских глин с вышележащими кузнецовскими породами, в остальных случаях контакт резкий, отчетливый. Осадки уватской свиты сформировались в условиях застойной верхней литорали мелководного бассейна или в замкнутых водоемах типа крупных озер или лагун, периодически заливавшихся мелководным морем, с частой сменой поступления кластического отсортированного материала.

Ключевое значение для биостратиграфии уватской свиты Курганского Зауралья имеют споры и пыльца растений, а для верхней части разреза свиты – радиолярии и фораминиферы. В уватских породах разреза сеноманский палинокомплекс с доминантами: Gleicheniaceae, Inaperturopollenites dubius (Pot. et Venitz.) Thom. et Pfl., Taxodiaceae, субдоминантами: Sphagnum putillum Drozh. et Purt., S. regium Drozh., Polypodiaceae, Cedrus parvisaccata Sauer, C. leptoderma Sauer, Pinus sp., Picea sp., Foveosporites spp., Taurocusporites reduncus (Bolch.) Stover, Pinus aralica Bolch., Cedrus laxireticulata Sauer, Quer-

cites, Tricolporopollenites, Tricolporopollenites, Cicatricosisporites spp., Araucariaceae, Lobatia involucrata (Chlon.) Chlon. (сеноман) (Ситникова и др., 1985).

В верхней части разреза уватской свиты, там где породы свиты становятся более "морскими", установлены редкие радиолярии и фораминиферы. Радиолярии образуют комплекс зоны *Stichocapsa uvatica*: *Cenosphaera*(?) spp., *Phaseliforma concentrica* (Lipm.), *Cenodiscus* spp., *C. cenomanicus* Aliev, *Triadiscus* sp., *T. lozyniaki* Amon, *Phacostaurus magnus* Kozl, *Porodiscus* spp., *Pentinastrum* sp., *P. kurganicum* Amon, *Hexinastrum* sp. *H. lipmanum* Amon, *Septinastrum dogeli* Gorb., *Spongodiscus*(?) spp., *Orbiculiforma* spp., *Spongotropus aculeatus* Lipm., *Stichocapsa* sp. *S. uvatica* Amon, *Cryptamphorella conara* (Forem.), *Holocryptocanium barbui* Dumitr. Верхнесеноманская зона *Stichocapsa uvatica* была впервые установлена в западной части Курганской области со стратотипом по скв. 7-К (интервал 320,0–330,0 м), и прослежена затем в Среднем и Южном Зауралье (Амон, 1990; Амон, 1993; Амон, De Wever, 1994).

В верхней части уватской свиты Курганского Затоболья установлены две сеноманские фораминиферовые зоны: зона *Verneuilinoides kansasensis*, в составе которой руководящее значение имеют *Verneuilinoides kansasensis* Loebli. et Tapp., *Ammobaculites humei* Nauss, *Uvigerinamina manitobensis* (Wick.) (средний сеноман), и зона *Trochammina wetteri* – *Trochammina subbotinae*, более 20 видов, среди которых наибольшее значение имеют *Trochammina wetteri* (Stelck et Wall), *O. subbotinae* Zasp., *Ammobaculites tuaevi* Zasp., *Uvigerinamina manitobensis* (Wick.), *Neobulimina subcretacea* (Cushm.) (верхний сеноман). Названные зоны имеют широкое распространение в сеноманских отложениях Западной Сибири (Субботина, 1964; Подобина, 1989). В нижней части уватской свиты более восточных районов Западной Сибири также имеет распространение зона *Miliammina ischnia*–*Saccammina divulgata* (*Bathysiphon aptica* Bulat., *Thuramminoides artus* Bulat., *Saccammina divulgata* Bulat., *Miliammina ischnia* Tapp., *Haplophragmoides* sp., *H. nonioninoides* (Reuss), *Trochammina exiqua* Cushm. et Appl., *Verneuilinoides borealis assanoviensis* Zasp., *Textularia* sp., *Spiroplectammina* sp.) (нижний сеноман) (Подобина, 1989).

Кузнецовская свита сложена зеленовато-серыми типично-морскими монтмориллонитовыми глинами. Глины тонкоотмученные, тонкослоистые, листоватые, алевритистые, песчанистые, с глауконитом, с тонкими прослоями и пропластками глинистого алевролита, с галькой и гравием кварца и кремней; характерны многочисленные ходы, тоннели и норки (0,1–0,5 см в диаметре) организмов, живших в илах (т.е. глины частично биотурбированы), стяжения пирита, чешуйки слюды, фоссилизированные остатки костистых рыб. К верхам свиты несколько увеличивается количество алевритового и песчаного материала. В подошве свиты находится базальный горизонт трансгрессии (0,1–0,3 м мощности, отмечен не во всех скважинах) представленный той же глиной с обилием песка, гравия и гальки кварца и кремней, с катышами уватских глин, с фосфоритовыми стяжениями. Наблюдавшееся в северо-западном районе Курганской области (скв. ИГ-32) сложное трехчленное строение кузнецовской свиты (Амон и др., 1987), в Курганском Затоболье не прослежено, здесь существовали более спокойные условия осадконакопления. Возраст кузнецовской свиты – туронский. Осадки свиты накапливались в условиях новой, послеальбской трансгрессии бореально-арктических вод, вторгшихся на территорию Западной Сибири и Зауралья в начале турона.

В породах нижней части свиты обнаружены моллюски нижнетуронской зоны *Inoceramus labiatus* (*Placenticerus* sp., *Inoceramus labiatus* Shloth., I. cf. *latus* Sow.); в породах верхней части свиты – моллюски верхнетуронской зоны *Inoceramus lamarcki* (*Inoceramus lamarcki* Park., *Vaculites romanovskii* Arkh.) (Папулов, Ситникова, 1980; Амон, 1997; Стратиграфические..., 1997).

Ключевыми группами фоссилий являются фораминиферы и радиолярии, вспомогательное значение имеют споры и пыльца растений. В самых низах кузнецовской свиты распространена нижнетуронская фораминиферовая зона *Verneuilinoides aff. borealis assanoviensis* (*Reophax* sp., *Trochammina* sp., *T. subbotinae* Zasp., *Verneuilinoides* sp., *V. aff. borealis assanoviensis* Zasp., *Gaudryinopsis* sp., *G. filiformis* (Berth.) s.l., *Pseudoclavulina* sp. (Амон, Папулов, 1985б; Амон и др., 1987). Нижнетуронская фораминиферовая зона *Gaudryinopsis filiformis angusta* охватывает нижнюю треть объема свиты. Среди видов зоны

наиболее характерны агглютинированные формы *Gaudryinopsis filiformis angusta* Podob., *Labrospira collyra* (Nauss), *Haplophragmoides rota* Nauss, *H. crickmayi* Steick et Wall, *Ammobaculites tuaevi* Zasp., *Ammomarginulina haplophragmoidaeformis* (Balakhm.), *Haplophragmium incomprehensum* (Ehrem.), *Arenobulimina truncata* (Reuss), *A. presli* Reuss. Данная зона широко распространена в меловых отложениях Западной Сибири и Зауралья, детальными исследованиями (Подобина, 1975, 1989; Ситникова и др., 1985; Амон и др., 1987; Папулов, Амон, 1989; Папулов и др., 1986) доказан ее раннетуронский возраст. В составе зоны *Gaudryinopsis filiformis angusta* Курганского Затоболья присутствует примесь секреторных фораминифер *Anomalina vesca* (N. Byk.), *Cibicoides apprimus* (Volosh.), *Robulus* sp., *Epistomina* ex gr. fax Nauss, *Neobulimina albertensis* (Steick et Wall).

Выше установлены фораминиферы верхнетуронской зоны *Pseudoclavulina hastata hastata* с характерными видами *Lituotuba confusa* (Zasp.), *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Labrospira collyra* (Nauss), *L. fraseri* (Wick.), *Haplophragmoides rota sibiricus* Zasp., *H. crickmayi* Steick et Wall, *Recurvoidella sevellensis* (Belous.), *Textularia anceps* Reuss, *Pseudoclavulina hastata hastata* (Cushm.), *Trochammina ornata* (Ehrem.). Зона имеет широкое распространение в меловых отложениях Западной Сибири и Зауралья (Подобина, 1975, 1989; Амон и др., 1987). В составе зоны *Pseudoclavulina hastata hastata* Курганского Затоболья присутствует примесь секреторных фораминифер *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Cibicides westsibiricus* (Balakhm.), *Gavelinella moniliformis* (Reuss), *Eponides karsteni* (Reuss), *Epistomina* ex gr. fax Nauss, *Neobulimina albertensis* (Steick et Wall).

Весь объем отложений кузнецовской свиты охарактеризован радиоляриями туронской зоны *Stichocapsa pyramidata* со следующими характерными формами *Cenosphaera*(?) spp., *C*(?) magna Lipm., *Phaseliforma* sp., *Cenodiscus* spp., *Trochodiscus* cf. spiniger Lipm., *Ommatodiscus* sp., *Spongodiscus*(?) spp., *Orbiculiforma* spp., *Porodiscus* spp., *Sethocyrtis* sp., *Dictyomitra* spp., *Stichocapsa pyramidata* (Grig.). Зона имеет широкое распространение в верхнемеловых отложениях Зауралья и Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966; Григорьева, 1975; Амон, 1990в; Амон, Папулов, 1989). Скелеты радиолярий удовлетворительной и хорошей сохранности, часть их пиритизированы.

Также весь объем отложений кузнецовской свиты охарактеризован туронским папинокомплексом с доминантами: *Inaperturopollenites dubius* (Pot. et Venitz.) Thom. et Pfl., *Taxodiaceae*, *Gleicheniaceae*, субдоминантами: *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster, *Polypodiaceae*, *Rouseisporites triangulatus* Pocock., *R. reticulatus* Pocock., *Cedrus* sp., *Tricolporopollenites* sp., *Tricolporopollenites* sp., *Selaginellaceae*, *Cyathidites* sp., *Kornilovites* sp., *Gyngocyadophytus*, *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil., *Menispermum turonicum* M.Mtch., *Liliacidites* sp., и редким микрофитопланктоном (Ситникова и др., 1985).

Камышловская свита согласно залегает на породах кузнецовской свиты. По разрезу скв. 36-ВК отмечен постепенный переход от кузнецовских пород к камышловским, в остальных случаях нижний контакт камышловской свиты резкий, отчетливый. Камышловская свита представлена прочным или рыхлым зеленым, серовато-зеленоватым глауконит-кварцевым мелкозернистым песчаником с глинистым, карбонатно-глинистым, глинисто-кремнистым цементом, отмечены включения и прослои пирита, темных опок, глин. По разрезу скв. 37-ВК отмечен базальный горизонт трансгрессии 0,3 м мощности – песчаник, обогащенный мелкой галькой кварца, кремней, стяжениями фосфорита и единичными мелкими зубами акулых рыб, в остальных случаях нижний контакт свиты просто резкий, отчетливый. Наблюдавшееся в северо-западном районе Курганской области (скв. ИГ-32) двучленное строение камышловской свиты (Амон и др., 1987), в Курганском Затоболье не прослежено, здесь существовали более спокойные условия осадконакопления. Осадки свиты накапливались во время осуществления на рассматриваемой территории незначительной по масштабу трансгрессии теплых вод, поступивших с юга, из района Тургайского прогиба. Седиментация шла в условиях прибрежно-морской мелководной зоны с активным гидродинамическим режимом. Камышловская свита в Зауралье выделена в качестве регионального маркирующего горизонта (Амон и др., 1986), ее отложения рекомендованы в качестве возможного пласта-объекта для подземного хранения транспортируемого газа (Малинов, 1962; Амон, 1996в).

В породах камышловской свиты установлены моллюски коньякской зоны *Inoceramus russiensis* (*Actinocamax groenlandicus* Birkel., *A. cf. fragilis* Arkh., *A. ex gr. verus fragilis* Arkh., *A. aff. lundgreni* Stoll., *Inoceramus russiensis* Nik., *I. cf. russiensis* Nik., *I. aff. anomalis* Heine). В верхах свиты распространен комплекс моллюсков *Pycnodonte hippopodium*–*Pycnodonte nikitini* (*Gryphaeostrea ex gr. lateralis* Nilss., *Ostrea* sp., *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *P. nikitini* (Arkh.), *Goniocamax* sp., *G. lundgreni* (Stoll.)

Ключевой группой фоссилий являются фораминиферы, меньшую роль играют радиолярии, моллюски, остракоды; споры и пыльца растений утрачивают свое значение. Фораминиферная зона *Discorbis sibiricus* охватывает весь интервал разреза камышловской свиты, характерными видами являются *Arenobulimina* sp. *Nodosaria* spp., *N. zippei* Reuss, *N. hastata* Schar., *Dentalina* spp., *D. basiplanata* Cushm., *D. tineiformis* Schar., *Discorbis* sp., *D. sibiricus* Dain, *Stensioeina emscherica* Baryschu., *Valvulineria lenticula* (Reuss), *Eponides incognitus* Kypr., *E. karsteni* (Reuss), *Gavelinella infrasantonica* (Balakhm.), *G. praeinfrasantonica* (Mjatl.), *G. sibirica* Dain, *Cymbalopora martini* (Brotz.), *Reussella kelleri* Vass., *Praebulimina* sp., *Heterohelix* spp. Коньякская зона *Discorbis sibiricus* имеет широкое распространение на юге Западной Сибири и в Зауралье (Подобина, 1989; Подобина, Амон, 1994; Амон и др., 1986, 1987; Папулов и др., 1986). Возможно более дробное членение интервала камышловской свиты по фораминиферам на две зоны: нижнеконьякскую зону *Haplophragmium chapmani* – *Ammoscalaria antis* (*Rhabdammina* sp., *Saccammina* sp., *Hyperammina* sp., *Reophax* sp., *Ammodiscus* sp., *Haplophragmium chapmani* (Tapp.), *Ammomarginulina cf. haplophragmoidaeformis* (Balakhm.), *Ammoscalaria antis* Podob., *Trochammina boehmi* Franke, *T. arguta* Podob., *Discorbis sibiricus* Dain, *Cymbalopora martini* (Brotz.), *Valvulineria laevis* Brotz., *Gavelinella sibirica* (Dain), *Reussella kelleri* Vass.), и верхнеконьякскую зону *Dentalina basiplanata* – *Dentalina tineiformis* (*Rhabdammina* sp., *Hyperammina* sp., *Psammospira* sp., *Glomospira gordialiformis* Podob., *Ammodiscus* sp., *Haplophragmoides* sp., *Cribrostomoides* sp., *Ammomarginulina crispa* (Kypr.), *Spiroplectammina senonae orientalis* Kiss., *Nodosaria* spp., *Dentalina* sp., *D. basiplanata* Reuss, *D. megalopolitana* Reuss, *Lenticulina* sp., *Gavelinella* sp., *G. sibirica* (Dain), *Eponides* sp., *Praebulimina* sp., *Gyroidinoides* sp., *Cibicoides* sp., *C. praeeriksdalensis* (Vass.), *Epistomina fax* Nauss, *Valvulineria lenticula plummerae* Loett. (Подобина, 1989; Амон, Папулов, 1990).

Коньякская радиоляриевая зона *Ommatodiscus mobilis* распространена во всем интервале разреза свиты (встречаемость радиолярий заметно ниже чем фораминифер), в ее состав включаются следующие характерные виды: *Phaseliforma concentrica* (Lipm.), *Ommatodiscus mobilis* Kozl., *Spongodiscus* spp., *Orbiculiforma* spp., *O. multa* (Kozl.), *Stylarta longispina* Squin., *Dictyomitra striata* Lipm., *D. torquata* Forem. Зона имеет широкое распространение в верхнемеловых отложениях Зауралья и Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966; Григорьева, 1975; Амон, 1990в).

Коньякский комплекс остракод *Cytherella lepida*: *Trochnius scalaris* Maud., *Cythereis quadrilaterata* (Jones), *Cytherella lepida* Mand., *Orthonotacythere santonica* Jask., *Buthocytheromorpha communis* Jask. распространен в верхах камышловской свиты (Папулов, 1974; Амон, 1996б).

Зайковская свита, один из самых мощных членов верхнемелового разреза Курганского Зауралья, согласно залегает на породах камышловской свиты. Зайковская свита представлена зеленовато-серой алеврито-песчано-опоковой толщей; среди пород свиты преобладают неслоистые серые и темно-серые, окремненные, плотные, крепкие опоки. Окремненные участки располагаются в матриксе породы в виде неправильной формы хаотично расположенных пятен. Примесь в породе являются глауконит-кварцевый алеврит и песок, редкие скатанные галечки и гравий кварца и кремней, при значительном увеличении содержания в породе кластического материала опоки переходят в зеленовато-серые глауконит-кварцевые алевролиты или мелкозернистые песчаники с опоковым (глинисто-кремнистым) цементом базального или контактно-порового типа. Встречаются разности с заметным преобладанием глауконита и тогда эти алевролиты и песчаники превращаются в глауконитолит разномелкозернистый, плотный, крепкий, ярко-зеленого цвета с пятнами темно-серой окремненной опоки. Прослоями (3–20 см) в толще свиты, главным образом в ее верхней части, наблюдаются кремнистые глины (глинистые опоки) светло-

зеленого, светло-серого цвета, тонко-горизонтально-слоистые, биотурбированные, опалово-монтмориллонитового состава. Во всех названных разностях пород присутствуют точечные включения пирита. Наблюдается в северо-западном районе Курганской области двучленное строение зайковской свиты, с подразделением на нижнюю, более песчаниково-опокую (сантонскую), и верхнюю, более глинистую (нижекампанскую), части (Амон и др., 1987), сохраняется и в Курганском Затоболье. Возраст зайковской свиты – сантон-раннекампанский. Осадки свиты накапливались на шельфе нормального морского бассейна бореального типа, вытеснившего теплые воды предшествующего коньякского прибрежного моря. Повышенная прочность пород зайковской свиты создает определенные затруднения в микрофаунистическом исследовании этого интервала мелового разреза территории, но тем не менее, данные, полученные по ключевым группам фораминифер и радиолярий, позволяют провести уверенное биостратиграфическое расчленение разреза.

Фораминиферы образуют три последовательно сменяющих друг друга комплекса. Нижний интервал отложений свиты (скв. 36-ВК инт. 331,0–363,0, скв. 49-ВК инт. 413,0–430,0 м) охарактеризован фораминиферами зоны *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota* (*Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Reophax inordinatus* Young, *Recurvoidea memorandus* Podob., *R. optivus* Podob., *Haplophragmoides tumidus* Podob., *Ammobaculites dignus* Podob., *Cyclamina flexuosa* Podob., *Ammoscalaria incultus* (Ehrem.), *Gaudryinopsis vulgaris* (Кург.), *Pseudoclavulina hastata admota* Podob.). В Западно-Сибирской и Зауральской зональных стратиграфических шкалах по фораминиферам данная зона имеет ранне-сантонский возраст (Подобина, 1989; Ситникова и др., 1985; Амон и др., 1987; Стратиграфические..., 1997). Средняя часть зайковской свиты (скв. 36-ВК инт. 280,0–331,0, скв. 49-ВК инт. 330,0–413,0 м) охарактеризована фораминиферами зоны *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa* (*Rhabdammina cylindrica*, *Hyperammina elongata* Brady, *Psammospaera laevigata* White, *Glomospira gordialiformis* Podob., *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Haplophragmoides tumidus* Podob., *H. eggeri* Cushman, *Cyclamina flexuosa* Podob., *Recurvoidea optivus* Podob., *Cribrostomoides cretaceus exploratus* Podob., *Ammomarginulina crispa* (Кург.). Зона *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa* имеет позднесантонский возраст (Подобина, 1989; Стратиграфические..., 1997).

Верхняя более глинистая часть отложений зайковской свиты охарактеризована фораминиферами зоны *Spiroplectammina senonana pocurica* – *Bathysiphon vitta* Nauss, *Glomospira gordialiformis* Podob., *Reophax guttiformis* Podob., *R. remotus* Podob., *Cribrostomoides cretaceus exploratus* Podob., *Labrospira fraseri propensa* Podob., *Ammobaculites fragmentarius* Cushman, *Spiroplectammina senonana pocurica* Balakhm., *S. lata* Zasp., *Arenogaudryina granosa* Podob., *Cibicidoides excavatus* (Brotz.), *C. temirensis* (Vass.). Зона *Spiroplectammina senonana pocurica* является полным одновозрастным аналогом западносибирской раннекампанской зоны *Bathysiphon vitta*–*Recurvoidea magnificus* (Подобина, 1975, 1989). В комплексах первых двух зон преобладают агглютинированные фораминиферы, в комплексе зоны *Spiroplectammina senonana pocurica* присутствует смесь агглютинирующих и секреторных фораминифер.

В более западных районах Курганского Зауралья имеет распространение так называемый обедненный комплекс агглютинированных фораминифер сантонского возраста (ОКАФ), который выделяется здесь в зону ОКАФ (обломки раковин представителей родов и видов: *Saccamina* sp., *Psammospaera* sp., *Bathysiphon* sp., *Haplophragmoides* sp., *Rhabdammina cylindrica* Glaesn., *Bathysiphon nodosarieformis* Subb., *Haplophragmoides tumidus* Podob., *H. eggeri* Cushman, *H. kirki* Wick., *Labrospira collyra senonica* Podob., *Ammobaculites fragmentarius* Cushman, *A. dignus* Podob., *Spiroplectammina senonana pocurica* Balakhm., *Sp. senonana orientalis* Kiss., *Trochammina boehmi* Franke, *Gaudryinopsis vulgaris* (Кург.), *Pseudoclavulina hastata admota* Podob.).

Интервалы распространения комплексов фораминифер в зайковской свите совпадают с интервалами распространения комплексов радиолярий. Интервал распространения фораминифер зоны *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa* – это интервал распространения радиолярий зоны *Theocampe animula*: *Cenosphaera*(?) sp., *C*(?). *minor* Lipm., *Spongodiscus*(?) spp., *Orbiculiforma* spp., *Theocampe* sp., *T. animula*

Gorb., *Dictyomitra* sp., *Lithostrobos* sp., *Prunobrachium* sp., раннесантонского возраста (Козлова, Горбовец, 1966; Григорьева, 1975; Амон, 1990в). В интервале распространения зоны *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa* встречены радиолярии зоны *Prunobrachium crassum* (*Cenosphaera*(?) sp., *C*(?). *minor* Lipm., *Spongodiscus*(?) spp., *Orbiculiforma* spp., *Amphibrachium concentricum* Lipm., *A. ornatum* Lipm., *Porodiscus* spp., *Prunobrachium crassum* (Lipm.), *Amphipyndax stocki* (Camp. et Clark), *Dictyomitra* sp., *D. striata* sp., *D. multicostata* Zitt, *Lithostrobos rostovzevi* Lipm.), позднесантонского возраста (Амон, 1990в; Амон, Папулов, 1989). В интервале распространения фораминифер зоны *Spiroplectamina senonana pocurica* присутствуют радиолярии зоны *Prunobrachium articulatum*. (*Cenosphaera*(?) sp., *C*(?). *minor* Lipm., *Spongodiscus*(?) spp., *Orbiculiforma* spp., *Prunobrachium* sp., *P. crassum* (Lipm.), *P. articulatum* (Lipm.), *P. incisum* Kozl., *Amphibrachium* spp., *Amphimenum sibiricum* Lipm., *Archaespongoprunum bipartitum* Pess., *Histiastrium* spp., *Euchitonia triradiata* Lipm., *Theocampe* sp., *Amphipyndax stocki* (Camp. et Clark), *Dictyomitra* spp., *D. striata* Lipm., *D. multicostata* Zitt., *Lithostrobos rostovzevi* Lipm.). Зона *Prunobrachium articulatum* имеет раннекампанский возраст (Козлова, Горбовец, 1966; Амон, 1990в).

Нижнесантонский интервал отложений зайковской свиты содержит единичные обломки макромерной фауны, среди которых распознаны представители зоны *Belemnitella propinqua* – *Inoceramus cardisoides* (*Actinocamax* sp., *A. verus* Mill., *Belemnitella* sp., *B. praecursor praecursor* Stoll., *B. propinqua* Mob., *Alaria sotnicovi* Schm., *Inoceramus* sp., *I. pachtii* Arkh., *I. cardisoides* Goldf., *I. cf. alexandrovi* Bodyl.) Верхнесантонский интервал отложений свиты содержит единичные обломки макромерной фауны, среди которых установлены представители зоны *Inoceramus patootensis* (*Baculites* cf. *ovatus* Say, *Actinocamax* sp., *A. verus fragilis* Arkh., *A. laevigatus* Arkh., *Belemnitella* sp., *B. praecursor* Stoll., *Inoceramus* sp., *Ipatootensis* Lor., *I. steenstrupi* Lor., *I. angustus* Beyenb., *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) (последний вид – массовые скопления в прослоях). Нижнекампанский интервал содержит редкие представители зоны *Baculites* – *Scaphites*: *Baculites* sp., *B. acuminatus* Glazun., *B. obtusus* Meek, *Scaphites* sp. *S. cuvieri* Mort., *S. hippocrepis* Mort., *Actinocamax* sp., *A. verus fragilis* Arkh., *A. laevigatus* Arkh., *Belemnitella* sp., *Inoceramus* sp., *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) (последний вид – в единичных знаках) (Стратиграфические..., 1997).

В отдельных разрезах скважин в более глинистых разностях встречены спорово-пыльцевые ассоциации сантон-нижнекампанского возраста, с доминантами: *Trudopollis* *popperfectus* Pfl., *Tr. parvotrudens* Pfl., *Extratropipollenites* spp., субдоминантами: *Pinuspollenites* spp., *Myrica* spp., *Gothanipollis* spp., *Vacuopollis pyramis* Pfl.; *Hemitelia mirabilis* Bolch., *Nephrolepis favosa* Skurat., *Gleicheniaceae*, *Alnus*, *Castanopsis* spp., *Sporopollis peneserta* Pfl., *Oculopollis praedicatus* Weyl et Krieg., *O. fossulotrudens* (Pfl.) Zakl. (Ситникова и др., 1985; Стратиграфические..., 1997).

Ганькинская свита согласно залегает на породах зайковской свиты. В карбонатной толще ганькинской свиты выделяются три пачки. В Курганском Затоболье нижняя пачка (верхний кампан, скв. 36 инт. 260,5–267,0 м, скв. 37 инт. 225,0–232,0 м, скв. 49 инт. 314,0–317,0 м), представлена переслаиванием кремнистых глин зайковского типа и карбонатных глин. Фактически, нижняя пачка представляет собой постепенный переход от глинисто-кремнистого терригенного типа осадконакопления к глинисто-карбонатному. Средняя пачка (нижний-верхний маастрихт, скв. 36 инт. 164,0–260,5 м, скв. 37 инт. 185,0–225,0 м, скв. 49 инт. 255,0–314,0 м), представлена в основном плотными однородными мергелями с прослоями известковистых глин, песчаных мергелей, и реже рыхлых песчаников с мергелистым цементом. Песчаные мергели и рыхлые песчаники по своим признакам очень близки к песчаным мергелям и карбонатным пескам журавлевской свиты Тургайского прогиба (Папулов и др., 1990). Верхняя пачка (верхний маастрихт, скв. 37 инт. 149,3–185,0 м, скв. 49 инт. 253,3–255,0 м), представлена известковистыми глинами с заметной примесью глауконит-кварцевого песка и алевролита, с многочисленными ходами и тоннелями иложивущих организмов в кровле. В скв. 37-ВК глины верхней части верхней пачки настолько обогащены кластическим материалом, что представляют собой рыхлый карбонатно-глинистый песок, также сходный с песками журав-

левской свиты Тургая. Глины упомянутых нижней и верхней пачек имеют зеленовато-светлосерый цвет, средняя мергельная пачка – желтовато светлосерый цвет. Возраст ганькинской свиты поздний кампан–маастрихт. Осадки свиты формировались в открытом тепловодном бассейне со спокойным гидродинамическим режимом, на не очень больших глубинах, но не вблизи береговой линии. Нижняя пачка отражает фазу постепенного возникновения и нарастания новой трансгрессии теплых южных вод, направившихся сюда из района Тургайского прогиба, средняя пачка – фазу стабилизации бассейна, верхняя пачка – фазу постепенной регрессии бассейна.

Ключевыми группами фоссилий являются фораминиферы и радиолярии. В породах ганькинской свиты обнаружены многочисленные хорошей сохранности фораминиферы, образующие четыре последовательно сменяющие друг друга комплекса.

Первый комплекс фораминифер, состоящий из представителей зоны *Spiroplectamina optata* (*Bathysiphon vitta* Nauss, *Ammodiscus glabratus* Cushm., *A. cretaceus* Reuss, *Adercotryma glomeratoformis* (Zasp.), *Spiroplectamina multiversurata* Kiss., *S. optata* Kiss., *Verneuilinoides canadensis* (Cushm.), *Valvulinoides umovae* (Kypr.), *Gavelinella clementiana clementiana* (Orb.), *Osangularia cordieriana* (Orb.), *Cibicidoides temirensis* (Vass.), *C. aktulagayensis* Vass., *C. eriksdalensis primus* Podob., *Dentalina* spp., *Brotzenella taylorensis* Carsey, *Bolivinooides decoratus* (Jones)), распространен в породах нижней глинистой пачки ганькинской свиты. Зона *Spiroplectamina optata* является Зауральским одновозрастным аналогом позднекампанской западносибирской зоны *Cibicidoides eriksdalensis primus* – *Bolivinooides decoratus* (Подобина, 1989; Амон и др., 1987; Стратиграфические..., 1997).

Следующий комплекс фораминифер, состоящий из представителей зоны *Gaudryina rugosa spinulosa* (*Spiroplectamina kelleri* Dain, *Sp. variabilis* (Neck.), *Bolivinoopsis rosula* (Ehrenb.), *Textularia variaspera* Kiss., *Ataxophragmium compactum* Brotz., *Plectina ruthenica* (Reuss), *Gaudryina rugosa spinulosa* Neck., *Nodosaria* spp., *Lagena* spp., *Dentalina* spp., *Heterolepa orcina* (Vass.), *Gavelinella weileri* (Plumm.), *Brotzenella complanata* (Reuss), *Cibicides gankinoensis* Neck., *Epistomina fax* Nauss, *Bulimina* spp., *Reussella minuta* (Marss.), *Bolivinooides decoratus* (Jones) и виды фораминиферового планктона), распространен в породах нижней части средней мергельной пачки свиты. Зона *Gaudryina rugosa spinulosa* является Зауральским одновозрастным аналогом раннемаастрихтской западносибирской зоны *Spiroplectamina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa* (Подобина, 1989; Амон и др., 1987; Стратиграфические..., 1997).

Следующий комплекс фораминифер, состоящий из представителей зоны *Spiroplectamina kasanzevi*: (*Allomorphinella nonioninoides* Dain, *Ammobaculites fragmentarius agglutiniformis* Podob., *Anomalinooides pinguis neckajae* Vass., *Arenogaudryina granosa* Podob., *Astacolus* sp., *Bolivina plaita* Carsey, *Bulimina rosenkrantzi* Brotz., *B. trihedra uralica* Ehrem., *Cibicides gankinoensis* Neck., *C. globigeriniformis* Neck., *Dentalina* spp., *Dorothia pupoides ovata* Podob., *Fissurina* spp., *Globulina* spp., *Glomospira* spp., *Guttulina* spp., *Gyroidinoides beresoviensis* (Balakhm.), *G. obliquaseptatus* (Mjatl.), *G. turgidus* (Hag.), *Heterostomella foveolata* (Marss.), *Lagena* spp., *Lenticulina* spp., *Marginulina* spp., *Martinottiella meidamos* (Mello), *Nodosaria* spp., *Praebulimina carseyae* (Plumm.), *Pullenia americana* Cushm., *P. kasakhstanica* Dain, *Quadrinorpha allomorphinoides* (Reuss), *Reussella minuta* (Marss.), *Robulus* spp., *Rugoglobigerina cretacea* (Orb.), *Siphogaudryina stephensoni distincta* Podob., *Spiroplectamina brevis brevis* Kiss., *Sp. kasanzevi* Kiss., *Textularia baudouiniana* Orb., *Valvulineria imitata* (Olss.), *Valvulinoides umovae* (Kypr.), *Verneuilinoides polystropha* (Reuss) и виды фораминиферового планктона), распространен в породах верхней части средней мергельной пачки свиты. Зона *Spiroplectamina kasanzevi* является Зауральским одновозрастным аналогом позднемаастрихтской западносибирской зоны *Spiroplectamina kasanzevi* – *Bulimina rosenkrantzi* (Подобина, 1989).

Следующий комплекс фораминифер, состоящий из представителей зоны *Brotzenella praeacuta* (*Spiroplectamina kasanzevi* Dain, *Siphogaudryina stephensoni distincta* Podob., *Nodosaria* spp., *Dentalina* spp., *Guttulina* spp., *Valvulineria imitata* (Olss.), *Gavelinella midwayensis* (Plumm.), *G. danica* (Brotz.), *G. weileri* (Plumm.), *Stensioeina pomerana* (Brotz.), *St. caucasica* Subb., *Cibicidoides bembix* (Marss.), *Brotzenella praeacuta* (Vass.), *Cibicides kurganicus* Neck., *Anomalinooides pinguis pinguis* (Jenn.), *Hanzawaia ek-*

blomi (Brotz.), *Bulimina omskensis* Kiss., *Bolivina incrassata incrassata* Reuss, *B. incrassata crassa* Vass., *B. incrassata gigantea* Wicher, *Bolivinoidea senonicus* Dain, *B. draco draco* Marss. и виды планктона), распространен в породах верхней глинистой пачки ганькинской свиты. Зона *Brotzenella praeacuta* является зауральским аналогом прикаспийских позднемаастрихтских зон *Brotzenella praeacuta* и *Hanzawaia ekblomi* (Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984–1993).

Таблица 4

Биостратиграфия верхнемеловой части разреза Курганского Затоболья по фораминиферам и радиоляриям

Ярус		Свита	Зоны фораминифер	Зоны радиолярий
Маастрихт	В	Ганькинская	<i>Brotzenella praeacuta</i>	<i>Diacanthocapsa foveata</i> – <i>Diacanthocapsa ancus</i>
			<i>Spiroplectamina kasanzevi</i>	
	Н		<i>Gaudryina rugosa spinulosa</i>	<i>Sethocyrtis tintinabulum</i>
Кампан	В	Зайковская	<i>Spiroplectamina optata</i>	<i>Orbiculiforma citra</i>
	Н		<i>Spiroplectamina senonana porcurica</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>
Сантон	В		<i>Cribrostomoides cretaceus exploratus</i> – <i>Ammomarginulina crispa</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>
	Н		<i>Ammobaculites dignus</i> – <i>Pseudoclavulina hastata admota</i>	<i>Theocampe animula</i>
Коньяк		Камышловская	<i>Discorbis sibiricus</i>	<i>Ommatodiscus mobilis</i>
Турон	В	Кузнецовская	<i>Pseudoclavulina hastata hastata</i>	<i>Stichocapsa pyramidata</i>
	Н		<i>Gaudryinopsis filiformis angusta</i>	
			<i>Verneulinoides aff. borealis asanoviensis</i>	
Сеноман	В	Уватская	<i>Trochammina wetteri</i> – <i>Trochammina subbotinae</i> <i>Verneulinoides kansasensis</i>	<i>Stichocapsa iwatica</i>

В породах нижней пачки свиты обнаружены радиолярии зоны *Orbiculiforma citra* (= *Spongodiscus citrus*): *Cenosphaera*(?) sp., *C* (?). *minor* Lipm., *Phaseliforma* sp., *P. elliptica* (Lipm.), *Histiastrium* sp., *H. tetracanthum* Lipm., *Orbiculiforma* sp., *O. citra* (Lipm.), *O. volgensis* (Lipm.), *O. impressa* (Lipm.), *Orbiculiforma* sp., *Spongoprimum* sp., *Amphipyndax* sp., *Lithostrobos* sp. Стратиграфическая позиция зоны *Orbiculiforma citra* определена верхним кампаном (Амон, 1990в). В породах нижней части средней пачки установлены радиолярии зоны *Sethocyrtis tintinabulum*: *Phaseliforma concentrica* (Lipm.), *Prunobrachium articulatum* (Lipm.), *Amphibrachium mucronatum* Lipm., *Histiastrium* spp., *Stylotrochus?* *polygonus* Grig., *Spongodiscus?* spp., *Orbiculiforma* spp., *Cyrtocalpis*(?) *urceolus* Grig., *Sethocyrtis tintinabulum* Grig., *Lithocampe maria* Gorb., *Amphipyndax stocki* (Camp. et Clark), *Stichocapsa asymbatos* (Forem.). Стратиграфическая позиция зоны *Sethocyrtis tintinabulum* определена нижним маастрихтом (Амон, 1990в). В породах верхней части средней пачки установлены радиолярии зоны *Diacanthocapsa foveata* – *Diacanthocapsa ancus*: *Diacanthocapsa foveata* Kozl., *D. ancus* Forem., *Theocapsomma comys* Forem., *Dictyomitra andersoni* Camp. et Clark, *Ectonocorys* cf. *lampra* Forem., *Theocampe dactylica* Forem., *T. bassilis* Forem., *Tripodiscium hoplites* (Forem.), *Stichocapsa cechena* (Forem.), *St. compsa*, *St. cathara* (Forem.), *Spongodiscus?* spp. Стратиграфическая позиция зоны *Diacanthocapsa foveata* – *Diacanthocapsa ancus* определена верхним маастрихтом (Козлова, 1977; Амон, 1983, 1990в) (табл. 4).

В породах низов средней пачки установлено присутствие единичных остатков макромерной фауны, относящихся к зоне *Oxytoma uralica* (*Belemnella* sp., *Chlamys* sp., *C. cf. pulchellus* (Nilss.), *Руснодonte* sp., *P. ex gr. vesiculare* (Lam.), *Oxytoma uralica* Glazun) и к зоне *Belemnella lanceolata* (*Belemnella lanceolata* (Schloth.), *Baculites ex gr. anceps* Lam.,

Anemia besrucovi Renng., *Pecten pulchellus* (Nfss.). Возраст зон определен нижним маастрихтом (Амон, Ситникова, 1981; Амон и др., 1986; Стратиграфические..., 1997).

ГЛАВА 8. СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА ЮЖНОЙ ПЕРИФЕРИИ УРАЛА

Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Тургайского прогиба за период, прошедший со времени проведения III Уральского стратиграфического совещания (1977) (Унифицированные..., 1980; Папулов, Ситникова, 1980), подверглась весьма серьезной реконструкции. Изменения, внесенные в новую схему, связаны с использованием новых данных (Найдин, Кобаевич, 1977; Найдин и др., 1984 а,б, 1986, 1991, 1993; Кобаевич и др., 1987; Железко, 1987а,б,в; Милецкий, 1981; Левина и др., 1983, 1984; Соколов и др., 1981; Шилин, 1986; Амон, 1993; Амон, De Wever, 1994; Амон et al., 1997; Zhelezko, 1997 и др.).

Свитное членение верхнемелового разреза Актюбинского Приуралья, Западного Предмугоджарья принято в соответствии рекомендациями Р.А. Сегедина (Милецкий, 1981) и, частично, Д.П. Найдина и коллег (Найдин и др., 1991). Изменена стратиграфическая позиция аятской свиты верхнемелового разреза Севера Тургайского прогиба (Левина и др., 1983, 1984; Папулов и др., 1990). В стратиграфическую схему Севера Тургайского прогиба введены две новые бокситоносные свиты – новокозыревская и краснооктябрьская, выделенные и описанные А.П. Левиной и коллегами (Левина и др., 1983, 1984; Папулов и др., 1990).

Сеноманский и туронский ярусы

Континентальные отложения шетиргизской свиты сеноман-туронского возраста сравнительно широко распространены на территории Тургайского прогиба (рис. 16). Эти отложения обнажаются в разрезах р. Аят, вскрыты всеми железорудными карьерами (Соколовский, Сарбайский, Качарский), встречены также сотнями поисковых и геологосъемочных буровых скважин. Отложения свиты представлены сероцветными мелкозернистыми песками, часто косослоистыми, алевролитами, глинами алевролитистыми. Характерная особенность шетиргизской свиты – присутствие в ее породах обугленных растительных остатков в виде лигнита, древесных остатков, растительного детрита. Лигнит местами слагает слои мощностью до 1–1,5 м. Мощность отложений свиты колеблется от нескольких метров на западе до 78 м в центре прогиба. К северу и северо-востоку шетиргизская свита замещается осадками уватской и кузнецовской свит.

В угленосных отложениях свиты выявлен обильный комплекс отпечатков растений с доминированием представителей широколиственных платановых лесов. Флора шетиргизской свиты описана в работах А.Н. Криштофовича, Т.Н. Байковской, В.А. Вахрамеева, И.В. Васильева, А.П. Шилина (Шилин, 1986; Папулов и др., 1990). Шетиргизский флороносный горизонт (сеноман – турон) с доминированием листьев платанов является важным репером в разрезе верхнемеловых отложений региона, в частности, он хорошо коррелируется с флороносными породами мысовской свиты восточного склона Урала. Важное корреляционное значение имеет палинокомплекс, выделяемый из пород шетиргизской свиты, его возраст также сеноман – турон.

Отложения сеноман-туронской новокозыревской свиты в Тургайском прогибе развиты намного меньше, фрагментарно, в карстовых депрессиях и понижениях палеозойского фундамента, где они залегают на породах палеозоя либо на корях выветривания. Распространение свиты по площади окончательно не выяснено. Свита представлена в нижней части пестроцветными (белыми, красными и др.) каолинистыми глинами с прослоями и линзами сероцветных глин, содержащих растительные остатки, и в верхней части – бокситами, бокситовыми глинами и бурыми железняками (бокситы содержат много железа, являясь, по сути, алюможелезняками). Нередко наблюдается горизонтальное переслаивание бокситов и бурых железняков. Породы свиты наиболее полно изучены в районе Соколовского и Сарбайского железорудных карьеров и в районе бокситовых карьеров верховий р. Тобол (Па-

пулов и др., 1990), мощность свиты 1–35 м. Новокозыревская свита выделена А.П. Левиной, А.В. Лейпцигом, З.К. Пономаренко со стратотипом в стенках бокситового карьера Новокозыревский у пос. Октябрьский по правому берегу р. Тобол (Левина и др., 1984; Папулов и др., 1990).



Рис. 16. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Южной периферии Уральского региона

По данным З.К. Пономаренко (Папулов и др., 1990), сероцветные глины содержат пыльцу доминирующих искусственных групп *Tricolporopollenites* Pf. è *Tricolporopollenites* Pf.: *Retitricolpites varireticulatus* Brenner, *R. fragosus* Hedlung et Norris, *Tricolpites misromunus* (Groot et Penny) Singh., *T. albiensis* Kemp., *T. minutus* (Brenner) Dettm. и др. Кроме них определена пыльца представителей семейств *Fagaceae*, *Menispermaceae*, *Hamamelidaceae*, *Platanaceae*, *Araliaceae*: *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil., *Platanus orientiformis* Samoil., *Menispermum turonicum* N. Mtch., *Corulus* sp. и др., единична пыльца *Liliacidites creticus* N. Mtch., *Clavatipollenites hughesi* Coup., *Typha* sp. Пыльца голосеменных представлена преимущественно пыльцой хвойных – сосна, кедр, участие таксодиевых, кипарисовых, ногоплодниковых невелико. Споры папоротникообразных представлены преимущественно представителями глейхениевых: *Gleicheniidites senonicus* Ross., *G. stellatus* (Bolch.) Bolch., *Plicifera delicata* (Bolch.) Bolch. и др. Представители схизейных, матониевых и кочедыжниковых немногочисленны: *Anemia cristata* Mark., *A. macrorhyza* (Mal) Bolch., *Cicatricosisporites perforatus* (Mart.) Doring, *Lygodium japonociforme* E. Iv., *Cyathidites australis* Coup., *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Webst., редки *Sphagnum* sp., *Selaginella* sp., *Kornilovites crispulus* Kalm., *Concavisporites juriensis* Balme, *Camarozonosporites* Kr., *Leiotriletes* Naum. По заключению З.К. Пономаренко, данная спорово-пыльцевая ассоциация имеет сеноман-туронский возраст.

В Западном Примугоджарье на континентальных отложениях алтыкудукской свиты местами наблюдаются трансгрессивно залегающие морские пески, алевриты и алевритистые глины с караваеобразными песчаниковыми конкрециями и фосфоритовыми желваками и полимиктовым галечником в основании. В пределах описываемой территории мощность этих отложений обычно не превышает 5 м, но во много раз возрастает к

западу, в сторону Прикаспия, где находится стратотип когайтинской свиты, к нижней части которой эти отложения относятся (Железко, Сегедин, 1972; Милецкий, 1981). Позднесеноманский возраст их определяется находками зубов акул *Palaeoanacotax obliquus* (Reuss) и отпечатков позднесеноманских растений.

Отложения туронского яруса широко распространены в Южном Примугоджарье, Северном Приаралье, но лишь на очень незначительной площади в разных пунктах этой территории выходят на поверхность. В Актюбинском Приуралье отложения турона сохранились под отложениями сантона на правом берегу р. Илек, в районе пос. Родниковка. Они представлены глинистыми кварцевыми песками и глинами (до 9 м) с фосфоритовым горизонтом в основании. Возраст их определяется иноцеррами и комплексом позднетуронских фораминифер. Известны они и в одном пункте на севере Орь-Илекской возвышенности. Здесь на левобережье р. Урал, в Киргельдинском грабене выходят на поверхность маломощные (до 6,5 м) мелкозернистые слюдястые кварцевые пески и алевролиты с прослоями алевролита, содержащего отпечатки *Inoceramus lamarcki* Park.

В Южном Предмугоджарье отложения турона обнажены на крыльях Шошкакольской мегантиклинали, в Северном Приаралье – на небольших участках на г. Жаксыбуталы, на п-ове Куланды, южнее г. Тасаран, в верховье балки Аккурдан, на гряде Кайнарбулак и на западном крыле Нижне-Сырдарьинского свода. На остальной территории этих районов и Северо-Восточного Устюрта они скрыты под мощным покровом верхнемеловых и палеогеновых отложений.

Туронские отложения залегают, со следами перерыва в осадконакоплении, на породах алтыкудукской свиты и представлены как морскими, так и континентальными фациями. Последние преобладают в северной части района. В верховьях р. Жаинды ими сложен весь разрез яруса. Континентальные отложения представлены пестроцветными (красными, сиреневыми, пятнистыми), реже серыми каолинистыми глинами с прослоями песков, песчаников, алевролитов и алевролитов. Сероцветные разности пород обычно содержат обугленные растительные остатки. Встречаются прослои гравелитов и конгломератов. Разрез этих отложений очень изменчив: одни породы замещаются другими по простиранию на небольших расстояниях, глинистые породы замещаются песчаными, особенно в районе структурных поднятий. Морские отложения замещают континентальные по простиранию либо ложатся на них трансгрессивно и представлены серыми и зеленовато-серыми глинами с прослоями кварцевых и глауконит-кварцевых песков, алевролитов, алевролитов и песчаников, иногда известковистых. Глины местами содержат мергельные и сидеритовые конкреции. На севере Южного Предмугоджарья распространены только континентальные фации турона. На широте средней части Шошкакольского крыла они постепенно сменяются морскими.

Туронский возраст морских отложений доказан присутствием в них остатков моллюсков *Inoceramus cuvieri* Sow., *I. labiatus* Schloth., *I. lamarcki* Park., *I. websteri* Mant., *Placenticeras placenta* DeKay, *P. arkhangeliskii* Iljin, *Prionotropis woolgari* Mant. и др. и позднетуронских зон *Gavelinella moniliformis* и *Ataxophragmium nautiloides* (Милецкий, 1981; Найдин и др., 1984а,б). В континентальных отложениях встречаются отпечатки листьев и спорово-пыльцевой комплекс туронского возраста. Мощность турона в Южном Примугоджарье изменяется от нескольких метров на севере до 80 м на юге. В Приаралье она возрастает до 300 м.

Континентальные отложения турона и низов коньяка, представленные маломощными пестроцветными каменистыми каолинистыми глинами с прослоями железистых алевролитов и песчаников, известны в Южном Предмугоджарье (на Кокпектинской антиклинали и на крыльях Шошкакольской мегантиклинали), в Северном Приаралье и Юго-Западном Тургае, часто выделяют под названием жиркиндекской свиты.

Коньякский ярус

В Северном Тургае нами не найдено свидетельств присутствия в районе отложений коньякского яруса. В изученных разрезах карьеров не обнаружены фаунистические остатки коньякского возраста, включая и микрофоссилии. Распространение коньякских от-

ложений к югу от рассматриваемого района также уверенно не отмечается. В районе севера Тургайского прогиба отложения коньякского века предыдущими исследователями предположительно были включены в состав эгинсайской свиты в качестве нижней ее части. Эгинсайская свита рассматривалась в качестве образований прибрежной (южной) окраины Западно-Сибирского моря, переходящих к северу в отложения березовской свиты Западной Сибири, также индексировавшиеся в пределах коньяка – сантона – кампана (Захаров, Удрис, 1971; Папулов и др., 1990). Данные по скв. 299 (Амон, 1988), пробуренной в северо-восточном районе Северного Тургая подтверждают справедливость данного предположения. Фрагментарность распространения пород коньякского возраста (нижняя часть эгинсайской свиты) приводит к заключению, что в районе северной части Тургайского прогиба осадки в течение коньякского века или почти не отлагались или уничтожены последующей денудацией.

В Предмугоджарье и Приаралье фрагментарно развиты морские коньякские отложения. Северо-Устьюртской опорной скважиной выше отложений турона вскрыты породы, не отличимые по составу от туронских, но содержащие фораминиферы, характерные для коньякского яруса. На юго-востоке Северного Приаралья, на западном склоне Нижне-Сырдарьинского свода на поверхность выходят серые и пятнистые глины с прослоями песков и железистых песчаников, с обломками окремнелой древесины и окатышами пестроцветных туронских глин близ основания. Общая мощность этих отложений не превышает 15 м. В песчаниках из верхней части толщи обнаружены кости раннесенонских динозавров, а в лимонитовых конкрециях раннесенонские моллюски (Милецкий, 1981).

В Актюбинском Приуралье верхнему коньяку соответствует нижняя пачка кублейских слоев кольденен-темирской свиты мощностью до 3 м (Железко, Сегедин, 1972; Железко, 1987а, Стратиграфические..., 1997). Пачка сложена светло-зелеными мелкозернистыми песками и алевролитами с обилием гравия и гальки фосфоритов и зеленатовсерыми биотурбированными алевролитистыми глинами с обилием кристаллов гипса. В основании наблюдается *первый фосфоритовый горизонт*. Установлены слои с цефалоподами зоны *Goniocamax lundgreni lundgreni*; слои с селахиями зоны *Squalicorax falcatus*.

Сантонский и кампанский ярусы

В северном Тургае выявлены отложения сантонского и кампанского ярусов, охарактеризованные органическими остатками. Сантонские и кампанские отложения района представлены свитами, характеризующими различные уровни профиля древнего рельефа. Осадки прибрежной части морского бассейна выделяются в качестве эгинсайской свиты, лагунные – аятской и континентальные – краснооктябрьской. Переходы между одновозрастными осадками разного генезиса постепенны, и поэтому в участках смены фаций расчленение осадков на свиты затруднено.

Краснооктябрьская свита выделена А.П. Левиной, А.В. Лейпцигом, З.К. Пономаренко со стратотипом по скв. 04847 и 04840, пробуренным в районе пос. Краснооктябрьский (Левина и др., 1983). Она слагает второй этаж бокситоносных отложений Севера и Северо-Запада Тургайского прогиба. Как и новокозыревская, краснооктябрьская свита распространена главным образом в карстовых депрессиях и залегает со стратиграфическим несогласием на породах новокозыревской свиты, либо на породах палеозоя или корах выветривания, и перекрываются, с глубоким размывом, отложениями палеогена. Породы свиты представлены пестроцветными и сероцветными каолиновыми и каолинит-гиббситовыми глинами, содержащими мощные тела бокситов – красноцветных, отбеленных и темно-серых, обогащенных органическим веществом. Мощность отложений краснооктябрьской свиты непостоянна и составляет в среднем 10–30 м, достигая на отдельных месторождениях 170–180 м. (Папулов и др., 1990). В породах свиты установлено присутствие спор и пыльцы растений, образующих два биостратона: а) слои со спорами и пыльцой сантонского палинокомплекса с доминантами *Gleicheniaceae*, *Gleicheniidites laetus* (Bolch.) Bolch., *G. rara* (Chl.) Voron., *G. dicarpoides* (Grig.) Bolch., *G. circinidites* (Cook.) Dettm., *Plicifera delicata* (Bolch.) Bolch.; субдоминантами *Clavifera rudis* Bolch., *Hemitelia mirabilis* Bolch., *H. maxonii* Ros., *Camarozonosporites* Kr., *Concavis-*

zonosporites Kr., Concavisporites Kr., Lelotrilletes Naum., Platanaceae, Menispermaceae, Fagaceae, Hamamelidaceae, Kuprianipollis rhamnoides (Bolch.) Kom., K. archaeplicoides (Zakl.) Kom., Triporopollenites plicoides Zakl., Casuarinidites cainozoicus Cook. et Pike, Complexiopollis tabernacularis (Goszan) Goszan et Krutz., C. funiculis Tschudy, Complexiopollis spp., Thomsonipollis magnificus (Th. et Pfl.) W. Kr., Vacuopollis pyramis Pfl., V. semiconcavus Pfl., V. bohemicus Paclt. и б) слои со спорами и пылью кампанского палинокомплекса с доминантами Trudopollis spp., T. directus Pfl., T. rector Pfl., T. parvulus Pfl., T. protrudens Pfl., T. parvotrudens Pfl., T. succedens Pfl., T. conector Pfl., T. mechanicus Pfl., T. hemiperfectus Pfl., Oculopollis, субдоминантами Vacuopollis spp., V. concavus (Pfl.) Kr., V. semiconcavus Pfl., V. persentus Pfl., V. orthopyramis Pfl., Monocolpites sp., M. bisulcus Mart. Liliacidites creticus N.Mtch., Hemitelia mirabilis Bolch., H. separata Chl. Возраст краснооктябрьской свиты оценен в пределах сантона-кампана.



Рис. 17. Схема расположения изученных разрезов в Северном Тургае

1 – Качарский железорудный карьер, 2 – группа обнажений по р. Аят, 3 – группа бокситовых карьеров (Краснооктябрьский, Аят-II и др.), 4-5 – Соколовский и Сарбайский железорудные карьеры.

Север Тургайского прогиба является стратотипической местностью широко известной аятской свиты (Бойцова и др., 1955; Папулов и др., 1990). Основным ее компонентом являются пласт оолитовой железной руды шамозит-гидрогетитового состава, и вмещающие его безрудные породы. Собственно отложения, вычленяемые в состав свиты, как правило, не содержат органических остатков, кроме палинокомплексов, за исключением находки ниже пласта оолитовых железных руд в

Соколовском руднике раковин *Inoceramus cardissoides* Goldf., *I. pachti* Arkh. (Левина и др., 1983). Выявлены два палинокомплекса: а) сантонский с *Pinus* spp., *P. aralica* Bolch., *Cedrus* spp., *C. parvisaccata* Sauer, *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Podocarpaceae*, *Vacuopollis* spp., *V. pyramis* Pfl., *Kuprianiformis* spp., *K. minutus* Kom., *K. santaloides* Zakl., *Tricolpopollenites* spp., *Tricolporopollenites* spp., *Tricolpites bohemicus* Paclt., *Multiporopollenites* sp., *Thomsonipollis magnificus* (Th. et Pfl.) W.Kr.; и б) кампанский с *Gleiheniaceae*, *Polypodiaceae*, *Cytheaceae*, *Stenozonotrilletes cerebriformis* Naum., *Reticulatisporites* sp., *Taurocusporites segmentatus* Stov., *Cedrus* spp., *C. parvisaccata* Sauer, *Pinus* spp., *P. aralica* Bolch., *Taxodiaceae*, *Menispermum* spp., *Gothanipollis* spp., *Vacuopollis* sp., *V. microconcavus* Paclt. et W.Kr., *V. pyramis* Pfl., *Complexiopollis tabernacularis* (Goszan) Goszan et W.Kr., *Thomsonipollis magnificus* (Th. et Pfl.) W.Kr., *Tricolpopollenites* spp., *Tricolporopollenites* spp., *Monocolpites bisulcus* Mart. Можно считать достаточно обоснованным стратиграфическое положение аятской свиты в пределах сантонского и кампанского ярусов. Учитывая приуроченность отложений свиты к фации прибрежных лагун южного окончания Западно-Сибирского морского бассейна, изменявшего во времени свои очертания, в различных частях района развития свиты ее временные границы не могли быть стабильными.

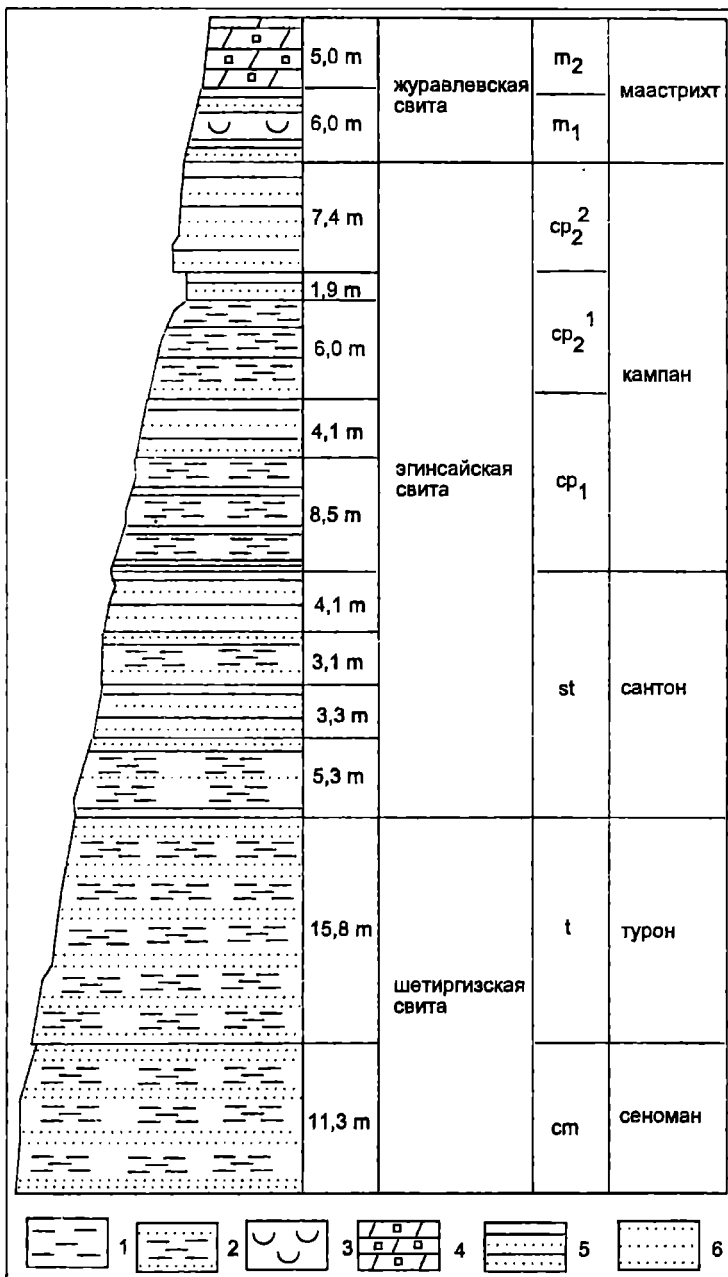
Морские отложения эгинсайской свиты в Северном Тургае развиты повсеместно. Лучше всего они наблюдаются в разрезе Качарского рудника (рис. 17, 18, табл. 5), где породы свиты, мощностью порядка 50 м, представлены переслаиванием серых глин, в различной степени кремнистых (“опоковидных”), с кварцево-глауконитовыми песками и песчаниками с глинисто-кремнистым цементом, в большинстве слоев мелкозернистыми, иногда сменяемыми алевритом. Зерна глауконита присутствуют и в глине, придавая ей зеленоватый оттенок. Пески и песчаники морского генезиса наблюдаются в разрезах Сарбайского и Соколовского рудников, в обнажениях р. Аят.

Породы эгинсайской свиты содержат два палинокомплекса; а) сантонский с субдоминантами *Cedrus* sp., *Rugubivesiculites aralicus* (Bolch.) Chl., *Podocarpaceae*, *Gleicheniaceae*, *Syatheaceae*, *Dicksonia* spp., *Hemitelia* sp., *Polypodiaceae*, *Camarozonosporites heskemensis* (Pf.) Kr., *Kornilovites* spp., *Taxodiaceae*, *Normapolles*, *Trudopollis* spp., *Oculopollis* spp., *Papilopollis* sp., *Vacuopollis* spp., *Kuprianipollis* spp., *Tricolpopollenites* Pf., *Triporopollenites plicoides* Zakl. и редкими *Auriciidites* sp., *Vacutricolpites constrictus* Pierce; и б) кампанский с доминантами *Gleicheniaceae*, *Gleicheniidites senonicus* (Ross.), *Pinaceae*, субдоминантами *Rugubivesiculites aralicus* (Bolch.) Chl., *Cedrus parvisaccata* Zauer, *Schizaeaceae*, *Taxodiaceae*, *Normapolles*, *Trudopollis* spp., *Oculopollis* spp., *Basopollis* sp., *Vacuopollis* spp., *Extratriporopollenites medianus* Boits., *Plicapollis* spp., *Cazuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Triporopollenites plicoides* Zakl., редкими *Hemitelia mirabilis* Bolch., *Matonisporites* Kr., *Leiotriletes* sp., *Symplicites sibiricus* N.Mtch., *Monocolpites bisulcus* Mart., *Balmeisporites* sp.

Рис. 18. Схема строения меловых отложений в бортах Качарского карьера

1 – глины, 2 – песчаные глины, 3 – опоки, 4 – мергели, 5 – глинистые алевролиты, 6 – пески, алевролиты.

В бортах Соколовского карьера в 12 м выше базального слоя кварцево-глауконитовых песков, в слое тонкозернистых, белых, местами ожелезненных песчаников установлены *Inoceramus cardissoides* Goldf., *I. pachti* Arkh., *Korobkovitrigonia* aff. *amudariensis* (Arkh.), *Chlamys faujasi* (Defrance) и другие двустворки, а также раковины гастропод. В карьере Сарбайского рудника, на несколько более высоком стратиграфическом уровне эгинсайской свиты, установлены зубы ламноидных акул. В слое, содержащем тригоний, найдены также побеги араукарии, определенные как *Araucarites longifolius* (Lesq.) Dorf. (Папулов и др., 1990). Присутствие в отложениях руководящих для нижнего сантона иноцерамов и всего комплекса сопутствующих фоссилий позволяет вполне уверенно отнести пачку пород, содержащих эту фауну, к нижнему сантону. В разрезах Соколовского и Сарбайского рудников нижнесантонские отложения наиболее



полно представлены и имеют наибольшую мощность (до 18 м) из общей мощности сенона этих разрезов, не превышающей 25 м.

В Качарском карьере нижнесантонские отложения представлены в сильно сокращенном объеме, мощность их около 7 м. Литологически это темно-серая с зеленоватым оттенком (за счет распыленного глауконита) глина, с прослойками кварцево-глауконитового песка, кроме того характерно присутствие линзовидных прослоев глинистого сидерита.

В разрезах севера Тургайского прогиба в отложениях нижнего сантона микрофауна не обнаружена, что, вероятно, объясняется прибрежным или дельтовым характером морских отложений, зато фауна двустворок отличается разнообразием и богатой скульпурованностью раковин тригоний. З.Н. Пояркова показала южное (тетическое) происхождение тригоний Соколовского разреза (*Kogobkovitrigonia* и др.) (Левина и др., 1984; Папулов и др., 1990).

Верхнесантонский интервал эгинсайской свиты в Качарском разрезе представлен зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми песками, переслаиваемыми с темно-серыми, алевритистыми глинами. Отчетливая поверхность размыва хорошо наблюдается в подошве толщи, базальный горизонт содержит гравий, мелкую гальку кварца, кремня и яшмовидных пород, а также зубы селахий. Внутрифациальные размывы наблюдаются еще по крайней мере на двух уровнях, осадок несет следы биотурбаций. В породах встречены разнообразные фоссилии: представительная ассоциация бентосных фораминифер, тригоний, бакулиты, зубы ламноидных акул, обломок кости водного ящера, обильный палинокомплекс. Из основания пачки определен *Squalicorax kaupi* (Ag.), зональный вид верхнесантонской селахиазоны, а также *Eostriatolamia segedini* Gluck. et ZheL, *Protolamna aduncata suberecta* ZheL. Ассоциация бентосных фораминифер рассматриваемой пачки выделена в качестве комплекса зоны *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota*. (*Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Reophax inordinatus* Young, *Recurvoides memorandum* Podob., *R. optivus* Podob., *Haplophragmoides tumidus* Podob., *Ammobaculites dignus* Podob., *Cyclammina flexuosa* Podob., *Ammoscalaria incultus* (Ehrem.), *Gaudryinopsis vulgaris* (Курт.), *Pseudoclavulina hastata admota* Podob.).

Кампанский интервал эгинсайской свиты наиболее полно представлен в бортах Качарского рудника и в обнажениях р. Аят. В разрезе Качарского рудника толща отложений, которую можно отнести к кампанскому ярусу, достигает 20 м. Как и верхнесантонские образования, они представляют чередование слоев вязкой, темно-серой глины и псаммитов кварцево-глауконитового состава с глинистым и кремнисто-глинистым цементом. Различие заключается в преобладании не песков и песчаников, а алевритов и алевролитов. В верхней части толщи в некоторых слоях отмечается окремнение. В средней ее части один из прослоев алевролитов включает остатки бакулитов и зубы селахий *Squalicorax lindstromi* (Davis), *Protolamna arcuata* (Woodw.) и другие, принадлежащие селахиазоне *Squalicorax lindstromi* нижнего кампана.

На р. Аят в Большом Аятском месторождении установлены двустворки *Rusnodonte hippopodium* (Nils.), *Acutostrea* aff. *acutirostris* (Nils.), *Chlamys* sp. и другие, в том числе *Inoceramus balticus* Boehm – зональная форма верхнего кампана.

Таким образом, в районе представлены нижне- и верхнекампанские отложения. В Качарском разрезе к нижнему кампану отнесена существенно глинистая пачка мощностью порядка 7 м, возраст определен по распространению ассоциации бентосных фораминифер комплекса *Spiroplectamina senonana pocurica* (*Glomospira gordialisformis* Podob., *Reophax guttiformis* Podob., *R. remotus* Podob., *Cribrostomoides cretaceus exploratus* Podob., *Labrospira fraseri propensa* Podob., *Ammobaculites fragmentarius* Cushm., *Spiroplectamina senonana pocurica* Balakhm., *S. ancestralis* Kiss., *Trochammina priva* Podob., *Arenogaudryina granosa* Podob.). Выше выделяется комплекс фораминифер *Spiroplectamina optata* (*Bathysiphon vitta* Nauss, *Ammodiscus glabratus* Cushm., *Alveolophragmium gratum* Podob., *Adercotryma glomeratoformis* (Zasp.), *Spiroplectamina optata* Kiss., *Osangularia cordieriana* (Orb.), *Cibicidoides temirensis* (Vass.), *Brotzenella monterelensis* (Marie). Самая верхняя ассоциация, характеризующая переход к маастрихту, – это комплекс верхнекампанской зоны *Bolivina kalinini* – *Brotzenella taylorensis* (*Spiroplectamina*

Valvulinoidea umovae (Kypr.), Eponides biconvexus Marie, Gavelinella clementiana (Orb.) s.l., Cibicides aktulagayensis Vass., Brotzenella taylorensis (Carsey), Bolivina plaita Carsey, B. kalinini Vass., виды планктона).

Таблица 5

Зональная схема биостратиграфии верхнемеловых отложений Тургайского прогиба по фораминиферам и радиоляриям

Ярус	Зоны фораминифер	Зоны радиолярий
M ₂	<i>Hanzawaia ekblomi</i>	<i>Spiroplectamina kasanzevi</i>
	<i>Brotzenella praeacuta</i>	
M ₁	<i>Gaudryina rugosa spinulosa</i>	<i>Orbiculiforma renillaeformis</i>
Cp ²	<i>Bolivina kalinini</i> – <i>Brotzenella taylorensis</i>	<i>Amphipyndax stocki</i>
	<i>Spiroplectamina optata</i>	
Cp ₁	<i>Spiroplectamina senonana pocurica</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>
St ₂	<i>Cribrostomoides cretaceus exploratus</i> – <i>Ammomarginulina crispa</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>
St ₁	<i>Ammobaculites dignus</i> – <i>Pseudoclavulina hastata admota</i>	<i>Theocampe animula</i> *
Cn	<i>Haplophragmium chapmani</i> – <i>Ammoscalaria antis</i> *	<i>Ommatodiscus mobilis</i> *
T ₂	<i>Pseudoclavulina hastata hastata</i> *	<i>Stichocapsa pyramidata</i> *
T ₁	<i>Gaudryinopsis filiformis angusta</i> *	
Cm ₃	<i>Trochammina wetteri</i> – <i>Trochammina subbotinae</i> *	<i>Stichocapsa uvatica</i> *

Звездочкой отмечены зоны, установленные только на северо-востоке района, M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

Нижнекампанский интервал разреза эгинсайской свиты охарактеризован радиоляриями нижнекампанской зоны *Prunobrachium articulatum* (*Spongopyle insolita* Kozl., *Spongotrochus polygonatus* (Camp. et Clark), *Prunobrachium crassum* (Lipm.), *P. articulatum* (Lipm.), *Amphibrachium ornatum* Lipm., *Porodiscus cretaceus* Camp. et Clark, *Botryometra amazon* (Forem.), *Theocampe animula* (Gorb.), *Immersothorax marinae* (Gorb.), *Dictyomitra* spp., *Lithostrobos rostovzevi* Lipm., верхнекампанский интервал – радиоляриями верхнекампанской зоны *Amphipyndax stocki* (*Spongotrochus morenoensis* Camp. et Clark, *Orbiculiforma maxima* (Lipm.), *Phaseliforma subcarinata* Pess., *Patellula verteroensis* (Pess.), *Amphibrachium mucronatum* Lipm., *Prunobrachium articulatum* (Lipm.) *Amphimenum sibiricum* Lipm., *Theocampe sibirica* Lipm., *Amphipyndax stocki* (Camp. et Clark), *Dictyomitra* spp., *Lithostrobos rostovzevi* Lipm.).

Маастрихтский ярус

Морской разрез верхнего мела продолжают маастрихтские отложения журавлевской свиты. Свита широко развита в Северном, Центральном и Южном Тургае и представлена богатой гаммой осадков – от мергелей и мергелистых песков (преобладают в районе) до бескарбонатных песчаных глин и глинистых опок. В разрезе Качар журавлевская свита представлена толщиной переслаивания опок, глинистых опок, окремнелых алевролитов и алевролитов, к разрезе Аят – мергелистыми песками и песчаным мергелем.

В Северном Тургае свита представлена преимущественно карбонатными породами (мергелями, мелоподобными мергелями, песчанистыми мергелями, известковистыми песками, реже бескарбонатными глинами, глинистыми опоками, опоками, аргиллитами с глинисто-кремнистым цементом), имеющими характерную особенность – присутствие эффектных, крупных раковин моллюсков. В породах свиты района установлено развитие двух маастрихтских белемнитовых зон – нижнемаастрихтской зоны *Belemnella sumensis*, с подразделением на подзоны: *Belemnella sumensis sumensis* (*Belemnella* sp., B. ex gr. *sumensis* Jel., B. *sumensis sumensis* Jel., B. *lanceolata* (Schloth.)); *Belemnella lanceolata* (*Belemnella* sp., B. ex gr. *lanceolata* (Schloth.), B. *lanceolata* (Schloth.), B. ex gr. *sumensis* Jel.); *Belemnella licharevi* (*Belemnella* sp., B. *licharevi* Jel.); и верхнемаастрихтской зоны

Neobelemnella kazimiroviensis (*Neobelemnella kazimiroviensis* (Skolozdr.), *Belemnella* sp., *B. sumensis sumensis* Jel., *B. sumensis praeackhangelskii* Naid.). В нижнемаастрихтском интервале журавлевской свиты установлены двустворки зоны *Oxytoma uralica* (*Chlamys* sp., *C. puichellus* (Nilss.), *C. ajatensis* Glazun., *C. anvenustus* Glazun., *C. turgidus* Glazun., *Neithea* sp., *N. aralensis* Arkh., *Limaria geinitzi* (Hag.), *Pycnodonte* sp., *P. aff. vesicuiare* (Lam.), *P. probiscideum* (Arch.), *Gryphaeostrea* sp., *Acutostrea* sp., *A. biconvexa* (Eichw.), *Agerostrea* sp., *A. falcata* (Mort.), *A. lunata* (Nilss.), *Liostraea incurva* (Nilss.), *Oxytoma* sp., *O. uralica* Glazun.) (Амон, 1987г).

В породах журавлевской свиты установлены комплексы фораминифер трех маастрихтских зон: раннемаастрихтской зоны *Gaudryina rugosa spinulosa* (*Spiroplectammina kelleri* Dain, *Bolivinaopsis rosula* (Ehrenb.), *Textularia variaspera* Kiss., *Ataxophragmium compactum* Brotz., *Plectina ruthenica* (Reuss), *Gaudryina rugosa spinulosa* Neck., *Nodosaria* spp., *Lagena* spp., *Dentalina* spp., *Heterolepa orcina* (Vass.), *Gavelinella welleri* (Plumm.), *Brotzenella complanata* (Reuss), *Cibicides gankinoensis* Neck., *Epistomina fax* Nauss, *Bulimina* spp., *Reussella minuta* (Marss.), *Bolivinoidea decoratus* (Jones), виды планктона); позднемаастрихтской зоны *Brotzenella praeacuta* (*Anomalinoidea pinguis* (Jenn.), *Brotzenella praeacuta* (Vass.), *Cibicides kurganicus* Neck., *Gavelinella midwayensis* (Plumm.), *G. pertusa* (Marss.), *G. welleri* (Plumm.), *Globigerinelloidea subcarinatus* (Bronn.), *Gyroidinoidea globosus* (Hag.), *Pseudouvierina cristata* (Marss.), *Tappania selmensis* (Cushman); позднемаастрихтской зоны *Hanzawaia ekblomi* (*Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *Stensioeina pommerana* (Brotz.), *St. caucasica* Subb., *Gavelinella danica* (Brotz.), *Brotzenella praeacuta* (Vass.), *Anomalinoidea pinguis pinguis* (Jenn.), *Hanzawaia ekblomi* (Brotz.), *Bolivina incrassata incrassata* Reuss, *B. incrassata crassa* Vass., *Bolivinoidea draco draco* Marss., виды планктона). В нижнемаастрихтской части журавлевской свиты установлен комплекс радиолярий *Orbiculiforma renillaeformis* (*Orbiculiforma renillaeformis* (Camp. et Clark), *O. australis* Pess., *O. regis* Pess., *Crucella espartoensis* Pess., *Tholodiscus fresnoensis* (Forem.), *Stichocapsa asymbatos* (Forem.), *Dictyomitra* spp.

Палинокомплекс маастрихтских отложений (*Normapolles* Pf., *Trudopollis* spp., *Oculopollis* Pf., *Postnormapolles* Pf., *Tricolporopollenites robustus* Pf., *Triatriopollenites excelsus* (R.Pot.) Pf., *T. rurensis* Pf., *Subtriporopollenites anulatus* Pf., *Triprojectus* N.Mtch., *Aquilapollenites* Rouse et N.Mtch., *Mancicorpus* N.Mtch., *Proteacidites* Cook. et Coup., *Triporopollenites mutabilis* (N.Mtch.) Bratz., *T. radiafostratus* (N.Mtch.) Bratz., *Classopollis* sp., *Gnetaceapollenites* spp., *Ephedrites* spp.) представляет дальнейшее развитие сенонских комплексов региона. Отмечено большое разнообразие и цист одноклеточных водорослей, устойчивое присутствие в спектрах спор формальных родов из группы *Aquilapollenites*. Появление в палинокомплексах зерен пыльцы группы *Aquilapollenites* отмечается в районе севера Тургайского прогиба начиная с конца кампана и становится особенно заметным в отложениях маастрихтского возраста (Папулов и др., 1990).

Типовой разрез северо-восточного района Северного Тургая

Строение вышеописанного верхнемелового разреза Северного Тургая дополняется данными по скважине 299, пробуренной в северо-восточном районе Тургая. Эти данные весьма важны, так как скважина расположена в месте перехода Тургайской ложбины в Западно-Сибирскую равнину, в месте перехода типичного тургайского разреза в типично зауральский и западносибирский.

Изучен керн разреза скважины 299, пробуренной Зеленогорской экспедицией на профиле Кабаний (по линии пос. Пресногорьковка – пос. Кабань, на границе Кустанайской и Северо-Казахстанской областей). К сожалению, не весь разрез мезозойско-кайнозойского осадочного чехла района был пройден скважиной с отбором керна, на поверхность поднят лишь керн континентальных юрских и меловых пород и фрагмент морских меловых отложений в пределах сеномана – нижнего кампана. Однако и по этому фрагменту был получен ряд новых данных, уточняющих стратиграфическую схему верхнего мела Тургайского прогиба (Амон, 1988). В настоящей работе приводится краткая информация о полученных результатах. В разрезе морского верхнего ме-

ла скв. 299 в интервале глубин 353,2–259 м установлено наличие отложений уватской, кузнецовской, эгинсайской свит, охарактеризованных комплексами микрофауны – фораминиферами и радиоляриями.

Уватская свита, интервал 353,2–350,5 м. Глина светло-серая, пепельно-серая, сильноалевритистая, слюдистая, косослоистая, с незначительной примесью глауконита, с обильным рассеянным углистым детритом. Эта глинистая толща несогласно залегает на континентальных отложениях юры – нижнего мела, представленных каолинитовыми глинами, песчаниками, алевролитами и др. В породах свиты установлены единичные радиолярии зауральской сеноманской зоны *Stichocapsa uvatica* и редкие фораминиферы зауральской верхнесеноманской зоны *Trochammina wetteri* – *T. subbotinae*. Данный интервал разреза соответствует нижней части шетиргизской свиты более южных районов Тургайского прогиба.

Кузнецовская свита, интервал 350,5–329,0 м. Глина зеленовато-серая, тонкослоистая, тонкоплитчатая, с примесью глауконит-кварцевого алеврита и слюд, с ходами и норками роющих организмов (биотурбация), с остатками костистых рыб. В породах свиты обнаружены довольно обильные, в количественном и качественном отношении, комплексы агглютинирующих фораминифер и радиолярий. Фораминиферы образуют два отчетливо выраженных комплекса: комплекс нижнетуронской зоны *Gaudryinopsis filiformis angusta*, распространённый в интервале 350,5–342,0 м и комплекс верхнетуронской зоны *Pseudoclavulina hastata hastata*, распространённый в интервале 342,0–329 м. В породах кузнецовской свиты скв. 299 установлен зауральский комплекс радиолярий *Stichocapsa pyramidata*, интервал распространения которого соответствует сумме интервалов распространения вышеназванных фораминиферовых комплексов, т.е. охватывает весь объём свиты. Данный интервал разреза соответствует верхней части шетиргизской свиты более южных районов Тургайского прогиба.

Эгинсайская свита, интервал 329,0–250,0 м. Отложения свиты представлены переслаиванием песчаников, алевролитов с глинисто-кремнистым (опоковым) цементом, опок и кремнистых (опоковидных) или сильно алевритистых монтмориллонитовых глин. Нижний контакт свиты постепенный, верхний не наблюдался, так как выше глубины 250,0 м керн не поднят. В породах свиты обнаружены довольно многочисленные фораминиферы и радиолярии удовлетворительной сохранности. Данный интервал разреза соответствует эгинсайской свите более южных районов Тургайского прогиба.

В породах интервала 329,0–323,0 м установлен комплекс фораминифер коньякской зоны *Haplophragmium chapmani* – *Ammoscalaria antis*, преобладают виды с агглюнированной стенкой раковины, но присутствуют и секреторные фораминиферы. В этом же интервале установлены радиолярии зауральской коньякской зоны *Ommatodiscus mobilis*.

Выше по разрезу свиты в интервале 323,0–305,0 установлен комплекс фораминифер нижнесантонской зоны *Ammobaculites dignus* – *Pseudoclavulina hastata admota*, его сопровождают радиолярии зауральской нижнесантонской зоны *Theocampe animula*.

Выше по разрезу свиты в интервале 305,0–296,0 м установлен комплекс фораминифер верхнесантонской зоны *Cribrostomoides cretaceus exploratus* – *Ammomarginulina crispa*, его сопровождают радиолярии зауральской верхнесантонской зоны *Prunobrachium crassum*.

Выше по разрезу свиты в интервале 296,0–250,0 м установлен комплекс фораминифер нижнекампанской зоны *Spiroplectammina senonana pocurica*, его сопровождают радиолярии зауральской нижнекампанской зоны *Prunobrachium articulatum*.

Выше глубины 250,0 м как уже говорилось, керн не поднят. Коньякский интервал разреза эгинсайской свиты соответствует камышловской свите Зауралья, сантон-нижнекампанский интервал – зайковской свите Зауралья.

Сантон – маастрихт Актюбинского Приуралья, Западного Примугодjarья

В западных и юго-западных районах структурно-фациальной зоны Южной периферии Урала отложения сантонского яруса развиты в Южном Предмугодjarье и Северном Приаралье, где они выходят на поверхность на крыльях Шошкакoльской мегантиклиналы

и на п-ове Куланды. Между этими пунктами они вскрыты многочисленными скважинами. Сантонские отложения распространены в структурно опущенных участках, преобладают морские отложения, залегающие трансгрессивно, с базальным фосфоритовым горизонтом (от 0,2 до 2м) на более древних породах. На плато Устюрт песчано-глинистые отложения сантона в верхней части замещаются песчанистыми мергелями мощностью до 10 м. Мощность морских отложений возрастает с севера на юг от нескольких метров до 98 м. В северном и северо-восточном направлениях морские отложения сменяются континентальными, представленными глинистыми песками и песчанистыми глинами с прослоями железистых песчаников общей мощностью от 10 до 160 м (в синклиналиях). Возраст отложений доказывает наличие в их нижней части *Belemnitella praecursor* Stoll. s.l., *B. propinqua* Mob., *Actinocamax verus fragilis* Arkh. и др., а в верхней – позднесантонских фораминифер.

Более распространены породы чисто морского генезиса, объединяемые в кольденен-темирскую свиту. Кольденен-темирская свита в Актюбинском Приуралье и Западном Предмугоджарье, а также в южной части Орь-Илекской возвышенности трансгрессивно перекрывает континентальные отложения алтыкудукской свиты или морские ногайтинской, а на Орь-Илекской возвышенности с угловым несогласием залегающие на палеозойских породах. Осадки, слагающие свиту представлены желтовато- и зеленоватосерыми кварцевыми и глауконит-кварцевыми мелкозернистыми песками, зеленоватосерыми и палевыми известковистыми алевритами, серыми глинами, песчанистыми мергелями. Для этих отложений характерно присутствие фосфоритовых желваков, либо рассеянных в породе, либо образующих гнезда, линзы, прослой, или спаянных в фосфоритовую плиту. В некоторых горизонтах фосфоритовые включения количественно преобладают над вмещающей их породой и образуют фосфоритные слои, имеющие промышленное значение (Железко, Сегедин, 1972; Железко, 1987а).

Характер разреза свиты, соотношение входящих в ее состав пород изменяются в направлении с востока на запад. На востоке преобладают некарбонатные глауконит-кварцевые пески, алевриты и темные песчанистые глины с редкими фосфоритовыми желваками. Западнее свита на значительной площади распадается на нижнюю темную, преимущественно глинистую, пачку (кублейские слои) и верхнюю светлую алевритовую (журунские слои). Свита содержит несколько фосфоритных горизонтов, разделенных пачками пустых пород. Еще западнее нижние и верхние фосфоритные слои увеличиваются в мощности, сближаются, вследствие уменьшения мощности разделяющих их пустых пород, и образуют наиболее богатую продуктивную фосфоритоносную пачку. Общая мощность кольденен-темирской свиты изменяется от нескольких метров на западе до 25м на востоке (Милецкий, 1981).

Возраст кольденен-темирской свиты определяется как коньяк – сантонский – раннекампанский. Ранее был описан коньякский фрагмент кольденен-темирской свиты (нижняя пачка кублейских слоев) с цефалоподами зоны *Gonicamax lundgreni lundgreni*; и селяхиями зоны *Squalicorax falcatus*. Выше залегают нижнесантонская верхняя пачка кублейских слоев со вторым и третьим фосфоритовыми горизонтами, в которой были установлены белемниты зоны *Gonicamax lundgreni uilicus*, фораминиферы зон *Stensioeina exculpta exculpta* и *Stensioeina perfecta* и селяхии зон *Squalicorax santonicus* и *Squalicorax papulovi*.

Вышележащий стратон (журунские слои) подразделяется на нижнюю пачку верхнесантонского возраста с цефалоподами зоны *Belemnitella praecursor praepraecursor*, двустворками зоны *Oxytoma tenuicostata*, фораминиферами зон *Gavelinella clementiana clementiana* и *Gavelinella stelligera*, селяхиями зоны *Squalicorax kaupi*; и верхнюю пачку нижнекампанского возраста с четвертым фосфоритовым горизонтом, с цефалоподами зоны *Actinocamax laevigatus* – *Belemnitella praecursor micronatiformis*, фораминиферами зоны *Bolivinoides decoratus decoratus*, селяхиями зоны *Squalicorax lindstromi*.

Кампанские морские отложения распространены на рассматриваемой территории столь же широко как и кольденен-темирская свита. Почти повсеместно кампанские отложения образуют однообразную толщу зеленоватосерых мергелистых глин в восточной части (близ Мугоджар и на Орь-Илекской возвышенности), содержащую прослой алев-

рита, песка, песчаника и конгломерата, местами известняка-ракушечника, а у западной границы – мергеля. Эта часть разреза кампана, мощностью до 80 м в западных районах, отвечающая верхам нижнего кампана и нижней части верхнего, выделяется в Западном Примугоджарье под названием жарыкской свиты (Железко, Сегедин, 1972; Милецкий, 1981). Такой возраст свиты определяется присутствием цефалопод зон *Belemnellocamax mammilatus* – *Belemnitella mucronata alpha* и *Belemnitella mucronata mucronata*, двустворок зоны *Inoceramus azerbaijanensis*, фораминифер зон *Cibicidoides temirensis*, *Brotzenella monterelensis* и *Cibicidoides voltzianus*, селяхий зоны *Squalicorax plicatus*.

Верхнюю, меньшую часть разреза кампана составляют желтовато-белые мергелистые пески и алевроиты и песчанистые мергели, сохранившиеся от последующей денудации в Актюбинском Приуралье и Западном Примугоджарье лишь в мульдах и более широко распространенные на Орь-Илекской возвышенности. Они залегают на отложениях жарыкской свиты согласно, местами со следами размыва и прослоем фосфоритовых желваков в основании, имеют мощность до 15 м, относятся к курсайской свите и датируются верхним кампаном. Эти породы содержат цефалоподы зоны *Belemnitella ex gr. langei*, двустворки зоны *Inoceramus balticus*, фораминиферы зон *Bolivina kalinini* и *Brotzenella taylorensis*, селяхии зоны *Squalicorax ex gr. pristodontus* (Милецкий, 1981; Стратиграфические..., 1997).

В Южном Примугоджарье, на Устюрте и в Северном Приаралье кампанские отложения распространены также широко, отсутствуя на сводах некоторых антиклинальных структур, на поверхность выходят лишь местами на крыльях Шошкакольской мегантиклинали, на п-ове Куланды и на западном склоне Нижне-Сырдарьинского свода. Они залегают со стратиграфическим несогласием на различных горизонтах верхнего мела и имеют в основании базальный слой (до 1 м) песчаника или фосфоритовых желваков с галькой кварца. Кампан сложен внизу серыми и зеленовато-серыми глинами с прослоями глауконит-кварцевых песков, алевроитов и песчаников, на севере увеличивается песчаность пород, а к югу – их карбонатность. Верхняя часть разреза сложена преимущественно мергелями с прослоями глин, иногда глинистыми известняками.

Нижняя часть разреза содержит цефалоподы зоны *Belemnitella mucronata mucronata*, фораминиферы зон *Cibicidoides temirensis* и *Brotzenella monterelensis*. Для верхней части разреза, ограниченно распространенной в южных и западных районах Северного Приаралья, характерно присутствие цефалопод зоны *Belemnitella ex gr. langei* и фораминифер зоны *Brotzenella taylorensis*. Мощность кампанских отложений изменяется от нескольких метров до 110 м, причем на верхний кампан падает не более 10 м.

В западных и юго-западных районах структурно-фациальной зоны Южной периферии Урала отложения маастрихтского яруса сохранились от размыва в междуречьях северной части Орь-Илекской возвышенности и Актюбинского Приуралья. В предгорной полосе Западного Предмугоджарья и в южной части Орь-Илекской возвышенности они выходят на поверхность в долинах рек, будучи перекрыты в междуречьях отложениями палеогена. В западной части Актюбинского Приуралья они сохранились лишь в центральных частях брахисинклинальных складок и в дизъюнктивных мульдах над сводами соляных куполов.

Породы маастрихта лежат либо со стратиграфическим несогласием на отложениях нижней части верхнего кампана (жарыкской свиты), либо согласно, но почти всегда со следами перемива нижележащих пород на отложениях зоны *Belemnitella ex gr. langei*. В основании маастрихта повсеместно наблюдается горизонт фосфоритовых желваков, местами спаянных в фосфоритовую плиту мощностью до 0,3 м. Отложения маастрихта представлены в основном белыми глинистыми и песчанистыми мергелями, переходящими на западе в мелоподобные мергели и белый чистый мел, а на востоке – в мергелистые пески и глины. На восточном склоне Орь-Илекской возвышенности встречаются прослой эхинодерматового известняка. Изменение литологического состава наблюдается также снизу вверх по разрезу: в самой верхней его части мергели сменяются песчанистыми мергелистыми глинами, мергелистыми глауконит-кварцевыми песками и, наконец, почти совсем бескарбонатными песками.

Описанный комплекс пород объединяется в жарскую свиту маастрихта. Мощность маастрихтского яруса достигает 60 м, причем верхний подъярус имеет значительно меньшую мощность, чем нижний.

Нижнемаастрихтский интервал разреза жарской свиты содержит цефалоподы зон *Belemnella licharevi*, *Belemnella lanceolata*, *Belemnella sumensis sumensis*, фораминиферы зон *Angulogavelinella gracilis*, *Brotzenella complanata*, *Bolivinooides draco draco*.

Верхнемаастрихтский интервал разреза свиты содержит цефалоподы зоны *Neobelemnella kazimiroviensis*, двустворки зоны *Oxytoma danica*, фораминиферы зон *Brotzenella praecuta* и *Pseudotextularia elegans*.

В Южном Примугоджарье маастрихтские отложения широко распространены между р. Эмба и Кокпектинским поднятием. Они представлены белым писчим мелом, мелоподобными мергелями, реже известняками с редкими прослоями известковистых песчаников и глин.

В более южных районах Южного Примугоджарья, а также в Северном Приаралье и на Северо-Восточном Устурте отложения маастрихта обычно скрыты под чехлом палеогеновых отложений, хотя и распространены очень широко, отсутствуют лишь в сводах антиклинальных структур. На поверхность они выходят на крыльях Шошккольской мегантиклинали, на п-ове Куланды и на западном склоне Нижне-Сырдарьинского свода. На большей части территории этих районов маастрихт представлен белыми и светло-серыми мергелями с прослоями карбонатных глин и известняков. В восточной части Северного Приаралья в разрезе маастрихта много известковистых песков и песчаников, а на юго-востоке преобладают карбонатные алевролитистые глины с прослоями известняков и мергелей.

Ближе к Нижне-Сырдарьинскому своду появляются прослои песков. В разрезе маастрихта этого района также присутствуют отложения обоих подъярусов, мощность составляет 20–40 м, но колеблется от нескольких метров на севере до 170 м в районе Устурта, причем наибольшая часть разреза падает на верхнемаастрихтский подъярус.

ГЛАВА 9. КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАДИОЛЯРИЕВОЙ ЗОНАЛЬНОЙ ШКАЛЫ ВЕРХНЕГО МЕЛА УРАЛА

Общие положения

Распространение радиолярий зафиксировано во всех структурно-фациальных зонах верхнего мела Уральского региона – в Предуральской, за исключением южных районов Предуралья, в Зауральской и в структурно-фациальной зоне Южной периферии Урала, в последней – за исключением западных и юго-западных районов Актюбинского Приуралья и Предмургоджарья. Для каждой из зон разработаны местные зональные шкалы, точно скоррелированные друг с другом (табл. 6).

Известны несколько местных зональных шкал меловых отложений региона, разработанных нашими предшественниками, некоторые из них иногда признаются действительными по настоящее время (Липман, 1979; Казинцова, Вишневская, 1990). Надо отметить, что данные схемы предложены только для Зауралья и, частично, для Северного Тургая, но не касаются территории Предуралья.

Р.Х. Липман предложила следующий вариант биостратиграфического расчленения мела по радиоляриям (Балахматова, Липман, 1955; Липман, Романова, 1955; Глазунова и др., 1960; Липман, 1962; Субботина, 1964). Для территории Западной Сибири, Зауралья и Северного Тургая в мезозойско-кайнозойском осадочном чехле выделены две так называемые радиоляриевые толщи – меловая нижняя и палеогеновая верхняя. В составе нижней радиоляриевой толщи выделена зона *Spiroplectamina lata* – *Dictyomitra striata*, сантон-кампанского возраста с подразделением на подзоны *Histiastrum latum* и *Euchitonia triradiata* (табл. 7).

Зональные радиоляриевые шкалы мела Уральского региона

Ярус		Северное и Приполярное Предуралье	Зауралье	Северный Тургай
Маастрихт	m ₂	<i>Stichocapsa asymbatos</i>	<i>Diacanthocapsa foveata</i> – <i>Diacanthocapsa ancus</i>	
	m ₁		<i>Sethocyrtis tintinabulum</i>	<i>Orbiculiforma renillaeformis</i>
Кампан	cp ₂		<i>Orbiculiforma citra</i>	<i>Amphipyndax stocki</i>
	cp ₁	<i>Prunobrachium articulatum</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>
Сантон	st ₂	<i>Prunobrachium crassum</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>
	st ₁	<i>Theocampe animula</i>	<i>Theocampe animula</i>	<i>Theocampe animula*</i>
Коньяк	cn ₂	<i>Ommatodiscus mobilis</i>	<i>Ommatodiscus mobilis</i>	<i>Ommatodiscus mobilis*</i>
	cn ₁			
Турон	t ₂	<i>Dictyomitra</i> – <i>Ommatodiscus</i>	<i>Stichocapsa pyramidata</i>	<i>Stichocapsa pyramidata*</i>
	t ₁			
Сеноман	cm ₃		<i>Stichocapsa uvatica</i>	<i>Stichocapsa uvatica*</i>
	cm ₂			
	cm ₁			
Альб	al ₂		<i>Stichocapsa angusta</i>	
	al ₁			

Звездочками отмечены зоны Тургайского прогиба, установленные на северо-востоке района

Таблица 7

Схема сопоставления радиоляриевых зональных шкал мела Зауралья

Ярус	Р.Х. Липман (1955, 1960, 1962)	Г.Э. Козлова, А.Н. Горбовец (1966), Г.Э. Козлова (1977)	А.И. Григорьева (1962, 1975)	Зауралье, настоящая работа
M ₂		<i>Diacanthocapsa foveata</i> – <i>D. ancus</i>	<i>Sethocyrtis tintinabulum</i>	<i>Diacanthocapsa foveata</i> – <i>D. ancus</i>
M ₁				<i>Sethocyrtis tintinabulum</i>
cp ₂	<i>Histiastrum latum</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>	<i>Lithostrobos rostovzevi</i>	<i>Orbiculiforma citra</i>
cp ₁				<i>Prunobrachium crassum</i>
st ₂	<i>Euchitonia triradiata</i>	Единичные <i>Prunoides</i> и <i>Discoidea</i>		<i>Prunobrachium crassum</i>
st ₁				<i>Theocampe animula</i>
cn ₂		<i>Ommatodiscus mobilis</i>		<i>Ommatodiscus mobilis</i>
cn ₁				
T ₂		<i>Dictyomitra pyramidalis</i>	<i>Dictyomitra pyramidalis</i>	<i>Stichocapsa pyramidata</i>
T ₁				
cm ₃				<i>Stichocapsa uvatica</i>
cm ₂				
cm ₁				
Al ₂				<i>Stichocapsa angusta</i>

M – маастрихт, cp – кампан, st – сантон, cn – коньяк, T – турон, cm – сеноман, Al – альб.

Подчеркнем, что данная схема биозонации разрабатывалась Р.Х. Липман главным образом для территории Западной Сибири и по материалам бурения в Западной Сибири.

Она действительна на территории Уральского региона постольку, поскольку некоторая часть материала, имевшаяся в распоряжении этого автора, происходила с территории Зауралья и севера Тургайского прогиба. Точки сбора каменного материала в обнажениях и скважинах, бывшего в распоряжении Р.Х. Липман, – это пос. Тильгим на р. Сыне, пос. Березово, пос. Лучинкино недалеко от Тюмени, пос. Введенка и пос. Кушмурун Кустанайской области.

Г.Э. Козлова и А.Н. Горбовец разработали более дробную зональную шкалу с выделением ряда зон в интервале турона – кампана, и несколько позднее Г.Э. Козлова предложила отдельную зону для маастрихта (Козлова, Горбовец, 1966; Козлова, 1977). Как и в предыдущем случае, схема биозонации разрабатывалась Г.Э. Козловой и А.Н. Горбовец главным образом для территории Западной Сибири и по материалам бурения в Западной Сибири. Она действительна на территории Уральского региона постольку, поскольку некоторая часть материала происходила с территории Зауралья и севера Тургайского прогиба (точки сбора каменного материала – районы пос. Тильгим на р. Сыне, пос. Березово, пос. Пелым, г. Туринск, пос. Бутка, пос. Шумиха, г. Кустанай).

А.И. Григорьева предложила схему зонального расчленения меловых отложений Урала с выделением трех зон: туронской *Dictyomitra pyramidalis*, сангон-кампанской *Lithostrobos rostovzevi*, маастрихтской *Sethocyrtis tintinabulum* (Григорьева, 1962; 1975). Исследование, выполненное А.И. Григорьевой в 1956–1962 годах, и нашедшее отражение в рукописном отчете 1962 г. и в публикации 1975 г., является единственным целевым тематическим исследованием, направленным на выяснение особенностей зональной стратиграфии радиолярий именно в Уральском регионе (участки работ – Бурмантовский, Юркинский, Ивдельский, Серовский, Мугайский, Алапаевский, Камышловский, Талицкий, Каменско – Теченский, Курганский, Султановский).

Конструируя нашу зональную шкалу, мы стремились максимально бережно отнестись к работам предшественников, сохраняя по возможности оригинальные названия зон, данные Г.Э. Козловой, А.Н. Горбовец, А.И. Григорьевой. Это касается зон *Dictyomitra pyramidalis*, *Ommatodiscus mobilis*, *Prunobrachium crassum*, *Prunobrachium articulatum*, *Sethocyrtis tintinabulum*, *Diacanthocapsa foveata* – *D. ancus*. Основные различия обусловлены тем, что была переопределена родовая принадлежность отдельных видов и уточнены возрастные диапазоны зон. К примеру, Г.Э. Козлова и А.Н. Горбовец (1966, с. 32–33) указывали, что возраст комплексов *Prunobrachium crassum* и *Prunobrachium articulatum* точно определить нельзя, и их кампанская принадлежность обусловлена сонахождением в разрезах на р. Сев. Сосьва кампанских бакулитов и скафитов. Опираясь на собственный материал и привлекая данные по сонахождению фораминифер, нам удалось значительно уточнить стратиграфические возрасты данных зон.

В отличие от радиоляриевой стратиграфии палеозоя, для мезозоя и, в частности, для мела, не существует единого зонального стандарта, который бы был валидным или применимым на всей территории Евразии. Предложены несколько провинциальных, региональных или местных, ограниченных рамками небольших районов, зональных шкал, разработанных для территории России разными специалистами в разное время, начиная с пятидесятых годов. Более общий стандарт, синтезирующий данные по различным регионам еще только создается. В этом направлении ведется интенсивная работа В.С. Вишневской, Л.И. Казинцовой и их коллегами, и, вероятно в ближайшие годы она будет завершена (см. например публикации: Казинцова, Вишневская, 1990; Vishnevskaya, 1993; Vishnevskaya et al., 1996, 1997; De Wever, Vishnevskaya, 1997; Брагин и др., 1999). В этой связи возникает необходимость выбора эталона или стандарта, который мог бы служить, во-первых, средством надежной межрегиональной корреляции, и, во-вторых, средством охраны (эталонирования) стратиграфических объемов тех или иных стратонтов (в нашем случае ярусов и подъярусов).

Некоторое время тому назад были обобщены огромные массивы информации, полученные в результате исследований по Международному научному проекту глубоководного бурения дна морей и океанов. Результаты биостратиграфических исследований опубликованы в томе “Планктонная стратиграфия”, вышедшем под редакцией Х.М. Болли, Дж. Б. Сондерса и К. Перш-Нильсен (Bolli et al., 1985). В этом фундамен-

тальном научном труде, к сожалению малоизвестном в нашей стране, аккумулярованы данные оригинальных исследований, выполненных первоклассными специалистами, синтезирован зональный стандарт мезозоя и кайнозоя Мирового океана по планктонным фораминиферам, наннофоссилиям, радиолариям, диатомеям, силикофлагеллятам, динофлагеллятам, ихтиолитам (табл. 8).

Таблица 8

Верхнемеловой планетарный зональный стандарт (по Bolli et al., 1985, Amon, De Wever, 1994)

Stage	PLANKTIC FORAMINIFERA	CALCAREOUS NANNOFOSSILS	RADIOLARIA	DINOFLAGELLATES
M	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	CC26. <i>Nephrolithus frequens</i>	<i>Amphipyndax tylotus</i>	<i>Dinogymnium euclaense</i>
	<i>Gansserina gansseri</i>	CC25. <i>Arkhangelskella cymbiformis</i>		
	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	CC24. <i>Rheinhardtites levis</i>		
	<i>Globotruncanella havanensis</i>	CC23. <i>Tranolithus phaeolosus</i>		
Cp	<i>Globotruncanita</i>		<i>Amphipyndax pseudoconulus</i>	<i>Odontochitina operculata</i>
	<i>Calcarata</i>	CC22. <i>Quadrum trifidum</i>		
		CC21. <i>Quadrum sissinghii</i>		
	<i>Globotruncana ventricosa</i>	CC20. <i>Ceratolithoides aculeus</i>		
		CC19. <i>Calculites ovalis</i>		
<i>Globotruncanita elevata</i>	CC18. <i>Aspidolithus parvus</i> CC17. <i>C. obscurus</i>			
St	<i>Dicarinella asymetrica</i>	CC16. <i>Lucianorhabdus cayeuxii</i>	<i>Theocampe urna</i>	<i>Cordosphaeridium truncigerum</i>
	<i>Dicarinella concavata</i>	CC15. <i>Rheinhardtites anthophorus</i>		
		CC14. <i>Micola decussata</i>		
Cn		CC13. <i>Marthasterites furcatus</i>		<i>Callaiosphaeridium asymmetricum</i> – <i>Oligosphaeridium pulcherrimum</i>
	<i>Dicarinella primitiva</i>	CC12. <i>Lucianorhabdus maleformis</i>	<i>Obesacapsula somphedia</i>	
T	<i>Marginotruncana sigali</i>	CC11. <i>Quadrum gartneri</i>		<i>Surculosphaeridium longifurcatum</i>
	<i>H. helvetica</i>			
	<i>W. archeocretacea</i>			
Cm	<i>Rotalipora cushmani</i>	CC10. <i>Microrhabdulus decoratus</i>		<i>Bacchidinium polypes</i>
	<i>Rotalipora reicheli</i>			
	<i>Rotalipora brotzeni</i>	CC9. <i>Eiffelithus turriseiffelii</i>		

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

Данный зональный стандарт тщательно скоррелирован с зональными стандартами континентов, и, в частности, с теми регионами континентов, в которых имеются районы географического распространения исторических стратотипов ярусов юры, мела, палеогена, или районы распространения неостратотипов ярусов. Для мела и палеогена такими

районами в Европе являются районы Аквитании, Англо-Парижского бассейна, Дании, северо-западной Германии (табл. 9, 10).

Таблица 9

Верхнемеловой зональный стандарт Западной Европы (по Найдин и др. 1986; Koch, 1977; Amon, De Wever, 1994)

Ярус	Зоны по макрофауне	Зоны по фораминиферам
M ₂	<i>Kazimiroviensis-Zone</i>	<i>Pseudotextularia elegans</i>
	<i>Junior-Zone</i>	<i>Gavelinella danica</i>
M ₁	<i>Occidentalis-Zone</i>	<i>Bolivinooides draco draco</i>
	<i>Lanceolata-Zone</i>	<i>Neoflabellina reticulata</i>
Cp ₂	<i>Langei-Zone</i>	<i>Bolivinooides draco miliaris</i>
	<i>Minor / polyplocus-Zone</i>	
	<i>Vulgaris-Zone</i>	<i>Neoflabellina numismalis</i>
	<i>Stobaei / basiplanata-Zone</i>	
	<i>Conica / mucronata-Zone</i>	
Cp ₁	<i>Gracilis / mucronata-Zone</i>	<i>Bolivinooides decoratus decoratus</i>
	<i>Conica / papillosa-Zone</i>	
	<i>Papillosa-Zone</i>	
	<i>Senonensis-Zone</i>	
	<i>Pilula-Zone</i>	<i>Bolivinooides strigillatus</i>
	<i>Lingua / quadrata-Zone</i>	
	<i>Granulataquadrata-Zone</i>	
St ₃	<i>Marsupites-Zone</i>	<i>Stensioeina granulata perfecta</i>
	<i>Uintacrinus-Zone</i>	
St ₂	<i>Rogalae/westfalicagranulata-Zone</i>	<i>Stensioeina granulata polonica / Neoflabellina gibbera</i>
	<i>Rogalae / westfalica-Zone</i>	
St ₁	<i>Coranguinum / westfalica-Zone</i>	
	<i>Pachti/undulatoPLICATUS-Zone</i>	
Cn ₃	<i>Subquadratus-Zone</i>	<i>Stensioeina exculpta exculpta</i>
Cn ₂	<i>Involutus-Zone</i>	
Cn ₁	<i>Koeneni-Zone</i>	<i>Stensioeina granulata granulata</i>
T ₃	<i>Deformis-Zone</i>	<i>Stensioeina granulata levis</i>
T ₂	<i>Striatoconcentricus-Zone</i>	<i>Globotruncana marginata</i>
	<i>Lamarcki-Zone</i>	
T ₁	<i>Labiatus-Zone</i>	<i>Praeglobotruncana delrioensis</i>
Cm ₃	<i>Rhotomagense-Zone</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>
Cm ₂	<i>Varians-Zone</i>	<i>Gavelinella baltica</i>
Cm ₁	<i>Ultimus-Zone</i>	<i>Gavelinella cenomanica</i>

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

В последующие годы практика использования названного стандарта показала его применимость не только для целей стратиграфического расчленения донных отложений Мирового океана или островов, но и для целей успешной межрегиональной и межконтинентальной корреляции, что сразу же повысило ценность стандарта до общепланетарной. К примеру, стали возможными точные, а не гипотетичные непрямые сопоставления разрезов и биостратиграфических комплексов мела Аляски, Калифорнии, Мексики, Перу, Аргентины с таковыми Европы, Северной Африки, Юго-Восточной Азии. В ряде случаев, и особенно это наглядно видно при применении зональных шкал по планктонным и бентосным фораминиферам, данный стандарт оказался полезен при корреляции регионов внутри континентов (Северная и Южная Европа), или при корреляции районов внутри палеобиогеографической провинции (между северной и южной, западной и восточной окраинами палеоокеана Тетис).

Верхнемеловой зональный стандарт Европейской палеобиогеографической области по макрофауне (по Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б, 1986)

Ярус	Зоны	
M ₂	<i>Neobelemnella kazimiroviensis</i>	
M ₁	<i>Acanthoscaphites tridens</i>	<i>Belemnella sumensis</i>
		<i>Belemnella lanceolata</i>
		<i>Belemnella licharewi</i>
Cp ₂	<i>Belemnitella langei</i>	<i>Belemnitella langei naidini</i>
		<i>Belemnitella langei langei</i>
		<i>Belemnitella langei minor</i>
	<i>Belemnitella mucronata mucronata</i> u <i>Hoplitoplacenticerias coesfeldiense</i>	
Cp ₁	<i>Gonioteuthis quadrata gracilis</i> u <i>Belemnellocamax mammillatus</i>	
	<i>Gonioteuthis quadrata quadrata</i> u <i>Belemnitella mucronata alpha</i>	
	<i>Actinocamax laevigatus</i> u <i>Belemnitella praecursor mucronatiformis</i>	
St ₂	<i>Gonioteuthis granulata</i> u <i>Inoceramus patootensis</i> u <i>Marsupites Uintacrinus</i> в основании	
St ₁	<i>Inoceramus cardissoides</i>	
	<i>Inoceramus undulatoaplicatus</i> в основании	
Cп ₂	<i>Inoceramus involutus</i>	
Cп ₁	<i>Inoceramus schloenbachi</i>	
T ₂	<i>Inoceramus costellatus</i> u <i>Inoceramus striatoconcentricus</i> u <i>Inoceramus lamarcki</i> <i>Inoceramus apicalis</i> в основании	
T ₁	<i>Inoceramus labiatus</i> u <i>Inoceramus hercynicus</i> u <i>Praeactinocamax plenus triangularis</i>	
Cm ₃	<i>Sciponoceras gracile</i> u <i>Inoceramus pictus bohemicus</i> u <i>Praeactinocamax plenus plenus</i>	
	<i>Eucalycoceras pentagonum</i>	
Cm ₂	<i>Inoceramus crippsi</i>	<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>
		<i>Turrilites acutus</i>
		<i>Turrilites costatus</i>
Cm ₁	<i>Mantelliceras mantelli</i> u <i>Schloenbachia varians</i>	

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cп – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

В настоящей работе мы используем данный стандарт по его прямому назначению – служить признанным общепланетарным эталоном радиоляриевой (и иной) биозонации мела и палеогена, служить средством и точным инструментом межрегиональных и межконтинентальных корреляций, охранять эталонные стратиграфические объемы ярусов.

Следующим по значению и уровню эталоном или стандартом, призванным обеспечивать те же задачи межрегиональных и иных корреляций, сопоставлений и охраны стратиграфических объемов, но уже внутри континента Европы или его значительной части, является общеевропейский стандарт, на роль которого мы предлагаем зональную шкалу, разработанную Вильгельмом Кохом (Koch, 1977) для северо-западной Европы (табл. 9).

Территория действия рассматриваемого стандарта – вся Европа за исключением регионов, относящихся к областям южной Европы, входивших в состав Тетического палеобиогеографического пояса. Ценность данного стандарта состоит в трех моментах, во-первых, стандарт опирается на исторические стратотипы ярусов мела или неостратотипы, во-вторых, он предлагает в качестве инструмента межрегиональных корреляций детальную фораминиферовую шкалу по бентосным фораминиферам (двухсотлетний опыт изучения меловых отложений Европы показал, что наиболее эффективной, или, как говорят архистратиграфичной, группой фоссилий для Западной Европы являются бентосные фораминиферы); в третьих, зональная шкала по фораминиферам тщательно скоррелирована с зональными шкалами по белемнитам, аммонитам, двустворкам, иглокожим (аммониты и белемниты исторически считались ведущими группами фоссилий в стратиграфии мела Европы).

Таблица 11

Верхнемеловой зональный стандарт Европейской палеобиогеографической области по микрофауне (по Найдин, Копаевич, 1977; Найдин и др., 1984а,б, 1986, Фораминиферы..., 1991)

Ярус	Русская платформа	Западный Казахстан	Крым, Кавказ, Карпаты
M ₂	<i>Hanzawaia ekbloimi</i>	<i>Pseudotextularia varians</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>
	<i>Brotzenella praeacuta</i>		
	<i>Gavelinella midwayensis</i>	<i>Bolivinooides draco draco</i>	
M ₁	<i>Brotzenella complanata</i>		<i>Globotruncana stuarti</i>
	<i>Angulogavelinella gracilis</i>		
Cp ₂	<i>Brotzenella taylorensis</i>		<i>Globotruncanita morozovae</i>
	<i>Bolivina kalinini</i>		
	<i>Cibicidoides voltzianus</i>		
	<i>Brotzenella monterelensis</i>		
Cp ₁	<i>Cibicidoides aktulagayensis</i>	<i>Cibicidoides aktulagayensis</i>	<i>Globotruncanita elevata</i>
	<i>Cibicidoides temirensis</i>	<i>Bolivinooides laevigatus</i>	
		<i>laevigatus</i>	
	<i>Bolivinooides decoratus decoratus</i>		
	<i>Gavelinella clementiana clementiana</i>		
St ₂	<i>Gavelinella stelligera</i>	<i>Bolivinooides strigillatus</i>	<i>Globotruncana fornicata</i>
		<i>Osangularia whitei whitei</i>	
St ₁	<i>Gavelinella infrasantonica</i>	<i>Stensioeina granulata perfecta</i>	<i>Globotruncana concavata</i>
		<i>Stensioeina exculpta exculpta</i>	
Cn ₂	<i>Gavelinella costulata</i>	<i>Stensioeina granulata granulata</i>	<i>Globotruncana primitiva</i>
Cn ₁	<i>Gavelinella kelleri</i>		<i>Globotruncana angusticarinata</i>
T ₂	<i>Gavelinella moniliformis s.str.</i>	<i>Gavelinella praeinfrasantonica</i>	<i>Globotruncana lapparenti</i>
	<i>Gavelinella ammonoides</i>	<i>Gavelinella moniliformis</i>	
T ₁	<i>Gavelinella nana</i>	<i>Globorotalites hangensis</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>
		<i>Hedbergella holzli</i>	
Cm ₃	<i>Lingulogavelinella globosa</i>		<i>Rotalipora cushmani</i>
Cm ₂	<i>Gavelinella cenomanica</i>	<i>Gavelinella baltica</i>	<i>Thalmanniella deeckeii</i> - <i>Thalmanniella appenninica</i>
Cm ₁		<i>Hoeglundina postdorsoplana</i>	

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cп – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

Следующим по значению и уровню стандартом является стандарт, обеспечивающий выделение ярусов и иных стратонов, и межрегиональные корреляции и сопоставления внутри Европейской палеобиогеографической области (ЕПО), как части Европейского континента, разработанный Д.П. Найдиным и его коллегами (Найдин, Копаевич, 1977, 1988; Найдин и др., 1984 а,б, 1986, 1991, 1993; Москвин, 1986; Кораевич, Beniamovsky, 1996; Кораевич et al., 1997) (табл. 10, 11).

Как и в предыдущем случае, особую ценность этому стандарту придает детальная зональная шкала по бентосным фораминиферам, тщательно скоррелированная с зональными шкалами по макрофауне.

Европейская палеобиогеографическая область имеет несколько расплывчатые территориальные границы, но, согласно устоявшимся представлениям, ее территория почти совпадает с территорией Восточно-Европейской платформы от Польши на западе до Урала и Мангышлака на востоке. На всей этой территории рассматриваемый стандарт

валиден. На территории Уральского региона стандарт валиден для Предуралья, Актобинского и Башкирского Приуралья, Западного Предмугоджарья.

Таблица 12

Верхнемеловой зональный стандарт России, принятый и рекомендованный МСК
(Постановления..., 1989, 1992, 1994)

Ярус	Зоны, подзоны	
M ₂	<i>Belemnella kazimirovienis</i>	
	<i>Sphenodiscus binkhorsti</i>	
M ₁	<i>Belemnella occidentalis</i>	<i>Belemnella fastigata</i>
		<i>Belemnella cimbrica</i>
		<i>Belemnella sumensis</i>
	<i>Belemnella lanceolata</i>	<i>Pachydiscus neubergicus</i>
		<i>Belemnella obtusa</i>
<i>Sphenodiscus ubaghisi</i>		
Cp ₂	<i>Bostrichoceras polyplacum</i>	
	<i>Hoplitoplacenticeras marroti</i>	
Cp ₁	<i>Delawarella campaniensis</i>	
	<i>Placenticeras bidorsatum</i>	
St ₂	<i>Placenticeras polyopsis</i>	<i>Eulophoceras austriacum</i>
St ₁		<i>Texanites gallicus</i>
Cn ₃	<i>Paratexanites serratomarginatus</i>	
	<i>Gauthiericeras margae</i>	
Cn ₂	<i>Peroniceras tridorsatum</i>	
Cn ₁	<i>Forresteria (Harleites) petrocoriensis</i>	
T ₃	<i>Subprionocyclus neptuni</i>	
	<i>Romaniceras diverianum</i>	<i>Collignoniceras woolgari</i>
	<i>Romaniceras ornatissimum</i>	
<i>Romaniceras kallei</i>		
T ₂	<i>Kamerunoceras turoniense</i>	
	<i>Mammites nodosoides</i>	
	<i>Watinoceras coloradoense</i>	
	<i>Neocardioceras juddi</i>	
T ₁	<i>Metoicoceras geslinianum</i>	
	<i>Calycoceras guerangeri</i>	
	<i>Alternacanthoceras jukesbrownei</i>	
Cm ₃	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	
	<i>Turrilites acutus</i>	
Cm ₂	<i>Turrilites costatus</i>	
	<i>Mantelliceras dixonii</i>	
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Mantelliceras saxbii</i>
Cm ₁		<i>Neostlingoceras carcitanense</i>

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

Конкурирующим стандартом для верхнего мела территории ЕПО является зональный стандарт, предложенный МСК России (СССР) (Постановления..., 1989, 1992, 1994) (табл. 12). Правда, данный стандарт, основанный на цефалоподах (аммонитах и белемнитах), менее удобен и в меньшей степени обеспечивает задачи стратиграфического расчленения и корреляции разрезов, чем вышерассмотренный, главным образом по той причине, что введенные в него зоны по аммонитам уверенно распознаются только в Прикаспии, на Мангышлаке и в Закавказье.

Следующими по значению и уровню стандартами являются региональные стандарты, используемые для стратиграфических целей внутри регионов, фактически, данные стандарты являются обобщенной и усредненной функцией от местных, локальных биостратиграфических зон. Региональный стандарт представляет собой эталон биостратиграфического расчленения данного региона, и, отражая особенности осадконакопления и исторического развития биоты в некоем едином палеобассейна седиментации в целом, он

лишен, в известной мере, последствий влияния фаций, как это свойственно локальным (местным) зональным шкалам (Стратиграфический Кодекс, 1992). Таким стандартом является верхнемеловой зональный стандарт России, принятый и рекомендованный МСК России (Постановления..., 1989, 1992, 1994) (табл. 12).

Таблица 13

Бореальный стандарт и зональная шкала мела севера Сибири (по аммонитам зоны не выделены) (по Захаров и др., 1997)

Ярус	Бореальный стандарт		Зональная шкала верхнего мела севера Сибири	
			Двустворки	Диноцисты
M ₂	<i>Neobelemnitella Kazimiroviensis</i>		Нет иноцерамов	
M ₁	<i>Acanthoscaphites tridens</i>	<i>Belemnella sumensis</i>	Нет иноцерамов	<i>Cerodinium sp. A</i> <i>Formea chytra</i> – <i>Palaeocystodinium sp.</i> <i>Operculodinium centrocarpum</i> – <i>Cerodinium diebelii</i>
		<i>Belemnella lanceolata</i>		
		<i>Belemnella licharewi</i>		
Cp ₂	<i>Belemnitella langei</i>		Нет иноцерамов	<i>Chatangella niiga</i>
	<i>Belemnitella mucronata</i>			
Cp ₁	<i>Goniot euthis quadrata gracilis</i>		Нет иноцерамов	<i>Isabelidinium spp.</i>
	<i>G. quadrata quadrata</i>			
St ₂	<i>Actinocamax laevigatus</i>		<i>Sphenoceramus patootensis</i>	<i>Alterbidinium daveyi</i>
	<i>Goniot euthis granulata</i>			
St ₁	<i>Sphenoceramus cardissoides</i>		<i>Sphenoceramus cardissoides</i>	<i>Chatangella chetiensis</i>
Cn ₃	<i>Volviceras involutus</i>		<i>Inoceramus russiensis</i>	<i>Canningia macroreticulata</i>
Cn ₂	<i>Inoceramus schloenbachi</i>		<i>I.(I.) schulginae jangodaensis</i>	<i>Spinidium svedrupianum</i>
			<i>Volviceras subinvolutus</i>	
T ₃	<i>Inoceramus costellatus</i>		<i>Volviceras inaequivallis</i>	<i>Chatangiella spectabilis</i> <i>Cyclonephelium vannophorum</i>
T ₂	<i>Inoceramus lamarcki</i>		<i>Inoceramus (I.) lamarcki</i>	<i>Chatangiella victoroensis</i>
T ₁	<i>Mytiloides labiatus</i>		<i>Inoceramus (Mytiloceras) labiatus</i>	<i>Chlamydothorella nyei</i>
Cm ₂	<i>Praeactinocamax plenus</i>		<i>Inoceramus pictus</i>	<i>Euridinium saxoniense</i> <i>Geiselodin. cenomanicum</i>
	<i>Sciponoceras gracile</i>			
	<i>Eucalicoceras pentagonum</i>			
	<i>A. jukesbrownei</i>			
	<i>Turrilites acutus</i>	<i>Inoceramus crispissii</i>		
<i>Turrilites costatus</i>				
Cm ₁	<i>Mantelliceras mantelli</i>			

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман

Базируясь на данном стандарте, группа исследователей разработала биостратиграфический панбореальный зональный стандарт для мезозоя Сибири и других районов (Захаров и др., 1997) (табл. 13). По предложению авторов, охватывая сферой своего действия территории севера Евразии, Арктики и Североамериканского континента, стандарт предназначен для эффективной панбореальной корреляции и оперативного определения

геологического возраста мезозойских отложений бореального типа. Необходимость бореального стандарта вызвана невозможностью прямой позонной корреляции большинства бореальных разрезов со стратотипами ярусов мезозоя, расположенными в Западной Европе. Задача по составлению панбореального стандарта вполне согласуется с задачами Международной стратиграфической комиссии по усовершенствованию глобальной стратиграфической шкалы посредством назначения стратотипов границ и точек геостратонов, в том числе и за пределами стратотипических местностей ярусов.

В качестве региональных стандартов для меловых отложений Уральского региона мы выбираем фораминиферовый зональный стандарт Русской платформы (табл. 11) и фораминиферовый зональный стандарт Западной Сибири (табл. 14). Первый отвечает целям биостратиграфического расчленения и корреляции разрезов на территории Предуралья и Южной Периферии Урала, второй – на территории Зауралья и, частично, севера Тургайского прогиба.

Таблица 14

Сопоставление фораминиферовой и радиоляриевой зональных шкал Зауралья (по Подобина, 1975, 1989, Фораминиферы..., 1991; Амон, 1997; Амон, 1993; Амон, De Wever, 1994)

Ярус	Фораминиферы		Радиолярии
	Западная подзона	Восточная подзона	
M ₂	<i>Hanzawaia ekblomi</i> <i>Brotzenella praeacuta</i>	<i>Sp. kasanzevi</i> <i>Spiroplectamina kasanzevi</i> – <i>Bulimina rosenkrantzi</i>	<i>Diacanthocapsa foveata</i> – <i>Diacanthocapsa ancus</i>
M ₁	<i>Gaudryina rugosa spinulosa</i> – <i>Spiroplectamina variabilis</i>		<i>Sethocyrtis tintinabulum</i>
Ср ₂	<i>Spiroplectamina optata</i>	<i>Cibicidoides eriksdalensis primus</i> – <i>Bolivinoidea decoratus</i>	<i>Orbiculiforma citra</i>
Ср ₁	<i>Spiroplectamina senonana pocurica</i>	<i>Bathysiphon vitta</i> – <i>Recurvoidea magnificus</i>	<i>Prunobrachium articulatum</i>
St ₂	ОКАФ – обедненный комплекс агглютинированных фораминифер	<i>Cribrostomoides cretaceus exploratus</i> – <i>Ammomarginulina crispa</i>	<i>Prunobrachium crassum</i>
St ₁		<i>Ammobaculites dignus</i> – <i>Pseudoclavulina hastata admota</i>	<i>Theocampe animula</i>
Сп ₂	<i>Discorbis sibiricus</i>	<i>Dentalina basuplanata</i> – <i>Dentalina tineiformis</i>	<i>Ommatodiscus mobilis</i>
Сп ₁		<i>Haplophragmium chapmani</i> – <i>Ammoscalaria antis</i>	
T ₂	<i>Pseudoclavulina hastata hastata</i>		<i>Stichocapsa pyramidata</i>
T ₁	<i>Gaudryinopsis filiformis angusta</i> <i>Verneuilinoides aff. borealis assanoviensis</i>	<i>Gaudryinopsis filiformis angusta</i>	
См ₃	<i>Trochammina wetteri</i> – <i>Trochammina subbotinae</i>		<i>Stichocapsa uvatica</i>
См ₂	<i>Verneuilinoides kansasensis</i>		
См ₁	<i>Miliammina ischnia</i> – <i>Saccammina divulgata</i>		

M – маастрихт, Ср – кампан, St – сантон, Сп – коньяк, Т – турон, См – сеноман

Обобщенная схема использования названных стандартов в радиоляриевой анализе принимает вид, показанный в таблице 15 (Амон, De Wever, 1993). Эмпирические исследования особенностей стратиграфического распространения радиолярий по разрезу верхнего мела какого-либо конкретного района приводят к созданию местной зональной шкалы, к выделению лон. По совместному нахождению в одних и тех же слоях,

одних и тех же образцах радиолярий и иных групп фоссилий устанавливается соответствие лон радиоляриевой шкалы лонам шкал по иным группам фоссилий, или, как можно выразиться иначе, лоны радиоляриевой шкалы калибруются зональными схемами по иным группам фоссилий.

Таблица 15

Обобщенная схема сопоставительных и корреляционных взаимоотношений стандартов биоzonации

Планетарный стандарт							
Континентальный стандарт				Континентальный стандарт			
Провинциальный стандарт		Провинциальный стандарт		Провинциальный стандарт		Провинциальный стандарт	
Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт	Региональный стандарт

Зональные шкалы по иным группам фоссилий выводят радиоляриевую зональную шкалу на региональный зональный стандарт. Для целей стратиграфического расчленения и корреляции отложений верхнего мела Уральского региона наилучшим региональным стандартом, как говорилось выше, является зональный стандарт по бентосным фораминиферам. Региональный стандарт далее выводит местные зональные радиоляриевые шкалы на провинциальный уровень, обеспечивая достаточно точные корреляции внутри палеобиогеографической провинции. Повторяя описанные выше шаги, можно получить далее выход на континентальный и планетарный уровни сопоставлений и корреляций (табл. 15). В приведенных здесь рассуждениях интерпретирован теоретический принцип хронологии по взаимозаменяемым признакам (ХВП), выдвинутый С.В. Мейеном (1989).

Так оказывается возможным проводить достаточно точные корреляции радиоляриевых ассоциаций, происходящих из районов различных структурно-фациальных зон Уральского региона, с ассоциациями радиолярий, происходящих из иных регионов, провинций, континентов. Это особенно полезно в тех случаях, когда на общий фон локальных ассоциаций радиолярий накладываются отпечаток климатические, провинциальные или фациальные особенности условий обитания, приводя к флуктуациям таксономического состава ассоциаций. В таких случаях нередко классический инструмент стратиграфического сопоставления – корреляция, проводимая по общим видам, может оказаться несостоятельным. Использование принципа ХВП по приведенной схеме позволяет, к примеру, осуществлять точные корреляции, скажем, сантон-кампанских ассоциаций из Северного Тургая и Зауралья с таковыми из Русской платформы, осуществлять не прямые, но корректные сопоставления с сантон-кампанскими ассоциациями Калифорнии или Японии.

В заключение приведем зональную радиоляриевую шкалу верхнего мела Русской платформы, которая служит нам базовой при прямых корреляциях и сопоставлениях уральских ассоциаций радиолярий с ассоциациями радиолярий Восточно-Европейской палеобиогеографической области (табл. 16). Это шкала разработана Л.И. Казинцовой, В.С. Вишневецкой с коллегами (Казинцова, Вишневецкая, 1990; Брагин и др., 1999; Vishnevskaya, 1993; Vishnevskaya et al., 1996, 1997; De Wever, Vishnevskaya, 1997; Vishnevskaya, De Wever, 1997 и др.), и, как говорилось выше, после некоторой доработки может стать полноправным радиоляриевым зональным стандартом для ЕПО, северной и северо-восточной окраины Перитетической области.

Зональная радиоляриевая шкала верхнемеловых отложений Русской платформы, скоррелированная с фораминиферовой шкалой (по Vishnevskaya et al., 1997)

Ярус	Фораминиферы		Радиолярии
M ₂	<i>Hanzawaia ekblomi</i>		<i>Amphipyndax tylotus</i> – <i>Amphibrachium sibiricum</i>
	<i>Brotzenella praeacuta</i>		
	<i>G. midwayensis</i>	<i>Bolivinoidea draco draco</i>	
M ₁	<i>Brotzenella complanata</i>		<i>Orbiculiforma quadrata</i> – <i>Lithostrobos rostovzevi</i>
	<i>Angulogavelinella gracilis</i>		
Cp ₂	<i>Brotzenella taylorensis</i>		
	<i>Bolivina kalinini</i>		
	<i>Cibicidoides voltzianus</i>		
	<i>Brotzenella monterelensis</i>		
Cp ₁	<i>Cibicidoides aktulagayensis</i>	<i>C. aktulagayensis</i>	
	<i>Cibicidoides temirensis</i>	<i>B. l. laevigatus</i>	
	<i>Bolivinoidea decoratus decoratus</i>		
	<i>Gavelinella clementiana clementiana</i>		
St ₂	<i>Gavelinella stelligera</i>	<i>B. strigillatus</i>	
		<i>O. whitei whitei</i>	
St ₁	<i>Gavelinella infrasantonica</i>	<i>Stensioeina granulata perfecta</i>	<i>Euchitonia santonica</i> – <i>Alievium praegallowayi</i>
		<i>Stensioeina exculpta exculpta</i>	
Cn ₂	<i>Gavelinella costulata</i>	<i>Stensioeina granulata granulata</i>	<i>Archaespongoprimum bipartitum</i> –
Cn ₁	<i>Gavelinella kelleri</i>		<i>A. triplum</i>
T ₂	<i>Gavelinella moniliformis</i>	<i>Gavelinella praeinfrasantonica</i>	<i>Spongotropus aculeatus</i> – <i>Alievium superbum</i>
	<i>G. ammonoides</i>	<i>Gavelinella moniliformis</i>	
T ₁	<i>Gavelinella nana</i>	<i>Globorotalites hangensis</i>	
		<i>Hedbergella holzli</i>	
Cm ₃	<i>Lingulogavelinella globosa</i>		<i>Pseudodictyomitra</i> <i>Pseudomacrocephala</i>
Cm ₂	<i>Gavelinella cenomanica</i>	<i>Gavelinella baltica</i>	
		<i>Hoeglundina postdorsoplana</i>	
Cm ₁			
Al	<i>Verneuilinoides borealis</i> – <i>Psamminopelta bowsheri</i>		<i>Crolanium cuneatum</i>
Ap			

M – маастрихт, Cp – кампан, St – сантон, Cn – коньяк, T – турон, Cm – сеноман, Al – альб, Ap – апт

Корреляционные аспекты

Распространение радиолярий в меловых отложениях Уральского региона показано в текст-таблице Приложений.

Верхнеальбская зона *Stichocapsa angusta*

В составе зоны установлены: *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. kavilkinensis* Aliev, *P. inflatus* Smirnova et Aliev, *Godia ornata* Wu, *G. nodosa* Wu, *G. coronata* (Tumanda), *Orbiculiforma belliatula* Wu, *O. gorkae* Amon, *O. sp. 1*, *Kurganoporodiscus amorphus* Amon, *Cenodiscus sp.*, *Triadiscus sp.*, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Cavaspongia californiense* Pessagno, *Patulibracchium sp.*, *Crucella quadra* Foreman, *C. tumeniensis* (Lipman), *Histiastrium tetracanthum* Lipman, *Stylotrochus hexacanthus* Lipman, *S. dolichacanthus* Lipman, *Staurodictya sp.*, *Stylodictya sp. 1*, *Spongopyle trabeata* Renz, *S. kasinzovae* Amon, *S. sp. aff. S. insolita* Kozlova, *S. cleptos* Renz,

Spongurus porrectum Kasinzova, Phaseliforma laxa Pessagno, Archaespongoprimum sp. 1, A. sp. 2, Cromyodruppa concentrica Lipman, Cenospaera magna Grigorjeva, Crolanium cuneatum (Smirnova et Aliev), C. triangulare (Aliev), Stichocapsa cf. ferosia (Aliev), S. angusta (Smirnova), S. sp. 1, Sethocapsa orca Foreman, Cryptamphorella conara (Foreman), Sethocyrtis mosquensis Smirnova et Aliev, Diacanthocapsa teren (Foreman) и др.. Здесь и далее в списке подчеркнуты диагностические виды зонального комплекса.

Псевдоаулофаиды *Godia* sp., *G. ornata*, *G. nodosa*, *G. coronata*, *Becus* sp., *B. helenae* в описываемой ассоциации редки, но представители данного семейства были широко распространены в среднем мелу Тетического палеобиогеографического пояса: в раннесеноманских отложениях Китая (провинция Синьцзян); альб-сеноманских отложениях Польских Карпат; валанжин-готеривском офиолитовом комплексе Мазирах, Султанат Оман; альбских отложениях северо-восточной Атлантики; альбских отложения Северных Апеннин в Италии и Бельтских Кордильер в Испании; в позднем альбе Азербайджана, альб-готеривских отложениях Швейцарии и Румынии; альбских отложения Японии. Породисциды *Porodiscus cretaceus*, *P. kavilkinensis*, *P. inflatus* известны в альб-сеноман-кампанских отложениях Русской платформы, Западной Сибири, Корякского нагорья, Сахалина, Калифорнии, Польши, Северной Атлантики.

Кроланиумы *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. triangulare* (Aliev) известны в отложениях верхнего альба Польских Карпат, Русской платформы, Крыма, Большого Кавказа, Сахалина, альбских отложения Северных Апеннин в Италии и Бельтских Кордильер в Испании. Определенные элементы сходства по родовому составу можно обнаружить с комплексом радиоларий альб-туронского возраста, описанным Л.И. Казинцовой из радиоларитов складчатого пояса Загрос и Центрального Ирана (Иран) (Казинцова, 1984). В целом, наш альбский комплекс радиоларий вполне укладывается в схему корреляций альбских ассоциаций мира, составленную Л.И. Казинцовой и В.С. Вишневецкой (Казинцова, 1983, 1984; Вишневецкая, 1985; Вишневецкая, Казинцова, 1990; Vishnevskaya, 1993).

Верхнесеноманская зона *Stichocapsa uvatica*

В составе зоны установлены *Cenosphaera minor* Lipman, *C. magna* Grigorjeva, *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Triadiscus lozyniaki* Amon, *Ommatodiscus mobilis* Kozlova, *Porodiscus vulgaris* Lipman, *P. ruesti* Campbell et Clark, *Phacostaurus magnus* Kozlova, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Pentinastrum kurganicum* Amon, *Hexinastrum lipmanum* Amon, *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. volgensis* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Becus helenae* (Schaaf), *Pseudoaulophacus praeflorescens* Pessagno, *Holocryptocanium* cf. *barbui* Pessagno, *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok), *Stichocapsa uvatica* Amon, *S. massiva* Amon, *S. sp. 2*, *Lithostrobos litus* Foreman и др. *Cenodiscus cenomanicus* массово распространен в сеноманских отложениях северо-восточного Азербайджана.

Орбикулиформы *Orbiculiforma cachensis*, *O. maxima* распространены в нижнем сеномане – нижнем туроне Сахалина, верхнем альбе – сеномане Камчатки, в сеномане Калифорнии, в верхнем альбе – нижнем сеномане Китая. Виды населлярий *Holocryptocanium barbui* и *Gongylothorax verbeeki*, распространены в верхнеальбских – сеноманских отложениях, многих регионов мира, в частности, в Польских и Румынских Карпатах (Dumitrica, 1970; Vak, 1993), в Атлантике (Petrushevskaya, Kozlova, 1972; Thurgow, 1988), в Центральной Пацифике (Schaaf, 1981; Басов, Вишневецкая, 1991), в Японии (Taketani, 1982). В целом, наш сеноманский комплекс радиоларий вполне укладывается в схему корреляций сеноманских радиоларий мира, составленную Л.И. Казинцовой и В.С. Вишневецкой (Казинцова, 1983; Вишневецкая, 1985; Вишневецкая, Казинцова, 1990; Брагин и др., 1999; Vishnevskaya, 1993).

Туронская зона *Stichocapsa pyramidata*

В составе зоны установлены *Cenosphaera magna* Grigorjeva, *C. minor* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *Tripodictya triacuminata* Lipman, Or-

biculiforma volgensa (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Phacostaurus magnus* Kozlova, *Spongopyle stauromorphos* Renz, *Triadiscus* sp., *Patulibracchium rossicum* (Lipman), *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok), *Holocryptocanium* cf. *barbui* Pessagno, *Sethocyrtis tintinabulum* Grigorjeva, *Diacanthocapsa manifesta* (Foreman), *Sethocapsa trachyostraca* Foreman, *S. aff. orca* Foreman, *Stichocapsa pyramidata* (Grigorjeva), *S. massiva* Amon, *S. uvatica* Amon, *Lithostrobos turritellus* Lipman, *Amphipyndax uralicus* (Gorbovetz) и др. Вид *Pseudoaulophacus praefloresensis* имеет распространение в туроне – коньяке Калифорнии, Кубы, сантоне – кампане Японии, верхнем альбе, туроне – сантоне Корякского нагорья и Берингова моря, коньяке Сахалина, нижнем туроне Большого Кавказа, туроне – сантоне Московской синеклизы. *Sethocapsa trachyostraca* Foreman распространена в альб – туронских отложениях Центральной Атлантики (Leg 41, Foreman, 1978), Северной (Leg 32 DSDP, Foreman, 1975), Западной (Leg 20 DSDP, Foreman, 1973b; Leg 130 ODP, Takahashi, Ling, 1993) и Центральной (Leg 62 DSDP, Schaaf, 1981) Пацифики.

Коньякская зона *Ommatodiscus mobilis*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *Ommatodiscus mobilis* Kozlova, *Histiastrum latum* Lipman, *Orbiculiforma impressa* (Lipman), *O. volgensa* Lipman, *O. multa* (Kozlova), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Alievium praegallowayi* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Amphibracchium spongiosum* Lipman, *A. ornatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *Archaespongoprimum bipartitum* Pessagno, *Theocampe animula* Gorbovetz, *Lithostrobos rostovzevi* Lipman и др. *Praeconocaryomma universa* имеет распространение в коньяке – кампане Калифорнии, Коста Рики, Греции, Японии, нижнем кампане Польши. *Alievium praegallowayi* имеет распространение в коньяк-сантагонских отложениях многих регионов мира, в частности в Калифорнии (Pessagno, 1976), в Пацифике (Leg 20, Leg 32 DSDP, Foreman, 1973b, 1975). *Pseudoaulophacus praefloresensis* распространен в туроне – коньяке Калифорнии, Кубы (Pessagno, 1972, 1976), в сантоне – кампане Японии (Okamura et al., 1984), в верхнем альбе, туроне – сантоне Корякского нагорья и Берингова моря, коньяке Сахалина, нижнем туроне Большого Кавказа, туроне – сантоне Московской синеклизы (Богданов и др., 1987; Басов, Вишневецкая, 1991; Зонова и др., 1993). *Archaespongoprimum bipartitum* распространен в коньяке – сантоне Калифорнии, Японии, Берингоморского региона России (Pessagno, 1973; Taketani, 1982; Okamura et al., 1984; Богданов и др., 1987).

Нижнесантонская зона *Theocampe animula*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *Histiastrum latum* Lipman, *Praeconocaryomma clivosa* (Lipman), *Hexinastrum cretaceum* Lipman, *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Orbiculiforma impressa* (Lipman), *O. volgensa* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Amphibracchium spongiosum* Lipman, *A. ornatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *Archaespongoprimum bipartitum* Pessagno, *Theocampe animula* Gorbovetz, *T. sibirica* Lipman, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. striata* Lipman, *Lithostrobos rostovzevi* Lipman, *Theocyrtis praemugaicus* Amon, *T. sp.* и др. Виды зонального комплекса имеют распространение преимущественно в пределах России.

Верхнесантонская зона *Prunobrachium crassum*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *Histiastrum latum* Lipman, *H. aster* Lipman, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. floresensis* Pessagno, *Praeconocaryomma clivosa* (Lipman), *P. copiosa* Wu, *Alievium gallowayi* (White), *Spongopyle insolita* Kozlova, *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Crucella* sp., *Stylodictya* sp. 2, *Orbiculi-*

forma impressa (Lipman), *O. volgensa* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Amphymentium sibiricum* Lipman, *Prunobrachium crassum* (Lipman), *P. incisum* Kozlova, *P. articulatum* (Lipman), *P. sibiricum* (Gorbovetz), *Amphibrachium spongiosum* Lipman, *A. ornatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *Theocampe animula* Gorbovetz, *T. sibirica* Lipman, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. striata* Lipman, *Lithostrobos rostovzevi* Lipman, *Theocyrtis praemugaicus* Amon, *T. sp.* и др. Большая часть видов зонального комплекса имеет преимущественное распространение в пределах России. *Pseudoaulophacus floresensis* имеет распространение в сантоне – кампане многих регионов мира, в частности, Пуэрто Рико, Калифорнии, Атлантики, Пацифики, Северо-Востока России, Камчатки, Сахалина, Японии, Польских Карпат (Pessagno, 1963, 1976; Foreman, 1971; Moore, 1973; Nakaseko, Nishimura, 1981; Kling, 1982; Taketani, 1982; Matsuyama et al., 1982; Sanfilippo, Riedel, 1985; Богданов и др., 1987; Thurow, 1988; Зонова и др., 1993). *Phaseliforma meganosensis* имеет распространение в позднем альбе Сахалина, сантоне – раннем кампане Корякского нагорья, кампане Калифорнии (Pessagno, 1972; Зонова и др., 1993).

Нижнекампанская зона *Prunobrachium articulatum*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *Tholodiscus fresnoensis* (Foreman), *Histiastrum aster* Lipman, *H. tetracanthum* Lipman, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Phacostaurus magnus* Kozlova, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. floresensis* Pessagno, *Praeconocaryomma copiosa* Wu, *Alievium gallowayi* (White), *Spongopyle insolita* Kozlova, *S. turgaica* Amon, *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *P. meganosensis* Pessagno, *Crucella espartoensis* Pessagno, *C. sp.*, *Spongotripus papulovi* Amon, *Spongotrochus polygonatus* Clark et Campbell, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Stylodictya sp. 2*, *Orbiculiforma renillaeformis* (Campbell et Clark), *O. multa* (Kozlova), *O. citra* (Lipman), *O. impressa* (Lipman), *O. volgensa* (Lipman), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *P. planconvexa* (Pessagno), *Amphymentium sibiricum* Lipman, *A. vishnevskayae* Amon, *Prunobrachium crassum* (Lipman), *P. incisum* Kozlova, *P. articulatum* (Lipman), *P. sibiricum* (Gorbovetz), *P. californicum* (Campbell et Clark), *Amphibrachium ornatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *A. mucronatum* Lipman, *A. sp.*, *Holocryptocanium sp.*, *Botryometra amazon* (Foreman), *Theocampe sibirica* Lipman, *Immersothorax marinae* (Gorbovetz), *I. tetracamerata* (Lipman), *Theocapsomma legumen* (Campbell et Clark), *T. comys* Foreman, *Stichomitra asymbatos* Foreman, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. striata* Lipman, *D. gigantea* Lipman, *D. turgaica* Amon, *Lithostrobos rostovzevi* Lipman, *Theocalyptra limbata* Kozlova и др.

Alievium gallowayi имеет распространение в сантоне – кампане Мексики, Кипра, Калифорнии (Pessagno, 1972, 1976), Кубы, Центральной Пацифики (Foreman, 1975), кампане Японии (Matsuyama et al., 1982; Yamauchi, 1982), нижнем кампане Польских Карпат (Gorka, 1989). *Pseudoaulophacus floresensis* – вид с массовым распространением в сантон-кампанских отложениях (особенно ранний кампан) многих регионов мира, в частности, Пуэрто Рико, Калифорнии, Атлантики, Пацифики, Северо-Востока России, Камчатки, Сахалина, Японии, Польских Карпат. *Patellula verteroensis*, *P. planconvexa* распространены и являются характерными в нижнем кампане Пуэрто Рико, Атлантики (Leg 14 DSDP), Центральной Пацифики. *Botryometra amazon* является характерным видом в кампане Калифорнии (Foreman, 1968).

Верхнекампанская зона *Amphipyndax stocki*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. vulgaris* Lipman, *P. delicatulus* Lipman, *Histiastrum aster* Lipman, *Tholodiscus fresnoensis* (Foreman), *Phacostaurus magnus* Kozlova, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *Praeconocaryomma copiosa* Wu, *Spongopyle insolita* Kozlova, *S. turgaica* Amon, *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *Crucella espartoensis* Pessagno, *Spongotripus papulovi* Amon, *Spongotrochus polygonatus* Clark et Campbell, *Orbiculiforma renillaeformis* (Campbell et Clark), *O. citra* (Lipman), *O. impressa* (Lipman), *O.*

volgensa (Lipman), *Amphymentium sibiricum* Lipman, *Amphibrachium mucronatum* Lipman, A. sp., *Immersothorax marinae* (Gorbovetz), *I. tetracamerata* (Lipman), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Theocapsomma legumen* (Campbell et Clark), *T. comys* Foreman, *Stichomitra asymbatos* Foreman, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. striata* Lipman, *D. gigantea* Lipman, *D. turgaica* Амон. Большинство видов зонального комплекса имеет распространение в пределах России.

Нижнемаастрихтская зона *Orbiculiforma renillaeformis*

В составе зоны установлены: *Cenosphaera minor* Lipman, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *P. delicatulus* Lipman, *Tholodiscus fresnoensis* (Foreman), *Histiastrum aster* Lipman, *Praeconocaryomma copiosa* Wu, *Spongopyle insolita* Kozlova, *S. turgaica* Амон, *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *Orbiculiforma renillaeformis* (Campbell et Clark), *O. citra* (Lipman), *O. impressa* (Lipman), *O. volgensa* (Lipman), *Theocapsomma legumen* (Campbell et Clark), *T. comys* Foreman, *Stichomitra asymbatos* Foreman, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. striata* Lipman. Значительная часть зонального комплекса имеет распространение только в пределах России. *Tholodiscus fresnoensis*, *Theocapsomma comys* распространены в кампане – маастрихте Калифорнии (Foreman, 1968) и Северной Атлантики (Petrushevskaya, Kozlova, 1972).

ГЛАВА 10. АССОЦИАЦИИ И МОРФОТИПЫ РАДИОЛЯРИЙ КАК ИНДИКАТОРЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО

Вводные замечания

Радиолярии в подавляющем большинстве своем являются пассивно-активными планктонами. Среди факторов среды, влиявших на географическое распространение, численность и плотность популяций (т.е., в конечном итоге на распределение радиолярий по фациям) выделяются несколько наиболее важных, среди них: соленость, плотность, температура и освещенность вод, глубина бассейна, приближенность/удаленность района обитания к/от береговой линии, динамика водных масс, наличие/отсутствие течений, гидрографических барьеров (Петрушевская, 1981а, 1986; Кругликова, 1990). Важно помнить, что факторы действуют совместно. В качестве основных гидрографических барьеров, ограничивающих распространение и влияющих на динамику численности популяций радиолярий, могут быть рассмотрены четыре (в порядке возрастания эффекта влияния): соленость, глубина, гидродинамика, температура (Петрушевская, 1981а, 1986; Кругликова, 1984, 1990; Чувашов и др., 1999).

Соленость. Радиолярии обитают в бассейнах с нормальной океанической или морской соленостью 30–32–38–40 ‰ и редко встречаются при солености ниже 30–32 ‰, плохо перенося опреснение.

Глубина. Радиолярии встречаются во всех горизонтах водного столба, от поверхности до глубин 5000 м, но наиболее они обильны в горизонте 0–100–150 м тропического пояса и в горизонте 5–300 м бореального пояса Мирового Океана. Глубина обитания связана с освещенностью, а освещенность важна в жизненном цикле этих организмов, поскольку радиолярии симбиотированы с одноклеточными водорослями *Peridinea*, *Syrctotopadinae*, эубактериями и другими микроорганизмами. Эндосимбионты играют важную роль снабжения организма-хозяина (радиолярии) питательными веществами в неблагоприятных условиях, например в олиготрофных океанских водах или афотической зоне. Распределение радиолярий по глубине может быть обусловлено разной соленостью на разных глубинах. Например радиолярии используют в качестве рефугий придонные воды наиболее глубоких фьордов Норвегии, не появляясь в более опресненных верхних слоях фьордов (Bjorklund, Ciesielski, 1994).

Динамика водных масс. Максимально высокая продуктивность радиолярий отмечена в неритических и батипелагических областях Мирового Океана. Радиолярии избегают мелководные акватории с активной гидродинамикой (приливные, волноприбойные, штормово-волновые и прочие явления), их численность обычно резко падает по мере приближения к береговой линии. Даже в районах с интенсивным апвеллингом максимальная численность радиолярий встречается не в зоне дивергенции или апвеллинга, а мористее ее (Кругликова, 1990). Небольшие глубины, в сочетании с активной гидродинамикой, создавали, кроме того, неблагоприятные условия для захоронения и консервации хрупких скелетов радиолярий в придонном осадке, так что, если какие-то сообщества радиолярий осваивали прибрежную зону, то шансы быть запечатленными в ориктоценозах у этих сообществ были невелики.

Плотность и температура вод. В самом общем виде плотность обратно пропорционально связана с температурой воды, хотя здесь могут сказываться и другие факторы. Слой скачка температур или термоклин (т.е. резкое изменение плотности и температуры) вызывает снижение плотности популяций и уменьшение набора видов (Петрушевская, 1986). Скачкообразное снижение температуры по широтному градиенту может приводить к катастрофическому снижению общей численности и продуктивности (Чувашов и др., 1999).

Температура среды оказывает прямое влияние на физиологию единичных особей радиолярий (Anderson et al., 1989). Кроме того, зависимость биопродуктивности популяций рецентных радиолярий от сезонных внутрigoдовых колебаний температуры воды в самом бассейне может быть настолько значительной, что некоторые исследователи полагают, что сезонные изменения продуктивности, связанные с изменениями температуры, оказывают самое серьезное влияние на палеонтологическую летопись и в обязательном порядке должны учитываться при палеогеографических реконструкциях геологического прошлого (Takahashi, 1991, 1994). На колебания численности радиолярий, обитающих в акваториях, расположенных вблизи огромных континентальных массивов, оказывают влияние сезонные и широтные изменения температуры, происходящие на континентальной суше (PrahI et al., 1995; Чувашов и др., 1999).

Приспособление к изменениям внешней температуры у радиолярий и других Простейших связано с серьезной перестройкой всех жизненных функций их клетки-организма: темпа и скорости движения, производства суормеров и размножения, фагоцитоза, формы и размеров всего тела и органов (органелл). Такие адаптации (модификации) довольно длительны и требуют градиентов, но не скачков, изменений температуры. Иными словами, температурный барьер может оказывать очень серьезное влияние на географическое и стратиграфическое распространение радиолярий. В целом, температурный диапазон, к которому могут быть адаптированы радиолярии, довольно широк: от -2 до $+28^{\circ}$ С.

Температурные адаптивные реакции, наблюдаемые у радиолярий, связаны, вероятно, с обеспечением их способности к флотированию, активному парению в толще воды. Общее правило состоит в том, что в теплых, слабоплотных, маловязких водах преимущественным образом развиваются радиолярии мелких размеров, с малым объемом скелетов, тонкостенные, крупнопористые, с длинными радиальными иглами и отростками. В холодноводных условиях развиваются морфотипы со скелетами крупных размеров, с большим объемом, мелкопористые, толстостенные, более гладкие, с меньшим развитием шипов, игл и отростков. Но и в том и другом случае в составе тафоценозов всегда присутствует группа толерантных или космополитных видов. Космополитные виды во многих группах планктона всегда характеризуются эвритермностью и эвригалинностью (Кругликова, 1990).

Исследования зависимости, обусловленности и приуроченности определенных морфотипов радиолярий к условиям обитания (температура, глубина, соленость) предпринимались относительно редко, несмотря на то, что они обладают значительным эвристическим потенциалом и их результаты весьма полезны в проведении палеогеографических и палеоэкологических реконструкций регионов и палеобиогеографических поясов. Чаще всего подобные исследования проводятся на единичных видах (Boltovskoy, Vrba, 1989; Granlund, 1990). С.Б. Кругликовой было предложено использовать для целей па-

леореконструкций таксоны радиолярий высоких систематических категорий (Кругликова, 2000а,б и др. работы этого автора).

В настоящей работе мы рассматриваем взаимосвязь основных морфотипов, распространенных в ассоциациях радиолярий, установленных в поздне меловых отложениях Среднего и Южного Зауралья, с базовыми факторами палеосреды. Используя методологию, предложенную С.Б. Кругликовой, опираясь на наши данные по фактическому распространению радиолярий в меловых породах разного фациального генезиса, на палеогеографические реконструкции, выполненные уральскими и сибирскими литологами, и применив математическую статистику высоких категорий сложности (многовариантный анализ), мы устанавливаем морфотипы радиолярий, которые могут служить индикаторами определенных палеообстановок, характерных для мела Зауралья (Амон, 2000б).

Палеогеографическая обстановка

Альб, ханты-мансийская свита. В Зауралье момент завершения раннего и начала среднего альба явился моментом начала мощной трансгрессии бореального моря, направившейся с севера на юг вдоль восточного склона Уральской горной страны. Следы трансгрессии выразились в отложении осадков ханты-мансийской свиты. В Среднем Зауралье и на севере Южного разрез ханты-мансийской свиты, мощностью 17–44 м, сложен серыми и буровато-серыми тонкослоистыми глинами гидрослюдисто-каолинитового состава с тонкими прослоями известняка и хлорит-слюдисто-кварцевого песчаника и алевролита с глинистым или сидеритово-глинистым цементом. Породы свиты содержат, помимо спорово-пыльцевых остатков, и особенно в верхней части, довольно обильную морскую микрофауну (фораминиферы, радиолярии), обильный углистый детрит, куски лигнитизированной древесины (более подробную литолого-минералогическая характеристика отложений см. в главе 7).

Накопление осадков ханты-мансийской свиты в рассматриваемом районе происходило, по оценке литологов, в мелководных морских условиях, о близости берега свидетельствует присутствие углистого детрита и обломков древесины; климат района, оцениваемый по спорово-пыльцевым данным, был влажным и теплым (Умова и др., 1968; Ситникова и др., 1985). Согласно оценке А.В. Гольберта (1987), в данной части Западной Сибири климат был палеосубтропическим гумидным переменнo влажным, со среднегодовой температурой в пределах 20–25° С, с количеством атмосферных осадков не менее 1000 мм/год, в течение года имел место сухой сезон продолжительностью 1,5–5 месяцев. Примерно такую же оценку климата дает Н.А. Ясаманов (1976), добавляя, что в течение альба климат менялся в направлении от переменнo-влажного к постоянно-влажному, менялись условия распределения атмосферных осадков, но не их количество и термический режим. Глубина бассейна в рассматриваемом районе, по нашей оценке, произведенной в соответствии с методикой, разработанной Д. Сахаджяном с коллегами (Sahagian et al., 1996), могла составлять 10–50 м (цифровые данные см. в табл. 17). Вода в приповерхностном слое могла прогреваться в наиболее жаркие периоды года до 20° С.

Сеноман, уватская свита. Уватская свита представлена пепельно-серыми тонкоотмученными глинами гидрослюдисто-каолинитового состава, переслаивающимися (участками очень тонко) с алевритами и глинистыми алевролитами, с прослоями песчаников с сидеритовым цементом, со стяжениями пирита, с углистым детритом, редко встречаются гравий и галька кварца и кремня в виде гнезд; мощность свиты 5,2–59,7 м. Характерными литологическими особенностями уватской свиты являются: 1) тонкое переслаивание глин и алевритов; 2) светло-серая окраска; 3) наличие прослоев сидеритолитов и сидеритизированных глин, редко – известняков; 4) гидрослюдисто-каолинитовый состав пелитовой фракции и полевошпато-кварцевый с повышенным содержанием хлорита – алевритовой; 5) преобладание в составе тяжелой фракции ильменита, лейкоксена, эпидота, циркона, граната, турмалина, постоянное присутствие апатита; 6) постоянно высокое содержание спор и пыльцы. В глинах свиты повсеместно обнаружены спорово-пыльцевые остатки, в верхах свиты найдены редкие фораминиферы и радиолярии.

Таблица 17

Индикаторы, оценка палеоглубин и температуры воды в приповерхностном слое в Среднем и Южном Зауралье

Индикаторы	Х-М	Ув	Кз	Км	Зк	Гн	Глубина (м)
1. Литология							
Галечники – гравелиты		+	+				0,0–2,0
Крупнозернистые пески		+		+			0,0–5,0
Оолиты							0,0–5,0
Среднезернистые пески		+	+	+			2,0–10,0
Мелко-тонкозернистые пески	+			+	+	+	5,0–20,0
Алевриты	+	+	+	+	+	+	10,0–30,0
Глины	+	+	+	+	+	+	10,0–50,0
Битуминовые глины, опоки			+		+	+	50,0–>80,0
2. Осадочные структуры							
Знаки ряби, прибрежная косая слоистость							2,0–10,0
Бугристая косая слоистость							10,0–20,0
Параллельная слоистость		+	+	+	+		20,0–50,0
Тонкая слоистость	+		+				50,0–>80,0
3. Минералы							
Гётит							0,0–5,0
Шамозит							5,0–20,0
Фосфориты				+	+		15,0–50,0
Сульфиды (марказит, пирит)	+		+	+	+		50,0–>80,0
Глауконит			+	+	+	+	150,0–250,0
4. Гидродинамический режим							
Усредненная оценка глубины, м	А	П	А	А	П	А,АП	
	30,0– >80,0	2,0– 50,0	10,0– 50,0	30,0– 50,0	15,0–> 80,0	15,0–> 80,0	

Индикаторы по Sahagian et al., 1996; оценка палеоглубин и температуры с учетом данных Гольберт, 1987; Ясаманов, 1976; данные по литологии и минералогии по Умова и др., 1968; Ситникова и др., 1985; Амоп и др., 1987, а также глава 7 настоящей работы. Свиты: Х-М – ханты-мансийская, Ув – уватская, Кз – кузнецовская, Км – камышловская, Зк – зайковская, Гн – ганькинская. Гидродинамический режим: А – активный, П – пассивный, АП – активно-пассивный

По оценке литологов состав и характер залегания уватской свиты свидетельствуют о накоплении ее осадков в водоеме со спокойным гидродинамическим режимом, с частой сменой скорости поступления кластического материала, возможно, сезонной. Это мог быть полузамкнутый мелководный бассейн со множеством заливов, лиманов, лагун или серия водоемов в пределах низменной озерно-аллювиальной равнины; климат был теплым и влажным (Ситникова и др., 1985). По мнению А.В. Гольберта, климат был теплым, гумидным, качественно отличным от тропического. Наиболее вероятно то, что климат был умеренным, а не субтропическим. На юге рассматриваемой территории он был субтропическим. По оценке Н.А. Ясаманова в сеномане и туроне на территории Западной Сибири установился гумидный равномерно-влажный климат, причем в сеномане термический режим был близок к субтропическому, но с течением времени температура постоянно снижалась. Данные по палеотемпературам сеномана А.В. Гольберт не приводит, однако можно предположить, что среднегодовая температура могла быть 12–15° С, отметки 12° С могла достигать температура приповерхностного слоя воды.

Турон, кузнецовская свита. Кузнецовская свита сложена темно-серыми, зеленовато-серыми, оливково-зелеными, тонкоотмученными, однородными, участками алевритистыми глинами. Глины тонкослоистые, неяснослоистые, листоватые. В нижней части от-

мечаются прослои опоквидных глин, сидеритолитов, светло-серых гидрослюдисто-каолинитовых глин, в основании обычны глины песчаные с глауконитом, стяжениями фосфорита, мелким гравием кварца В подошве – базальный горизонт трансгрессии ударного типа (Амон и др., 1987). В глинах обильны стяжения пирита, по плоскостям наслоения наблюдаются скопления чешуи рыб и в низах свиты – углистый детрит. Пелитовая фракция глин состоит в основном из монтмориллонита с примесью каолинита, гидрослюды, опала, цеолитов, кварца, полевого шпата, хлорита, пирита, глауконита. Глины биотурбированы. Встречены споры и пыльца, фораминиферы, радиолярии, остатки костистых рыб. Мощность свиты 31–60 м. Характерными признаками кузнецовской свиты являются: 1) преобладание в разрезе глин с тонкой горизонтальной слоистостью, участками – листоватых; 2) узорчатая текстура, обусловленная биотурбациями; 3) обилие стяжений пирита; 4) скопления чешуи рыб по плоскостям наслоения; 5) монтмориллонитовый состав пелитовой фракции; 6) постоянное присутствие в породах глауконита; 7) преобладание в тяжелой фракции пирита и сидерита; 8) обилие радиолярий; 9) наличие в основании свиты горизонта с мелкими стяжениями фосфоритов.

По оценке литологов породы кузнецовской свиты являются осадками трансгрессии борéalного моря и изучаемая территория была мелководной юго-западной окраиной огромного бассейна, покрывавшего Западно-Сибирскую плиту. Отложение осадков нижней части свиты происходило в начальный этап туронской трансгрессии в пределах низменной (приморской) аккумулятивной равнины, с частым изменением положения береговой линии. Климат, по данным А.В. Гольберта, в туроне был таким же как и в сеномане, т.е. умеренным, но более холодным. Среднегодовая температура воды в туроне составляла 9–10° С.

Коньяк, камышловская свита. Камышловская свита сложена зеленовато-серой песчанистой глиной, сильно биотурбированной, с прослоями слабосцементированного мелкозернистого песчаника и песка; в целом толща неяснослоистая; в основании – стяжения фосфорита и гравий кварца. Пелитовая фракция состоит из монтмориллонита и цеолита в переменных количествах, с примесью гидрослюды, хлорита, пылеватых зерен кварца, полевого шпата, глауконита, опала и кальцита. В породах свиты обнаружены белемниты, двустворчатые моллюски, брахиоподы, губки, мшанки, остракоды, фораминиферы, радиолярии. Мощность 4,0–22,0 м. Для отложений свиты характерно следующее: 1) песчано-алевритово-глинистый состав отложений, рыхлых и интенсивно биотурбированных; 2) наличие в основании толщи стяжений фосфорита и гравия кварца; 3) обилие мелких стяжений и рассеянной вкрапленности пирита; 4) гейландит-монтмориллонитовый состав пелитовой фракции; 5) доминирование в легкой фракции полевых шпатов и присутствие в небольшом количестве глауконита; 6) в составе тяжелых фракций кластических пород доминируют терригенные минералы, пелитовых пород – аутигенные сидерит и пирит; 7) присутствие обломков кремневой и известковой фауны.

По оценке литологов накопление осадков свиты происходило в мелководных условиях в зоне взмучивания. Обильная и разнообразная фауна свидетельствует о благоприятных условиях развития и прогреве воды в прибрежной полосе. После отмирания раковины (моллюсков, брахиопод) подвергались механической волновой обработке, истиранию, шлифовке, раздроблению и окатыванию обломков. Первичные осадки были, скорее всего, тонкослоистыми, но затем переработаны донными организмами, биотурбированы. Отложения камышловской свиты распространены в виде узкой полосы вдоль восточного склона Урала. А.В. Гольберт не подразделяет ранний сенон на коньяк и сантон, описывая ярусы совместно. По его данным, в раннем сеноне происходит потепление климата и его аридизация. В полосе вдоль восточного склона Урала температура воды могла составлять от 15,6° С на севере, до 23,1° С на крайнем юге. Можно принять осторожную оценку, что в рассматриваемом районе среднегодовая температура воды могла достичь той же отметки, что и в альбе, т.е. 20° С. По мнению Н.А. Ясаманова, на территории данной части Западной Сибири в раннем сеноне существовал равномерно-влажный субтропический климат.

Сантон – ранний кампац, зайковская свита. Свита сложена серыми и темно-серыми очень плотными окремнелыми опоками, окремнелые участки наблюдаются в виде пятен разной формы. Постоянна примесь алевритового и песчаного кварцево-глауконитового материала, часты скопления чешуи рыб по плоскостям наслоения, местами порода биотурби-

рована. Отмечается обилие радиолярий, и, иногда, опока полностью сложена радиоляриями, представляя собой радиолярит с рассеянными зернами глауконита и кварца. Кластическая составляющая количественно варьирует, местами опока переходит в глауконито-кварцевый песчаник с опоковым цементом. Участками песчаник представляет собой разнотекстурированный глауконитолит. Верхняя часть свиты сложена тонкослоистыми глинами, переслаивающимися с опоками и опокovidными глинами. Пелитовая фракция имеет монтмориллонитовый или опалово-монтмориллонитовый состав. В породах свиты встречены двустворчатые и головоногие моллюски, найдены фораминиферы и радиолярии. Мощность свиты 35,0–78,0 м. Характерными литологическими особенностями зайковской свиты являются: 1) преобладание опок; 2) запесоченность опок, присутствие гравия кварца и стяжений фосфоритов; 3) частые скопления чешуи рыб; 4) пелитовая фракция имеет опаловый, опалово-монтмориллонитовый или монтмориллонитовый состав; 5) повышенное содержание глауконита в песчаной и алевритовой фракциях; 6) большое количество кремневой органики – радиолярий и спикул губок; 7) преобладание аутигенных минералов в тяжелой фракции – сидерита внизу свиты и пирита вверху.

По оценке литологов накопление осадков свиты происходило в открытом морском бассейне с нормальной соленостью. Обилие глауконита в породах свиты свидетельствует о поступлении в прибрежную часть моря, к которой относится изучаемый район, значительного количества ряда химических элементов (железа, калия и др.) при относительно малом поступлении терригенного материала. По оценкам А.В. Гольберта и Н.А. Ясаманова климат и температурный режим были примерно теми же, что и в коньякском веке. А.В. Гольберт приводит несколько цифр, показывающих температурную характеристику бореальных бассейнов – от 9,1 до 21,3⁰ С. Усредненная палеотемпературная оценка может составить для рассматриваемого района 13⁰ С.

Поздний кампан – маастрихт, ганькинская свита. Ганькинская свита в Среднем и Южном Зауралье подразделяется на три–четыре пачки. Три нижние из них часто встречаются в разрезах скважин, четвертая, самая верхняя – спорадически. Нижняя пачка представлена светло-серыми глинами, в разной степени известковистыми, иногда опокovidными, мощность пачки 5,0–20,0 м. Средняя пачка представлена мергелями плотными однородными с прослоями известковистых глин, реже песчаников с мергелистым цементом, мощность пачки до 100,0 м. Верхняя пачка – зеленовато-серые глины известковистые, в разной степени обогащенные песчаным и алевритовым материалом, биотурбированные, мощность 13,0–19,0 м. Пелитовая фракция глин и мергелей сложена кальцитом и монтмориллонитом. Для всей толщи характерны глауконит и пирит. В породах свиты встречены двустворчатые моллюски, белемниты, гастроподы, чешуя и позвонки рыб, морские ежи, мшанки, фораминиферы и радиолярии. В целом, для свиты характерно следующее: 1) преобладание в разрезе мергелей; 2) обилие известковых раковин; 3) обилие рассеянной вкрапленности пирита, реже встречаются стяжения; 4) верхи свиты обогащены алевритовым материалом; 5) породообразующими минералами являются кальцит и монтмориллонит; 6) тяжелые фракции чаще всего сложены пиритом или пиритом и сидеритом, в пробах из верхов свиты увеличивается роль терригенных минералов. Общая мощность свиты 80,0–137,4 м. К югу породы ганькинской свиты замещаются мергелистыми песками и песками с прослоями опок и кремнистых глин журавлевской свиты.

По оценке литологов отложения ганькинской свиты рассматриваемого района, являются осадками южной трансгрессии. Море было мелководным, глубина не превышала 150–200 м. Воды хорошо прогревались, что было благоприятно для развития разнообразной фауны. Несмотря на ощутимое влияние южных морей, бассейн, покрывавший Южное Зауралье, являлся частью единого Западно-Сибирского моря. Влияние бореальных связей Западно-Сибирского моря начинает преобладать уже в 150–300 км севернее рассматриваемой территории. По мнению А.В. Гольберта, в кампан-маастрихтское время климат был очень теплым и влажным. Приведены цифры среднегодовой температуры (17–20⁰ С) и годовой суммы осадков (850–1000 мм), среднегодовая температура воды достигала 15⁰ С. Н.А. Ясаманов указывает на равномерно-влажный климат, и приводит несколько противоречивые цифры среднегодовой температуры приповерхностной массы воды: 14–15⁰ С и >20⁰ С. Усредненная оценка может составить 20⁰ С.

Самая общая характеристика палеобассейна, существовавшего на рассматриваемой территории в течение альба – маастрихта, состоит в следующем. Море было неглубоким, подчас довольно мелким, район располагался вблизи береговой линии, несколько мористее ее, может быть на расстоянии 5–30 км.. Незначительные флуктуации глубины обусловлены, главным образом, изменением общей эвстатики Мирового океана в меловое время (Найдин и др., 1986; Sahagian et al., 1996); вторым по значимости фактором являются вялотекущие тектонические процессы, происходившие в Уральской горной стране (Папулов, 1974). Последние сказывались преимущественно на форме береговой линии, делая ее то более, то менее изрезанной, увеличивая или уменьшая количество бухт и заливов. Глубина бассейна никогда не превышала границы проникновения света, все биотопы (поверхностные, неритические, бентосные) находились в пределах фотической зоны.

Близость к береговой линии обуславливала активную гидродинамику, на глубине переходящую в более пассивную (в те моменты, когда глубина достигала 30 и более метров), но никогда не превращавшуюся в застойную. Активная гидродинамика обеспечивала хорошую аэрацию и перемешивание водных масс, особенно в приповерхностном слое воды. Свою лепту в этот процесс вносили также течения, существовавшие в альбе, туроне, коньяке и послеконьякском времени, проходившие вдоль восточного склона Урала (Папулов, 1974; Ясаманов, 1976). Господствующее направление этих течений в альбе и туроне было с севера на юг, в коньяке – с юга на север, сила и интенсивность их в разные периоды могли меняться. Самым сильным, было, по-видимому, течение дирекции юг–север коньякского времени, ослабевшее затем в сантоне и раннем кампане, и вновь усилившееся в конце позднего кампана – раннем маастрихте.

Близость к береговой линии, а также, хотя и слабые, но тем не менее постоянные, тектонические процессы, происходившие в Уральской горной стране, связанные с ними процессы оживления орографической сети, выветривания и выноса кластики, обеспечивали постоянный и обильный приток минералов, микроэлементов и органики, необходимой для процветания планктона, нектона и бентоса. Факт обилия взвешенных и растворенных минеральных и органических веществ, органических кислот, поступавших с поверхностным и приповерхностным стоком в озерные и морские бассейны вполне убедительно доказан Н.А. Ясамановым (1976). Упомянутые течения также приносили значительные массы питательных веществ.

Соленость воды была типично морской, может быть несколько преснее, чем океаническая. В связи с тем, что глубины были незначительными и берег располагался близко, температура поверхностного и приповерхностного слоев воды сильно зависела от среднегодовой температуры того типа климата, который господствовал в регионе в то или иное время. Поскольку флуктуации климата происходили в пределах от очень теплого до умеренного, то температура поверхностного и приповерхностного слоев воды никогда не опускалась до катастрофически низких отметок. Можно высказать предположение, что в рассматриваемый период меловой истории годовой цикл не включал в себя сезонов, в течение которых поверхность моря замерзала, покрывалась льдами.

Описанные условия обитания были весьма благоприятны для жизни, развития и процветания радиолярий. Плотности их популяций достигали таких высоких значений, которые обеспечивали, после отмирания, транспорта с попутным растворением скелетов в донный осадок, фоссиллизации, воздействия факторов и условий литогенеза и катагенеза пород, уничтожающих хрупкие скелеты, сохранение радиолярий в палеонтологической летописи.

Методология и методика статистического исследования взаимосвязи морфотипов радиолярий с базовыми факторами палеосреды

Морфотип, как общее выражение признаков пространства высшего таксона (рода, семейства, отряда), позволяет рассматривать динамичную, находящуюся в равновесном состоянии взаимосвязь “среда–орган–признак” в абстрагированном виде, свободном от излишней внутри- и межпопуляционной пластичности и изменчивости, от избыточной вариабельности признаков пространства вида, от незначительных флуктуаций параметров среды. Признаки высшего таксона принадлежат всем членам группы вне за-

висимости от того, проявляются они в конкретных популяциях вида в доминантных или рецессивных аллелях. Обычно они генерализованы диагнозом высшего таксона. Адаптивные особенности признаков высшего таксона отвечают главным факторам среды, формировавшим морфотип, они обеспечивают жизнь группы в целом. Интегральная сумма подобных признаков (морфотип), может служить индикатором тех условий среды, которые доминировали на протяжении времени существования группы.

С.Б. Кругликова первой подметила связь определенных морфотипов высоких и высших таксонов радиолярий с особенностями распространения современных и плейстоценовых радиолярий в зависимости от гидрологического режима бассейнов или частей бассейнов. На основании анализа большого количества данных с привлечением математической статистики (факторного анализа) этим исследователем сделан вывод, что количественные данные о содержании таксонов высокого ранга – это индикаторы палеоэкологической и палеогидродинамической обстановок для значительного интервала геологического времени (Кругликова, 1979, 1984, 2000а,б; Кругликова, Юшина, 1987; Kruglikova, Bjorklund, 1995 и др. работы этого автора).

Выявление особенностей связи морфотипа со средой, либо восстановление параметров палеосреды по морфотипам, может быть осуществлено при помощи построения математических компьютерных моделей. Исходной базой таких моделей являются эмпирические данные о распространении видов радиолярий в тех или стратиграфических подразделениях какого-либо бассейна палеоседиментации. Цифровые оценки частоты встречаемости видов, родов, семейств, отрядов, а так же морфотипы таксонов с учетом их частоты встречаемости, наложенные на палеогеографические факторы, выявляемые независимым геологическим исследованием (литолого-фациальное, палеотектоническое и др.), подвергаются мультивариантному статистическому анализу. Получаемая в итоге математико-статистическая компьютерная модель удовлетворительным образом описывает особенности доминирования морфотипов радиолярий в тех или иных палеофациальных обстановках. К достоинствам подобных моделей следует отнести то, что в них не применен актуалистический подход и то, что они эвристичны – позволяют экстраполировать полученный результат на новые районы и территории (правда в пределах одного бассейна палеоседиментации). На базе полученной модели вполне возможна постановка чисто компьютерного эксперимента, например, в попытке предсказания реакции и поведения модели при радикальном изменении какого-либо фактора среды. Недостатки – обычны для моделей подобного класса: они трудоемки, требуют больших затрат времени на подготовительной стадии, невероятно сложны в определении аксиоматической базы, цели исследования и интерпретации полученных данных.

Статистические исследования в рамках рассматриваемой нами темы произведены на IBM-совместимом компьютере с использованием процессора математических статистических вычислений STATISTICA for Windows™ Из группы 19-ти взаимосвязанных модулей, составляющих существо процессора, использованы три – Data Management/MFM, Cluster Analysis, Factor Analysis.

Эмпирической базой исследования являются данные по распространению видов радиолярий в пробах, взятых из разрезов верхнемеловых отложений рассматриваемой территории. По стандартной методике (Петрушевская, 1986) подсчитывалось количество экземпляров видов в пробе и выставлялась оценка частоты встречаемости вида в пробе и комплексе. Данные по многим разрезам на площади распространения комплекса усреднялись. Баллы (ранги) оценки: 1 – отсутствие или единичные знаки (few), 2 – редко (rare), 3 – обычно (common), 4 – обильно (abundant). Ассоциациям радиолярий присвоены следующие коды: комплексу зоны *Stichocapsa angusta* – SA, комплексу зоны *Stichocapsa ivatica* – SU, комплексу зоны *Stichocapsa pyramidata* – SP, комплексу зоны *Ommatodiscus mobilis* – OM, комплексу зоны *Theocampe animula* – TA, комплексу зоны *Prunobrachium crassum* – PC, комплексу зоны *Prunobrachium articulatum* – PA, комплексу зоны *Ampiphyndax stocki* – AS, комплексу зоны *Orbiculiforma renillaeformis* – OR.

Для построения статистических моделей, описывающих особенности распространения радиолярий в зависимости от изменения факторов среды, использованы три уровня рассмотрения эмпирической базы: на уровне родов, на уровне семейств и на уровне выс-

ших таксономических категорий – отрядов. Первые два уровня предназначены для выявления особенностей распространения в соответствии изменениями факторов среды, последний – для выявления основных морфотипов скелетов радиолярий, тесно связанных с определенными факторами.

Статистическая обработка эмпирических данных производилась с использованием факторного и кластерного анализов, стратегия и тактика статистического исследования определены в соответствии со стандартными рекомендациями, существующими для данных видов статистического анализа. Интерпретация статистических моделей, полученных в результате статистического исследования, проведена в рамках однотипной понятийно-аксиоматической и кодово-терминологической базы.

Результаты статистического исследования

Модель распространения радиолярий в зависимости от факторов среды. Факторный анализ, проведенный на уровне родов и семейств, показывает следующие результаты. Факторная нагрузка (factor 1 versus factor 2) свидетельствует о серьезной неоднородности поля варибельности частот встречаемости таксонов. Обособляются поле варибельности 1, включающее радиоляриевые комплексы SA, SU, SP, и поле варибельности 2, включающее комплексы OM, TA, PC, PA, AS, OR (рис. 19, 20). Факторный анализ прямо указывает на мощное контролирующее влияние внешнего воздействия, обусловившего подобный тип распределения частот встречаемости в комплексах радиолярий.

Кластерный анализ, проведенный на том же уровне родов и семейств, подтверждает вышеописанную картину распределения частот, и добавляет дополнительные штрихи (использовались две стратегии кластеризации: Tree-clustering и K-means clustering). В связи с тем, что комплексов радиолярий насчитывается девять, то число доступных анализу кластеров возможно в пределах более двух и менее восьми. Оптимальным для данного эксперимента является число кластеров, задаваемое в тактике исследования, равное трем-пяти. Оно позволяет наглядно оценить структуру кластеров и их иерархическую соподчиненность.

Иерархия кластеров выстраивается следующим образом. На первом этапе происходит объединение кластеров {SA+SU+SP} и {OM+TA+PC+PA+AS+OR}, на втором – внутри последнего обособляются подкластеры [PA+AS] и [OM+TA+PC+OR], на третьем – внутри последнего обособляются подкластеры (OM) и (TA+PC+OR). Графическая интерпретация кластеризации представлена на рис. 21. Конечная иерархическая формула отражается в виде {SA+SU+SP}+{[PA+AS]+[(OM)+(TA+PC+OR)]}. Из данной формулы вытекает следствие о том, что на высоких ступенях интеграции частот доминирует кластеризация {SA+SU+SP} и {OM+TA+PC+PA+AS+OR} (выше мы именовали это явление обособлением полей варибельности); на более низких ступенях происходит выделение [PA+AS] и (OM); менее низкие ступени интеграции мало информативны. Кластер {OM+TA+PC+PA+AS+OR} подвержен внешнему возмущающему влиянию (это видно по поведению подкластеров), но природа этого влияния несколько иная, в сравнении с природой того воздействия, которое обусловило обособление полей варибельности частот, выявляемое факторным анализом.

Модель зависимости морфотипов от факторов среды. Исходная эмпирическая база данных была реконструирована с целью выяснения степени влияния условий обитания на характер частоты встречаемости тех или иных основных конструкций скелетов, выражаемых и кодируемых диагнозами таксонов высоких и высших категорий. Виды сведены в роды, роды в семейства, семейства в отряды, населлярии отделены от спумеллярий, рассмотрение велось по спумелляриям и населляриям по отдельности. В статистическом моделировании использована стратегия Two-way joining. Выявление характера доминирования тех или иных морфотипов проведено с учетом их развертывания во времени, в приуроченности к комплексам радиолярий, располагающихся на временной шкале.

Среди спумеллярий выделяются два этапа доминирования морфотипов: первый, более ранний (время SA–SU–SP–OM), и второй, более поздний (время PA–AS–OR); этапы разделены временным хиатусом. Хиатус падает на время TA–PC. Первый этап слож-

ный по структуре и фактически распадается на два подэтапа: подэтап SA-SU-SP и подэтап OM. В течение первого подэтапа комплексы радиолярий представлены двумя категориями. В первой отчетливо доминирует морфотип HEXASTIL, во второй – морфотип АСТНОММ. В течение второго подэтапа из комплексов почти полностью исчезает доминирование морфотипа HEXASTIL, здесь явно преобладают морфотипы SPONGODI и АСТНОММ (рис. 22, 23).

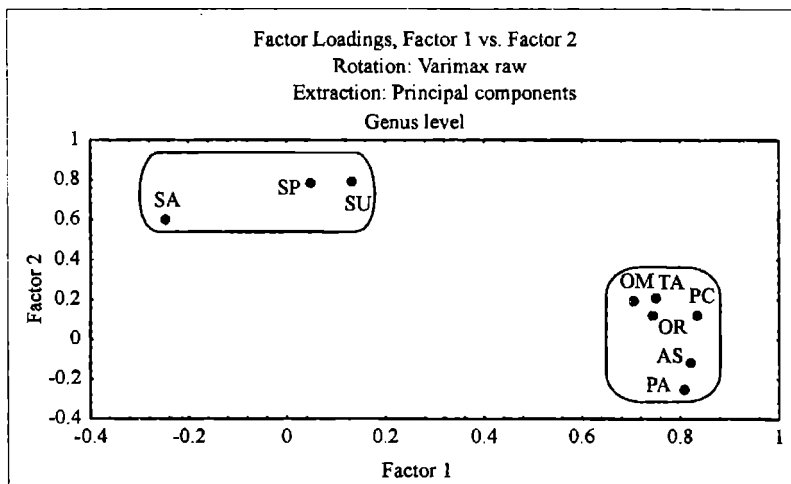


Рис. 19. Загрузка кластеров по методу главных компонент на уровне родов

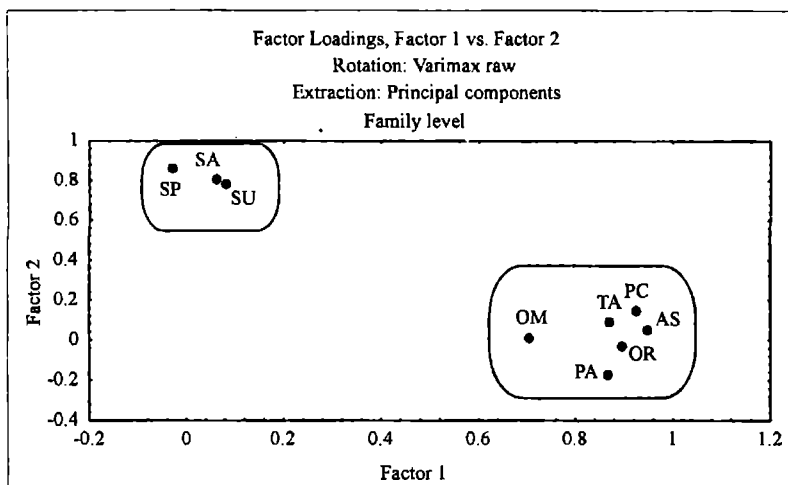


Рис. 20. Загрузка кластеров по методу главных компонент на уровне семейств

Для второго этапа, более монолитного по структуре, свойственно почти равное доминирование всех трех морфотипов. Несколько, в сравнении с остальными морфотипами, ослаблено доминирование морфотипа АСТНОММ во время PA и OR.

Для населлярий выявлена менее четкая картина. Самое яркое время – это время OR, в течение которого отчетливо проявляется доминирование морфотипа CANNOBOT, морфотипы ACROPYRA и EUCYRTID идут как бы фоном, а морфотип STICHOCA практически исчезает из комплексов. Предшествующее время не столь богато событиями, оно характеризуется почти равным доминированием EUCYRTID+STICHOCA+ACROPYRA.

Палеоэкологическая и палеобиологическая интерпретация. Факторный анализ, проведенный на уровне родов и семейств, показывает, как было сказано выше, наличие

события, которое жестко контролировало распределение частот. Событие произошло на рубеже турона и коньяка и разделило всех радиолярий на две группы – в одну входили роды, виды и морфотипы скелетов, которые доминировали в комплексах радиолярий в альбе–сеномане–туроне; во вторую – роды, виды и морфотипы, доминировавшие в коньяке и позднее. Данное событие может быть интерпретировано как деятельность течения, начавшего оказывать свое влияние в коньяке. Это влияние затем продлилось в сантоне – маастрихте. К выводу о наличии системы течений, действовавших в мелу в Зауралье и Западно-Сибирском регионе, независимо друг от друга пришли ряд специалистов (Л.А. Умова, З.И. Ситникова, Г.Н. Папулов и др.), детальная картина течений составлена А.В. Гольбертом.

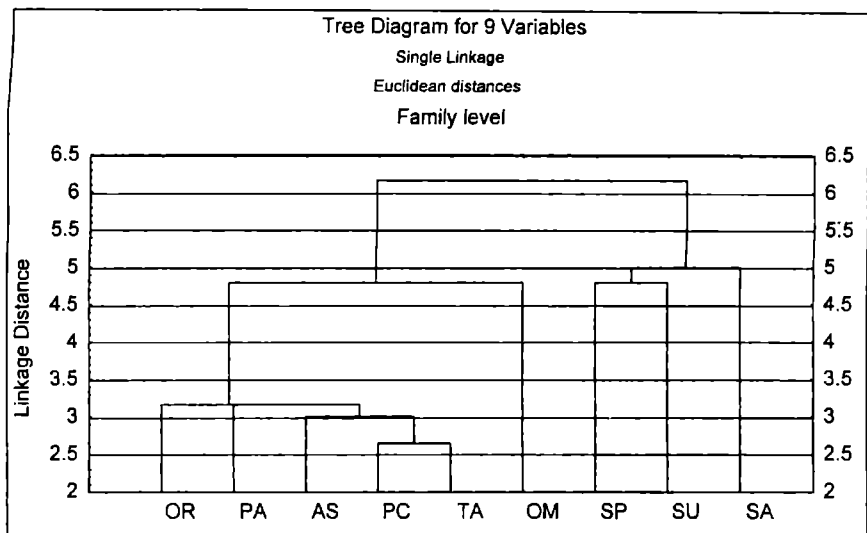


Рис. 21. Кладограмма на уровне семейств

Наиболее важным событием в геологической истории региона является открытие Тургайского пролива и инвазия вод тетического типа из Туранского моря в Западносибирское. Вдоль Уральского хребта инвазия носила характер сильного или слабого струйного течения, на остальной территории юго-запада Западной Сибири она, вероятно, была фронтальной. Связь Западносибирского и Туранского морей через Тургайский и более мелкие проливы, начавшаяся в коньяке, не прекращалась вплоть до приабона, варьировали лишь объемы втекающих теплых масс и скорость их поступления. В альбе–туроне на рассматриваемой территории завершилась бореальная история Западносибирского моря (море бореального типа могло походить по своим характеристикам на бассейн типа Карского, если снять с последнего ледовую нагрузку – подробнее о бассейнах типа Карского см. в Иванов, Нещеретов, 1999), и начался новый этап, в течение которого, в связи с поступлением в регион тетических вод, строго бореальный тип биоты уступил место смешанному бореально-тетическому..

Более внимательный анализ кластеров частот, их иерархической соподчиненности позволяет говорить о внутренней монолитности эпохи альба – турона и неоднородности эпохи коньяка – маастрихта. Отчетливо выделяются и обособляются периоды коньяка и позднего сантона – раннего кампана, переходными являются периоды раннего сантона, позднего кампана и маастрихта. Периоды коньяка и позднего сантона–раннего кампана приурочены к температурным оптимуму и пессимуму соответственно, период раннего сантона приходится на переход от температурного оптимума к пессимуму, период позднего кампана и раннего маастрихта приходится на переход от пессимуму к оптимуму.

Кластерный анализ, проведенный на реконструированной базе данных, позволил выявить зависимость морфотипов радиолярий от условий обитания. Уже первый при-

ближенный анализ кластеров частот и их иерархии подтверждает приведенные выше данные, но рисует более сложную картину.

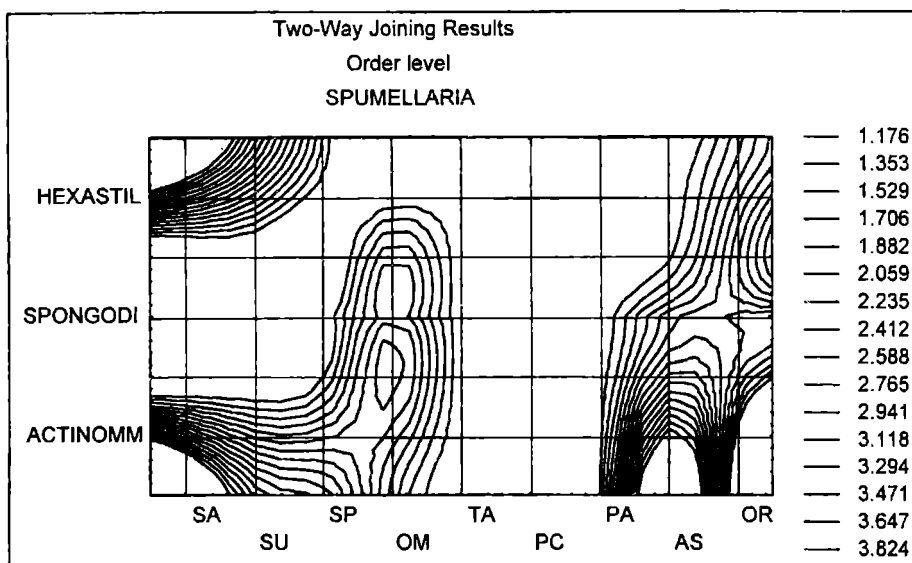


Рис. 22. Кладограмма спумеллярий

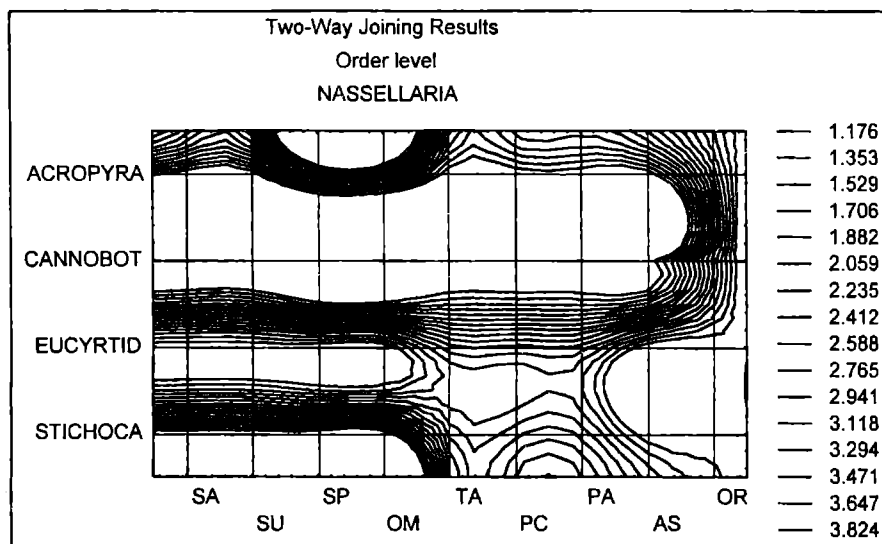


Рис. 23. Кладограмма населлярий

Среди спумеллярий отчетливо выделяются два этапа доминирования морфотипов: первый, более ранний, приходится на время альба-коньяка, второй, более поздний, приходится на время раннего кампана-раннего маастрихта; этапы разделены временным промежутком, который падает на время сантона. Для населлярий выявлена менее четкая картина, самое яркое время – это время раннего маастрихта с доминированием одного морфотипа, а предшествующее время не столь богато событиями и характеризуется почти равным доминированием трех морфотипов. Подобное распределение частот свидетельствует о распространенном среди биологических форм явлении запаздывания морфологической реакции на изменения условий обитания.

У спумеллярий в течение первого этапа выделяются время альба – турона с доминированием морфотипов Hexastilioida и Actinommoidea; и время коньяка с доминированием морфотипов Spongodiscoida и Actinommoidea. Кампан – маастрихтское время (второй этап) является временем, когда ни один из морфотипов не получает решающего значения. Все морфотипы примерно в равной степени представлены в ассоциациях радиолярий, но меньшее значение имеет морфотип Actinommoidea. Исходя из сказанного, можно сделать заключение, что морфотип Spongodiscoida более адаптивен к тепловодным условиям обитания, морфотип Actinommoidea – к более холодноводным, морфотип Hexastilioida – толерантен.

Насселлярии более резистентны к воздействиям среды и более пластичны. Только один морфотип – Cannobotryoida – характеризуется безусловным доминированием в раннемаастрихтское время, а морфотипы Acropuramidoida, Eucyrtidioida, Stichocapsoida почти без флюктуаций численности присутствуют в ассоциациях радиолярий в течение альба – маастрихта. Морфотип Stichocapsoida ослаблен в позднем кампане – раннем маастрихте. Это может свидетельствовать о том, что в маастрихте начинает сказываться, помимо температурного, и иной фактор, например, сдвиг в солености и некоторое нарушение галофильного равновесия, на который Cannobotryoida и Stichocapsoida реагируют противоположным образом. Вполне вероятно, что в раннем маастрихте, в результате общего эвстатического подъема, Западносибирское море стало более “океаническим” по солености. Современные Cannobotryoida тяготеют к центральным зонам океанов и морей.

Морфотипы радиолярий

Морфотип Hexastilioida. Сфереллярии с центральной капсулой, которая гетерополярна и составлена из 4–10 радиальных игл, расходящихся из одного центра или от концов короткой срединной балки, и соединенных дугообразными перекладинами. Центральная капсула и первая оболочка часто не сохраняются. Внешний скелет представлен одной или несколькими оболочками или таковых нет. Эти оболочки или пористые или губчатые. Живые формы периаксопластические, клетка их гетерополярна. Уральские представители чаще всего с гладким сферическим полым скелетом, состоящим из одной сферически правильной пористой оболочки. Судя по особенностям строения скелета (простота общей конструкции, сферичность, жесткость конструкции центральной капсулы, гладкость и пористость внешней оболочки, минимум строительных средств), морфотип Hexastilioida идеально приспособлен к обитанию в любых условиях. Морфотипы показаны в приложениях в таблицах XII–XIV.

Морфотип Actinommoidea. Сфереллярии с центрально расположенной пористой, решетчатой сферической или полиэдрической внутренней оболочкой. Начальная камера окружена 1–5, часто 3, тангентальными пористыми или губчатыми оболочками. Тангентальные образования представлены переплетением перекладин. Первичные радиальные иглы отходят от внутренней оболочки, их количество 2–4–10, иногда две или четыре иглы развиты лучше прочих. Число вторичных наружных игл широко варьирует (0–20). Общая форма скелета сферическая или приближенно сферическая. Уральские представители чаще всего со сферическим, эллипсоидальным или двояковыпуклым радиально бугристым пористым скелетом. Судя по особенностям строения скелета (сложность общей конструкции, дополнительное ее упрочнение радиальными элементами, развитие бугров, эллипсоидальность), морфотип Actinommoidea приспособлен к обитанию в плотных и вязких прохладных и холодных водах.

Морфотип Spongodiscoida. Сфереллярии с раковинкой, которая состоит из пористой микросферы (инициальный скелет), окруженной различным количеством концентрических, близко прилегающих губчатых оболочек или губчатых сетей, или из сочетания обоих вариантов. Среди уральских представителей преобладают формы с дисковидным или дискоидным (приближенно дисковидным, округло-полигональным) плоским скелетом, скелет может быть несколько утолщен в центре или на периферии. Скелет полностью выполнен из спонгодисцидной мелкоячеистой,

мелкогубчатой ткани (губчатые сети), нередко развиваются вторичные иглы, которые могут пронизывать диск до центра скелета и выходить далеко за его пределы; часты шипы по краю дисков. Судя по особенностям строения скелета (слабость конструкции, ажурность ткани, развитие игл и шипов), морфотип *Spongodiscoida* приспособлен к обитанию в слабоплотных и маловязких теплых водах.

Морфотип *Stichocapsoida*. Насселлярии, скелет которых состоит из 4–15, иногда большего числа сегментов, но обычно из 5–10 сегментов. Сегментация не всегда четкая, особенно в апикальной части раковинки. Цефалис разного устройства, но его внутренний поперечник стабилен. Обычно раковинка лишена приустьевой оторочки и часто сжата к устьевому концу. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, если и развиты, то представляют собой ребра в стенках раковины. Поры располагаются поперечными рядами или беспорядочно, утолщенные стенки бывают губчатыми. Судя по особенностям строения скелета (сложная упрочненная общая массивная конструкция, дополнительное упрочнение ребрами и придатками), морфотип *Stichocapsoida* или толерантен или более тяготеет к обитанию в прохладных водах.

Морфотип *Асцоругамидоиды*. Насселлярии, скелет которых состоит из 2, реже 1–4 и более сегментов. Цефалис разных размеров: от 15 до 80 мкм; различаются 3 типа. Первый тип. Игла *A* проходит свободно как колумелла, цефалис не разделен на доли, имеет форму шатра, может быть отделен от торакса базальными дугами. Второй тип. Игла *A* приближена к передней стенке, выделяются зуцефалическая и боковые доли, боковые доли не отшнурованы от торакса, дуги базального кольца не развиты и цефалис представлен как бы одной зуцефалической камерой. В других случаях цефалис остается отграниченным от торакса, в стенках цефалиса проходят бороздки дуг *ap* или *a1*. Третий тип. Основные иглы выражены плохо, цефалис по форме близок или к луковке и четко отшнурован от последующей раковинки. Как и в предыдущем случае, по особенностям строения скелета (сложная упрочненная общая массивная конструкция, дополнительное упрочнение ребрами и придатками), морфотип *Асцоругамидоиды* или толерантен или более тяготеет к обитанию в прохладных водах.

Морфотип *Еусуртидоиды*. Насселлярии со скелетом, состоящим из 2–6, редко более сегментов. Цефалис разного устройства, часто теоперидный или расширенный у основания. По объему цефалис значительно меньше остальной раковинки, обычно хорошо различим, отчетливо отграничен от торакса. Сегментация остальной раковинки весьма четкая. Торакс может превышать диаметр цефалиса в 2–3, редко большее, число раз. Цефалис и торакс в некоторых семействах образуют стабилизированные цефалотораксы. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L* развиты редко. Стенки раковинки тонкие, с продольным расположением пор, ряды могут быть разделены продольными гребнями. Как и в предыдущем случае, по особенностям строения скелета (сложная упрочненная общая массивная конструкция, дополнительное упрочнение ребрами и придатками), морфотип *Еусуртидоиды* или толерантен или тяготеет к обитанию прохладных водах.

Морфотип *Канноботрииды*. Насселлярии, скелет которых состоит из 2–3 сегментов. Цефалис специализированный, многолопастной, разделен на камеры или доли, благодаря этому раковинка отчетливо билатерально симметричная. Цефалис составляет 1/3 – 1/4 часть всей раковинки. Иглы *A*, *L*, *I*, *Vert* принадлежат зуцефалической доле (камере) цефалиса, в основании которой лежит *MB*, имеется верхняя вздутая часть, обладающая утолщенной бугристой стенкой. Нижний шейный отдел отграничен дугами *ap*, отходящими от иглы *A* на расстоянии равном половине высоты зуцефалической доли. Шейная часть лишена собственных стенок, заключена внутри раковинки. Спереди шейная и верхняя части зуцефалической доли примыкают к антецефалической, в основании которой проходит игла *D*. Антецефалическая доля разделена на верхнюю (апикально-дорсальную) часть и нижнюю часть, если имеется непарный, направленный вперед отросток *a*. Сзади к зуцефалической доле примыкает постцефалическая, внутри которой проходит игла *Vert*. С боков шейная часть зуцефалической доли бывает окружена боковыми долями цефалиса, слитыми с тораксом. Антецефалическая доля крупнее зуцефалической. В целом, цефалис удлиннен в

переднезаднем направлении и сплюснут с боков. Вместе с тораксом цефалис создает специализированный цефалоторакс, который и составляет практически всю раковинку. Придатков нет, но обычны трубки, связанные с иглами *A*, *Vert*, *D*, *L*. Торакс и абдомен (если развит) бочонковидные, слегка сплюснуты с боков. Последующие сегменты развиты крайне редко. Сегменты разделены внутренними валиками. Устье раковинки бывает открытым, неоформленным, или сжатым и вытянутым в трубку, иногда замкнутым мешкообразно. Стенки пористые гиалиновые или многослойные губчатые, расположение пор беспорядочное или в поперечных рядах. Судя по особенностям строения скелета (малая величина, ажурность конструкции, обилие тончайших элементов, сложное подразделение цефалиса), морфотип *Cannobotryoida* приспособлен к обитанию в малоплотных слабовязких теплых водах.

Краткие выводы

Обычные статистические методы и процедуры, используемые геологических исследованиях, мало пригодны для проведения того типа исследований и экспериментов, которые необходимо было провести нам. Исследование разброса частот, результаты проверки нулевых и альтернативных гипотез, проводимых в стандартном статистическом исследовании, огрубляют картину, не выявляют тонких закономерностей и связей. Напротив, факторный и кластерный анализы, несмотря на всю их сложность, позволяют справиться с подобным классом задач. Фактически мы приняли компьютерное моделирование с рассмотрением и отбраковкой недостоверных статистических моделей и принятием моделей, статистически адекватно описывающих вскрытые закономерности. Единственное предупреждение, которое необходимо сделать в данной связи, состоит в том, что, как это свойственно всем описательным статистическим моделям, любое изменение в исходных данных потребует повторного проведения всего комплекса вычислительных процедур для подтверждения ранее полученных выводов. Данное жесткое требование снимается в эвристических статистических моделях, но это уже иные методология, аксиоматика, математика и язык, которые в палеонтологии и палеогеографии пока не применялись.

Расселение радиолярий в той части Западносибирского мелового бассейна, которая омывала Среднее и Южное Зауралье, в значительной степени контролировалось течениями. В период альба – турона северные холодноводные течения приносили популяции радиолярий из Атлантической бореальной области, которые, расселившись затем в Западносибирском бассейне, сформировали радиоляриевую фауну бореального типа, имеющую черты эндемизма.

Рубежным событием было открытие Тургайского пролива, соединившего Западносибирское и Туранское моря. Инвазии теплых вод, не прекращавшиеся начиная с коньяка вплоть до раннего эоцена, принесли в Западносибирский бассейн теплолюбивую радиоляриевую фауну тетического типа. В связи с общим потеплением планетарного климата в коньяке – маастрихте, последняя освоила акваторию Западносибирского бассейна, и, встретившись с бореальными эндемиками, сформировала популяции смешанного бореально-тетического типа в южной части бассейна. Расселение тетических форм происходило быстро, благодаря существовавшей системе течений, одно из которых, теплое, шло вдоль восточного склона Урала.

Рассматриваемый в настоящей работе район являлся прибрежной окраиной Западносибирского моря. Его глубина и гидрологическая характеристика почти не менялись в течение альба – маастрихта, во всяком случае те флуктуации глубины, укладываемые в первые десятки метров и не превышавшие, вероятно, 100 м, не сказывались катастрофическим образом на жизнедеятельности радиолярий. Условия обитания радиолярий в Среднем и Южном Зауралье были для них почти идеальны на протяжении всего рассматриваемого периода. Ведущими факторами, вызвавшими процветание здесь радиолярий, были: незамерзающее море; относительная близость береговой линии; обилие питательных элементов, приносимых поверхностным и подповерхностным стоком с близкого континента и течениями; хорошая аэрация вод;

стабильная морская соленость; сравнительно мягкий общий климат, варьировавший от субтропического к умеренному, и не имевший сезонов внутри года, в течение которых поверхность моря покрывалась льдом.

Ведущим фактором, обусловившим своеобразие ассоциаций радиолярий в различные отрезки мелового времени, был температурный. Радиолярии реагировали на изменение температуры в приповерхностном слое воды сдвигом частоты встречаемости тех или иных морфотипов. Преобладающее распространение получали формы с теми или иными особенностями строения скелетов. Установлен также морфотип, который устойчив к любым изменениям среды, исключая катастрофические. Морфотипы, за исключением толерантных, могут служить индикатором сравнительной тепловодности или холодноводности бассейна.

Среди спумеллярий морфотип *Spongodiscoida* более адаптивен к тепловодным условиям обитания, морфотип *Actinommoida* – к более холодноводным, морфотип *Hexastilioida* – толерантен. Насселлярии более резистентны к воздействиям среды и более пластичны. Морфотип *Canobotryoida* характеризуется безусловным доминированием в теплое раннемаастрихтское время, а морфотипы *Acropyramidoida*, *Eucyrtidoida*, *Stichocapsoida* почти без флюктуаций численности присутствуют в ассоциациях радиолярий в течение альба–маастрихта.

При проведении палеогеографических реконструкций, в которых используются, помимо прочих, данные по радиоляриям, рекомендуется учитывать описанные закономерности. Доминирование тех или иных морфотипов можно выявить, применяя простые статистические процедуры, такие как анализ гистограмм, модальных значений и др. Анализ установленного характера доминирования позволит сделать заключение о температуре среды обитания.

Список литературы

- Алиев Х.Ш.* Радиоларии нижнемеловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1965. 125 с.
- Акимец В.С.* Стратиграфия и фораминиферы верхнемеловых отложений Белоруссии // Палеонтология и стратиграфия БССР. Сборник 3. Минск: АН БССР, 1961. С. 3–245.
- Акимец В.С.* Граница сантона и кампана на территории Белоруссии в свете новых фаунистических данных // Особенности регионального строения БССР. Минск: БелНИГРИ, 1980. С. 3–14.
- Амон Э.О.* Нетипичные радиоларии из верхов ганькинской свиты Южного Зауралья // Ежегодник-1982 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. С. 16.
- Амон Э.О.* К биостратиграфии верхнемеловой ганькинской свиты в Курганском Зауралье // Новые данные по стратиграфии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: УрО АН СССР, 1987а. С. 110–116.
- Амон Э.О.* К биостратиграфии пограничных отложений мела и палеогена в Среднем Зауралье // Ежегодник -1986 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987б. С. 23–24.
- Амон Э.О.* Новые данные по стратиграфии морских верхнемеловых отложений северо-восточной части Тургайского прогиба // Ред. ж. Геология и геофизика СО АН СССР. Новосибирск, 1988. 13 с. Деп. в ВИНТИ №8516-В88.
- Амон Э.О.* К характеристике сеноманского комплекса радиоларий из отложений уватской свиты Зауральской структурно-фациальной зоны // Радиоларии в биостратиграфии. Свердловск: УрО АН СССР, 1990а. С. 59–69.
- Амон Э.О.* К сравнительной морфологии рода *Orbiculiforma* Pessagno, 1973 (*Radiolaria*, *Sphaerellaria*) // Основы современной микропалеонтологии. Систематический, биоценологический и эволюционный аспекты. Тезисы докладов XI Всесоюзного микропалеонтологического совещания. М.: ГИН АН СССР, 1990б. С. 10–12.
- Амон Э.О.* Стратиграфия меловых отложений Зауралья по радиолариям // Ред. ж. Геология и геофизика СО АН СССР. Новосибирск, 1990в. 12 с. Деп. в ВИНТИ №6456-В90.
- Амон Э.О.* Новые данные о стратиграфии морского альба в Курганском Зауралье // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. Свердловск: УрО АН СССР, 1990г. С. 166–173.
- Амон Э.О.* Некоторые материалы к ревизии рода *Prunobrachium* (*Radiolaria*, *Sphaerellaria*) // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1992. С. 84–87.
- Амон Э.О.* Очерк биостратиграфии верхнемеловых отложений Приполярного Предуралья (бассейн реки Усы) // Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя-нижнего кайнозоя Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1994. С. 109–138.
- Амон Э.О.* Палеобиогеография Приполярного Предуралья в позднемеловое время // Ежегодник-1995 Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург: УрО РАН, 1996а. С. 3–6.
- Амон Э.О.* Стратиграфические критерии поиска пластов-объектов подземного хранения газа природного газа в верхнемеловых отложениях Среднего и Южного Зауралья // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 1. Екатеринбург, 1996б. С. 120–137.
- Амон Э.О.* Схема стратиграфии меловых отложений Урала // Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (мезозой, кайнозой). Екатеринбург, 1997. С. 27–60.
- Амон Э.О.* Радиоларии родов *Godia* и *Vecus* (*Pseudoaulophacidae*) в среднемеловых отложениях Зауралья // Ежегодник-1998. Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 3–6.
- Амон Э.О.* Радиоларии в стратиграфии фанерозоя Урала // Палеонтология в России: итоги и перспективы. Тезисы докладов XLVI сессии Палеонтологического общества при РАН (24–28 января 2000 г.). Санкт-Петербург, 2000а. С. 5–6.

Амон Э.О. Морфотипы высших таксонов радиолярий в палеобиогеографических реконструкциях – методология и техника компьютерного моделирования // Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург – Москва, 2000б. С. 12–13.

Амон Э.О. Об унификации названий высших таксонов радиолярий // Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 Семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург – Москва, 2000в. С. 13–14.

Амон Э.О., Папулов Г.Н. К биостратиграфии верхнего мела на р. Сыня (Приполярное Зауралье) // Геология и геофизика. 1985а. № 2. С. 122–125.

Амон Э.О., Папулов Г.Н. Монотаксонный комплекс фораминифер в низах кузнецовской свиты (турон, верхний мел) южной части Среднего Зауралья // Ежегодник-1984 Ин-та геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск: УрО АН СССР, 1985б. С. 5–8.

Амон Э.О., Папулов Г.Н. К биостратиграфии морских верхнемеловых отложений Среднего и Южного Зауралья по фораминиферам и радиоляриям // Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. Москва: Наука; 1989. С. 184–192.

Амон Э.О., Ситникова З.И. *Oxytoma uralica* Glazunova в породах ганькинской свиты Южного Зауралья // Ежегодник-1980 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 23–25.

Амон Э.О., Ситникова З.И. Новые данные по биостратиграфии опорного разреза Колчедан (верхний мел, Среднее Зауралье) // Новые данные по стратиграфии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 100–105.

Амон Э.О., Папулов Г.Н., Ситникова З.И., Ковальчук А.И. Камышловская свита – региональный маркирующий горизонт в разрезе морских верхнемеловых отложений Зауралья // Ежегодник-1985 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. С. 10–12.

Амон Э.О., Папулов Г.Н., Ситникова З.И. Биостратиграфия морских турон – нижнекампанских отложений южной части Среднего Зауралья. Свердловск: УрО АН СССР, 1987. 52 с.

Аргентовский Л.Ю., Бочкарев В.С., Брадучан Ю.В., и др. Стратиграфия мезозойских отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты // Проблемы геологии Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. М.: Недра, 1968. С. 27–95. (Труды ЗапСибНИГНИ. Вып. 11).

Архангельский Н.И. Основные проблемы геологии мезозойских образований восточного склона Урала // Труды Горно-геол. ин-та УФ АН СССР. Вып. 46. Свердловск: 1960а. С. 3–22.

Архангельский Н.И. Стратиграфия мезозойских отложений восточного склона Урала // Труды Горно-геол. ин-та УФ АН СССР. Вып. 51. Свердловск: 1960б. С. 47–60.

Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М.: Недра, 1974. 639 с.

Атлас беспозвоночных позднемеловых морей Прикаспийской впадины // Труды ПИН АН СССР. Том 187. М.: Наука, 1982. 252 с.

Афанасьева М.С. Радиолярии семейства *Pylentonemidae* // Палеонтологический журнал. 1986. № 3. С. 22–34.

Афанасьева М.С. Возникновение и филогения высоких таксонов иглистых радиолярий палеозоя // Палеонтология в системе естественных наук. Тез. докл. XLV Сессии Палеонтол. о-ва при РАН (25–29 января 1999 г.). Санкт-Петербург, 1999. С. 5–6.

Афанасьева М.С. Система радиолярий палеозоя // Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург – Москва, 2000а. С. 15–20.

Афанасьева М.С. Этапы эволюции радиолярий в палеозое // Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург – Москва, 2000б. С. 21–22.

Афанасьева М.С., Вишневецкая В.С. Возможные причины появления кремневого скелета радиолярий // Доклады Академии Наук. 1992. Т. 325. № 3. С. 590–596.

Афанасьева М.С., Вишневская В.С. Радиолярии: бентос и планктон // Палеонтологический журнал. 1993. № 3. С. 3–13.

Афанасьева М.С., Вишневская В.С. Радиоляриология на рубеже тысячелетий; итоги и перспективы. Материалы 11 Семинара по радиоляриям (19–24 июня 2000). Санкт-Петербург – Москва, 2000. 89 с.

Афанасьева М.С., Михайлова М.В. Радиолярии как один из возможных источников органического вещества нефти // Геология нефти и газа. 1998. № 1. С. 12–21.

Афанасьева М.С., Бурзин М.Б., Михайлова М.В., Кузьменко Ю.Т. Условия образования потенциально нефтематеринских пород // Геология нефти и газа. 1995. № 4. С. 42–48.

Балахматова В.Т., Липман Р.Х. Стратиграфическое расчленение девонских, верхнеюрских, меловых и третичных отложений по Барабинской опорной скважине 1-Р на основании изучения микрофауны // Материалы ВСЕГЕИ. Новая серия. 1955. Вып. 9. Геология, часть 2. С. 70–87.

Басов И.А., Вишневская В.С. Стратиграфия верхнего мезозоя Тихого океана. М.: Наука, 1991. 200 с.

Безруков П.Л. К открытию мезозойских отложений на Уфимском плато // Известия АН СССР. 1938. Серия геол. № 5–6.

Белкин В.И., Патулов Г.Н. Вопросы палеогеографии Урала в позднемеловую эпоху // Платформенные образования Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972. С. 3–17.

Беньямовский В.Н. Некоторые новые виды верхнемеловых лентикулин Прикаспия // Биостратиграфические исследования мезозойско-кайнозойских отложений южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиинца, 1979. С. 3–28.

Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф. Палеонтологическая характеристика зональных подразделений верхнего мела Восточного Прикаспия // Биостратиграфические исследования мезозойско-кайнозойских отложений южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиинца, 1979. С. 98–133.

Беньямовский В.Н., Копачевич Л.Ф., Акимец В.С. и др. К стратиграфии верхнего мела Ульяновского Поволжья по фораминиферам // Известия АН СССР. 1988. Серия геол. № 5. С. 65–74.

Богданов Н.А., Вишневская В.С., Кепежинская П.К. и др. Геология юга Корякского нагорья. М.: Наука, 1987. 169 с.

Бойцова Е.П., Мазина Е.А., Михайлов Б.М., Овечкин Н.К. Геология юго-западной части Тургайского прогиба // Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том 5. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С. 3–155.

Бондарева М.В., Пославская Г.Г. Фаунистические комплексы позднего мела Волгоградского Правобережья с элементами палеозоологии и тафономии // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. № 5. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1980. С. 67–88.

Борисенок В.И., Кузнецов Н.Б., Дегтярев К.Е. Условия формирования позднекембрийско-раннеордовикских терригенно-кремнистых комплексов Ерементау-Чуилийской зоны (Центральный Казахстан) // Палеогеография венда – раннего палеозоя (ПВРП-96). Тезисы докладов Всероссийского совещания. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. С. 23–25.

Брагин Н.Ю., Вишневская В.С., Жамойда А.И., Казинцова Л.И. Радиолярии мезозоя. С-Пб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 272 с. (Практическое руководство по микрофауне. Т. 6).

Брагина Л.Г. Сравнительный анализ комплекса радиолярий из верхнемеловых (сантонских) отложений Подмосковья // Радиолярии и биостратиграфия (информационные материалы). Свердловск: УрО АН СССР, 1987а. С. 23–25.

Брагина Л.Г. Радиолярии верхнего мела Ульяновского Поволжья // Вопросы региональной геологии СССР. М.: Наука, 1987б. С. 7–8.

Брагина Л.Г. Радиолярии и стратиграфия верхнемеловых отложений хотьковской серии Подмосковья // Бюллетень МОИП. 1994. Отд. геол. Т. 69. Вып. 2. С. 91–100.

Брагина Л.Г., Беньямовский В.Н., Застрожнов А.С. Радиолярии, фораминиферы и стратиграфия верхнемеловых отложений юго-востока Русской плиты (правобережье Волгоградского Поволжья) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1999. Т. 7. № 5. С. 84–92.

Булатова З.И. Стратиграфия апт–альбских отложений Западно-Сибирской равнины по фораминиферам // Труды СНИИГГИМС. Вып. 209. М.: Недра, 1976. 129 с.

Бурзин М.В. Основные события венда // Палеогеография венда – раннего палеозоя (ПВРП-96). Тезисы докладов Всероссийского совещания. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. С. 25–29.

Василенко В.П. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак // Труды ВНИГРИ. Вып. 171. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 485 с.

Василенко В.П., Миклухо-Маклай А.Д. Новые данные о верхнемеловых отложениях Усинско-Роговского междуречья // Геология нефти и газа северо-востока Европейской части СССР. М.: Недра, 1964. С. 163–168.

Вахрушев Г.В. Мезозойские и третичные отложения западного склона Башкирского Урала // Труды Саратовского гос. университета. Том XV. Вып. 2. Саратов: Облгиз, 1940. С. 3–58.

Вишневская В.С. Радиоларии рода *Amphirundax* из Олюторской зоны СССР и их стратиграфическая приуроченность // Морфология, экология и эволюция радиоларий. Ленинград: Наука, 1984. С. 187–193.

Вишневская В.С. Новые данные об эволюции класса *Radiolaria* // Палеонтологический журнал. 1993. № 4. С. 3–14.

Вишневская В.С., Казинцова Л.И. Радиоларии мела СССР // Радиоларии в био-стратиграфии. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 44–58.

Вишневская В.С., Мерц А.В., Седаева К.М. Девонские радиоларии и их роль в образовании нефти // Доклады РАН. 1993. Том 333. № 5. С. 745–749.

Галеркина С.Г. Меловые отложения северо-западной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Труды ВНИГРИ. Вып. 225. Л.: Гостоптехиздат, 1963. С. 21–90.

Галеркина С.Г., Алексейчик-Мицкевич Л.С., Козлова Г.Э., Стрельникова Н.И. Стратиграфия верхнемеловых отложений севера Западной Сибири // Советская геология. 1982. № 12. С. 77–95.

Генералов П.П. Кремнистый верхний мел Северо-Тюменской субпровинции // Опалиты Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1987. С. 22–38.

Глазунова А.Е., Балахматова В.Т., Липман Р.Х. и др. Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВСЕГЕИ. Нов. Серия. Вып. 28. Л.: ВСЕГЕИ, 1960. 231 с.

Гольберт А.В. Основы региональной палеоклиматологии. М.: Недра, 1987. 222 с.

Григорьева А.И. Отчет по теме “Характерные комплексы радиоларий меловых и палеогеновых отложений восточного склона Урала и Зауралья, их стратиграфическое значение и сопоставление с комплексами фораминифер” // Министерство геологии и охраны недр СССР. Уральское геологическое управление. Уральская комплексная тематическая экспедиция. Литолого-стратиграфическая партия. Свердловск: 1962. 123 с. (Рукопись).

Григорьева А.И. Радиоларии верхнего мела и палеогена восточного склона Урала и Зауралья // Труды Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Вып. 119. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. С. 102–109.

Григалис А.А., Акимец В.С., Литник Е.С. Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы // Известия АН СССР. 1974. Серия геол., № 4. С. 144–150.

Де Вевер П., Ориглия И. Классификация сатурналид на основе их симметрии // Морфология, экология и эволюция радиоларий. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 103–113.

Догель В.А. Новые данные по филогении радиоларий // Зоологический журнал. 1950. Т. 29. Вып. 6. С. 562–565.

Догель В.А. Общая протистология. М.: Сов. Наука, 1951. 603 с.

Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Издание шестое, переработанное и дополненное. М.: Высшая школа, 1975. 560 с.

Думитрика П. Систематика радиоларий *Sphaerellaria* // Морфология, экология и эволюция радиоларий. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 91–102.

Дуркина А.В. К стратиграфии серпуховского яруса Тимано-Печорской провинции // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 62–70.

Жамойда А.И. О “бентосных” радиоляриях и не только // Палеонтологический журнал. 1995. № 3. С. 3–10.

Жамойда А.И., Козлова Г.Э. Соотношение подотрядов и семейств в отряде Spermellaria // Новое в систематике микрофауны. Л.: ВСЕГЕИ, 1971. С. 76–82.

Железко В.И. Актюбинский фосфоритоносный бассейн. Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987а. 51 с.

Железко В.И. О новых находках зубов кампанских и маастрихтских акул в Южном Зауралье. // Новые данные по стратиграфии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: УрО АН СССР, 1987б. С. 105–109.

Железко В.И. Развитие меловых и палеогеновых селахий Урала и Западного Казахстана в критические моменты мезокайнозойской истории Земли // Новые данные по геологии Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987в. С. 110–114.

Железко В.И. Селахиазоны сантона и нижнего кампана Южного Урала и Мугоджар // Биостратиграфия и литология верхнего палеозоя Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С. 117–130.

Железко В.И., Сегадин Р.А. Новые данные по стратиграфии меловых отложений Актюбинско-Примугоджарского района Западного Казахстана // Платформенные образования Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972. С. 18–28.

Жузе А.П. Атлас микроорганизмов в донных осадках океанов (диатомеи, радиолярии, силикофлагелляты, кокколиты). М.: Наука, 1977. 196 с.

Захаров В.А., Занин Ю.Н., Зверев К.В. и др. Стратиграфия верхнемеловых отложений Северной Сибири (Усть-Енисейская впадина). Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986, 82 с.

Захаров В.А., Бейзель А.Л., Зверев К.В. и др. Стратиграфия верхнемеловых отложений Северной Сибири (разрез по р. Янгоде). Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1989. 70 с.

Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И. и др. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38. № 5. С. 927–956.

Захаров А.М., Удрис К.П. Геология СССР. Том XXXI. Тургайский прогиб. Геологическое описание. Книга 1. М.: Недра, 1971. С. 7–534.

Зонова Т.Д., Казинцова Л.И., Языкова Е.А. Атлас руководящих групп меловой фауны Сахалина. Санкт-Петербург: Недра, 1993. 326 с.

Зотеева Е.А. Новые данные о составе палинофлоры среднемеловых отложений Зауралья // Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя – нижнего кайнозоя Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1994. С. 94–108.

Иванов Г.И., Нещеретов А.В. Океанографические исследования желоба Святой Анны (Карское море) // Океанология. 1999. Т. 39, № 4. С. 504–514.

Казинцова Л.И. Альб-туронские радиолярии континентов и океанов // Вопросы микропалеонтологии. 1983. Вып. 26. С. 87–93.

Казинцова Л.И. Позднемеловые радиолярии из кремнистых пород Ирана // Известия АН Арм. ССР. 1984. Науки о Земле. Том XXXVII. № 4. С. 28–38.

Казинцова Л.И. Радиолярии // Опорный разрез меловых отложений Сахалина (Найбинский разрез). Л.: Наука, 1987. С. 93–96.

Казинцова Л.И. Радиолярии из верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 23. СПб: ВСЕГЕИ, 2000а. С. 37–41.

Казинцова Л.И. Сантон-кампанские радиолярии Саратовского Поволжья // Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 Семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург – Москва, 2000б. С. 30.

Казинцова Л.И., Олферьев А.Г. Парамоновская свита альба Европейской России и ее возраст по микрофауне // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1997. Том 5. № 4. С. 27–34.

Каптаренко-Черноусова О.К., Плотникова Л.Ф., Липник Е.С. Фораминиферы мела Украины. Киев: Наукова Думка, 1979. 260 с.

Козлова Г.Э. Особенности зональных комплексов радиоларий маастрихта // Тезисы докладов VIII Всесоюзного микрорпалеонтологического совещания. М.: ГИН АН СССР, 1977. С. 84–85.

Козлова Г.Э. Радиоларии палеогена бореальной области России. С-Пб: Изд-во ВНИГРИ, 1999. 223 с. (Практическое руководство микрофауне России. Т. 9).

Козлова Г.Э., Горбовец А.Н. Радиоларии верхнемеловых и верхнеэоценовых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 1966. 158 с.

Копавич Л.Ф., Беньямовский В.Н., Найдин Д.П. Граница нижнего и верхнего маастрихта в Европейской палеобиогеографической области // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1987. Т. 62. Вып. 5. С. 43–57.

Комар И.В., Чикишев А.Г. Урал и Приуралье. М.: Наука, 1968. 461 с.

Крашенинников В.А. Некоторые радиоларии нижнего и среднего эоцена Западного Предкавказья // Труды ВНИГРИ. Вып. XVI. Палеонтологический сборник 3. Л.: Гостоптехиздат, 1960. С. 235–270.

Кругликова С.Б. Характерные черты распределения радиоларий (высоких таксонов) в отложениях Тихого океана и окраинных морей // Ископаемые и современные радиоларии. Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 42–51.

Кругликова С.Б. Палеоэкологические реконструкции на основании изучения радиоларий // Морфология, экология и эволюция радиоларий. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 41–53.

Кругликова С.Б. Радиоларии как показатели некоторых факторов палеосреды // Радиоларии в биостратиграфии. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 92–106.

Кругликова С.Б. Таксоны высокого ранга в ассоциациях радиоларий из современных донных отложений и планктона Мирового океана как показатели среды // Палеонтология в России: итоги и перспективы. Тезисы докл. XLVI сессии Палеонтологического общества при РАН (24–28 января 2000 г.). Санкт-Петербург, 2000а. С. 48–49.

Кругликова С.Б. Распространение таксонов высокого ранга радиоларий в донных отложениях Мирового океана и возможность их использования для палеореконструкций // Радиолариология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы. Материалы 11 семинара по радиолариям. Санкт-Петербург – Москва, 2000б. С. 36–37.

Кругликова С.Б., Юшина И.Г. Использование таксонов высокого ранга радиоларий для палеореконструкций методом факторного анализа // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. № 2. С. 128–130.

Крылов М.В., Добровольский А.А., Исси И.В. и др. Новые представления о системе одноклеточных животных // Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л.: ЗИН АН СССР, 1980. С. 122–132.

Левина А.П., Лейтциг А.В., Паскарь З.С. и др. Возраст железорудной аятской свиты Тургайского прогиба // Доклады АН СССР. 1983. Т. 270. № 3. С. 675–679.

Левина А.П., Лейтциг А.В., Пономаренко З.К. Континентальные бокситоносные и прибрежно-морские меловые отложения западного склона Тургайского прогиба // Прогнозирование месторождений бокситов. М.: ВИМС, 1984. С. 138–150.

Лидер В.А. Геология Северососьвинского бурогоугольного бассейна // Материалы по геологии и полезным ископаемым Урала. Вып. 11. М.: Недра, 1964. 145 с.

Литман Р.Х. Радиоларии эоцена Кызылкумов // Труды ВСЕГЕИ. 1950. Нов. Серия. Вып. 1. С. 51–69.

Литман Р.Х. Материалы к монографическому изучению радиоларий верхнемеловых отложений Русской платформы // Труды ВСЕГЕИ. 1952. Палеонтология и стратиграфия. С. 24–51.

Литман Р.Х. Позднемеловые радиоларии Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба // Материалы по стратиграфии мезо-кайнозоя Тургайского прогиба, Северного Приуралья и Западно-Сибирской низменности. Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том 77. Л.: ВСЕГЕИ, 1962. С. 271–323.

Литман Р.Х. Переименование двух позднемеловых видов радиоларий // Палеонтологический журнал. 1968. № 3. С. 102.

Липман Р.Х. Новый род и новые виды эоценовых радиолярий СССР // Биостратиграфический сборник. Выпуск 4. Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том 130. Л.: ВСЕГЕИ, 1969. С. 181–201.

Липман Р.Х. Главнейшие представления в разработке систематики радиолярий и система отряда Spumellaria (Sphaeroidea, Prunoidea, Discoidea) // Систематика и стратиграфическое значение радиолярий. Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том. 226. Л.: ВСЕГЕИ, 1975. С. 13–25.

Липман Р.Х. Руководство по изучению ископаемых радиолярий // Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. 1979. Т. 256. 126 с.

Липман Р.Х. К 80-летию Р.Х. Липман. Автореферат хронологического указателя работ доктора геолого-минералогических наук Р.Х. Липман // Радиолярии и биостратиграфия. Тезисы докладов Десятого семинара по радиоляриям. М.: Институт литосферы РАН, 1996а. С. 43–45.

Липман Р.Х. Отец палеонтологии радиолярий Х.Г. Эренберг (к 200 открывателя и исследователя радиолярий // Радиолярии и биостратиграфия. Тезисы докладов Десятого семинара по радиоляриям. М.: Институт литосферы РАН, 1996б. С. 43.

Липман Р.Х., Романова В.И. Стратиграфическое расчленение верхнеюрских, меловых и палеогеновых отложений по Тюменской опорной скважине I-P на основании изучения микрофауны // Материалы ВСЕГЕИ. Нов. Серия. 1955. Вып. 9. Геология часть II. С. 88–113.

Липман Р.Х., Хохлова И.А. Микрофаунистическая характеристика верхнемеловых и палеогеновых отложений Северного Приаралья // Палеонтология и стратиграфия. Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том 93. Л.: ВСЕГЕИ, 1964. С. 181–190.

Лозыняк П.Ю. Некоторые радиолярии меловых отложений Скибовой зоны Украинских Карпат // Палеонтологический сборник. 1975. № 12. Выпуск первый – второй. Львов. С. 49–53.

Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971. 454 с.

Малахов А.А. Вопросы стратиграфии рыхлых отложений Уфимского плато и Уфимского амфитеатра // Геология и полезные ископаемые Урала. Труды Свердловского Горного Ин-та. Вып. XXXIX. Свердловск: 1961. С. 60–68.

Малахова Н.П. Новые данные по стратиграфии палеозоя Магнитогорского погружения // Стратиграфия и фауна палеозоя Урала. Труды Ин-та геологии УФ АН СССР. Вып. 65. Свердловск: УФ АН СССР, 1963. С. 53–76.

Малинов А.И. Новосельское поднятие – возможный объект для подземного хранения газа в Среднем Зауралье // Труды СГПК Главгаза. 1962. Вып. 3. С. 163–171.

Маслакова Н.И., Горбачик Т.Н., Алексеев А.С. и др. Микропалеонтология. М.: Изд-во МГУ, 1995. 254 с.

Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. 214 с.

Милецкий Б.Е. Геологическая карта Казахской ССР. Масштаб 1:500 000. Серия Тургайско-Мугоджарская. Объяснительная записка. Алма-Ата: Запказгеология, 1981. 228 с.

Михайлов Н.П. Стратиграфия мезозоя восточного склона Северного Урала // Труды Межведомств. совещ. по разраб. унифицир. стратиграф. схем Сибири, 1956г. Л.: Гостоптехиздат, 1957. С. 284–289.

Москвин М.М. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом 1. М.: Недра, 1986. 239 с.

Москвин М.М. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом 2. М.: Недра, 1987. 326 с.

Назаров Б.Б. Радиолярии палеозоя. Л.: Недра, 1988. 231 с. (Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 2).

Найдин Д.П., Копяевич Л.Ф. О зональном делении верхнего мела Европейской палеобиогеографической области // Бюллетень МОИП. 1977. Отд. геол.. Т. 52. № 5. С. 92–112.

Найдин Д.П., Копяевич Л.Ф. Внутрiformационные перерывы верхнего мела Мангышлака. М.: Изд-во МГУ, 1988. 140 с.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копяевич Л.Ф. Схема биостратиграфического расчленения верхнего мела Европейской палеобиогеографической области // Вестник МГУ. 1984а. Серия 4 геология. № 5. С. 3–15.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копеевич Л.Ф. Методы изучения трансгрессий и регрессий (на примере поздне меловых бассейнов Западного Казахстана). М.: Изд-во МГУ, 1984б. 162 с.

Найдин Д.П., Похиалайнен В.П., Кац Ю.И., Красилов В.А. Меловой период. Палеогеография и палеоэкология. М.: Наука, 1986. 262 с.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копеевич Л.Ф. Палеогеографическое обоснование стратиграфических построений. М.: Изд-во МГУ, 1993. 135 с.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Сегедин Р.А. и др. Верхнемеловые свиты Восточного Прикаспия и Примугоджарья // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1991. Т. 66. Вып. 1. С. 46–60.

Папулов Г.Н. Меловые отложения Урала (стратиграфия, палеогеография, палеотектоника). М.: Наука, 1974. 202 с.

Папулов Г.Н., Ситникова З.И. Схема стратиграфии меловых отложений Урала // Объяснительная записка к унифицированным и корреляционным стратиграфическим схемам Урала. Часть II. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 80–103.

Папулов Г.Н., Амон Э.О., Железко В.И., Эдигер И.С. Проблемы биостратиграфии верхнего мезозоя Зауралья // Геология и палеонтология Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. С. 23–32.

Папулов Г.Н., Железко В.И., Левина А.П. Верхнемеловые отложения Южного Зауралья (район Верхнего Притоболья). Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 3–214.

Пейдж Ф. Саркодовые простейшие // Морфология, экология и эволюция радиолярий. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 124–148.

Петрушевская М.Г. О происхождении радиолярий // Зоологический журнал. 1977. Т. 56. Вып. 10. С. 1448–1458.

Петрушевская М.Г. Новый вариант системы Polycystina // Ископаемые и современные радиолярии. Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 101–118.

Петрушевская М.Г. Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана. Л.: Наука, 1981а. 406 с.

Петрушевская М.Г. Саркодовые надкласса Actinopoda Calkins, 1909: Система и филогения // Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981б. С. 10–17.

Петрушевская М.Г. О классификации радиолярий Polycystina // Морфология, экология и эволюция радиолярий. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. С. 124–148.

Петрушевская М.Г. Радиоляриевый анализ. Л.: Наука, 1986. 200 с.

Подобина В.М. Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности. Томск: Изд-во ТГУ, 1975. 220 с.

Подобина В.М. Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1989. 232 с.

Подобина В.М., Амон Э.О. Микропалеонтологическая характеристика коньякского яруса Западной Сибири // Вопросы геологии Сибири. Вып. 2. Томск: Изд-во Томского университета, 1994. С. 183–192.

Постановления Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий // Межведомственный Стратиграфический Комитет СССР. Вып. 24. Л.: ВСЕГЕИ, 1989. 74 с.

Постановления Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий // Межведомственный Стратиграфический Комитет России. Вып. 26. Л.: ВСЕГЕИ, 1992. 70 с.

Постановления Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий // Межведомственный Стратиграфический Комитет России. Вып. 27. Л.: ВСЕГЕИ, 1994. 67 с.

Рабинович С.Д. Северо-Уральский марганцеворудный бассейн. М.: Недра, 1971. 262 с.

Разумовская Е.Э. Геологическое строение Орско-Халиловского района (объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:100 000). М.: Госгеолтехиздат, 1941. 131 с.

Ренгартен В.П. Стратиграфия меловых и третичных отложений Восточного Приуралья. // Труды Ин-та геол. наук АН СССР. Нов. серия № 5. Вып. 133. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 135 с.

Решетняк В.В. Эволюция и филогения класса акантарий (Acantharia) // Морфология и экология инфузорий, фораминифер и акантарий. Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 3–15.

Решетняк В.В. Современное представление об акантариях (Acantharia) и их положение в системе простейших // Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981. С. 17–22.

Родендорф Б.Б. О рационализации названий таксонов высокого ранга в зоологии // Палеонтологический журнал. 1977. № 2. С. 14–22.

Самышкина К.Г. Фораминиферы и стратиграфия меловых отложений Восточного Кавказа (северо-восточный склон Большого Кавказа и Восточного Предкавказья). М.: Наука, 1983. 168 с.

Сигов А.П. Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. М.: Недра, 1969. 296 с.

Ситникова З.И. Литологические особенности верхнемеловых отложений бассейна р. Усы // Ежегодник-1976 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1977. С. 29–32.

Ситникова З.И., Эдигер И.С. К стратиграфии альб-сеноманских отложений Зауралья // Ежегодник-1970 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1971. С. 18–21.

Ситникова З.И., Эдигер И.С. К вопросу о возрасте мугайской железорудной толщи на Среднем Урале // Платформенные образования Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972. С. 57–67.

Ситникова З.И., Папулов Г.Н., Эдигер И.С., Амон Э.О. Опорный разрез верхнемеловых отложений южной части Зауральской структурно-фациальной зоны (Курганское Зауралье). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 140 с.

Соколов М.И., Кургалимова Г.Г., Масленникова Л.Н., Романова Н.С. Стратиграфия верхнего мела Восточного Прикаспия по фораминиферам и двустворкам // Известия АН СССР. 1981. Серия геол. № 4. С. 91–96.

Стратиграфический Кодекс. Издание второе, дополненное. СПб.: Межведомственный стратиграфический комитет, 1992. 120 с.

Стратиграфические схемы Урала (мезозой, кайнозой) // Екатеринбург: МСК России, 1997.

Стрельникова Н.И. Диатомей позднего мела (Западная Сибирь). М.: Наука, 1974. 203 с.

Субботина Н.Н. Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВНИГРИ. Вып. 234. Л.: Недра, 1964. 454 с.

Субботина Н.Н., Волошинова Н.А., Азбель А.Я. (отв. ред.). Введение в изучение фораминифер (классификация мелких фораминифер мезо-кайнозоя. Л.: Недра, 1981. 211 с.

Точилина С.В. К таксономии кайнозойских радиолярий // Палеонтолого-стратиграфические исследования фанерозоя Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989а. С. 53–58.

Точилина С.В. К систематике Nassellaria (класс Radiolaria) // Палеонтолого-стратиграфические исследования фанерозоя Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989б. С. 58–63.

Точилина С.В. Проблемы систематики Nassellaria. Биохимические особенности эволюции. Владивосток: ДВО РАН, 1997. 71 с.

Умова Л.А., Цаур Г.И., Шатров В.П. Палеогеография восточного склона Урала и Зауралья в меловое и палеоценовое время. Свердловск: УФ АН СССР, 1968. 83 с.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. 13 схем.

Федоров И.Ф., Кочетков А.И. Сейдинское месторождение // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Недра, 1965. С. 314–320.

Фораминиферы мезозоя / А.Я. Азбель, В.С. Акимец, Л.В. Алексеева, Г.Д. Алиева и др.; Под ред. А.Я. Азбель, А.А. Григялиса. Л.: Недра, 1991. 375 с. (Практическое руководство по микрофауне СССР. Том 5).

Хабаров А.В. Отряд Radiolaria // В кн. Карл Циттель. Основы палеонтологии (палеозоология). Часть 1. Беспозвоночные. Ленинград – Москва – Грозный – Новосибирск: ОНТИ – НКТП СССР, 1934. С. 90–100.

Хабаров А.В., Стрелков А.А., Липман Р.Х. Подкласс Radiolaria. Радиолярии или лучевики // В кн. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Т. 1. Общая часть, простейшие. М.: Издательство АН СССР, 1959. С. 369–467.

Худяев И.Е. О радиоляриях в фосфоритах Сысольского района. М. 1931. 48 с.

Циттель К. Основы палеонтологии (палеозоология). Переработано палеонтологами СССР под ред. Проф. А.Н. Рябинина. Часть 1. Беспозвоночные. Ленинград – Москва – Грозный – Новосибирск: ОНТИ–НКТП СССР, 1934. 1055 с.

Чувашов Б.И., Амон Э.О., Пруст Ж.Н., Каридруа М. Радиолярии в полифациальных позднепалеозойских образованиях Предуральяского краевого прогиба // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1999. Том 7, № 6. С. 41–55.

Шаровская Н.В. Комплексы фораминифер из верхнемеловых отложений западной части Енисей-Хатангского прогиба // Ученые записки НИИГА. Палеонтология и био-стратиграфия. Вып. 30. Л.: НИИГА, 1970. С. 74–83.

Шилин П.В. Позднемеловые флоры Казахстана. Систематический состав, история развития, стратиграфическое значение. Алма-Ата: Наука, 1986. 200 с.

Шульман С.С., Решетняк В.В. Реально ли существование в системе простейших надкласса Actinopoda? // Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л.: ЗИН АН СССР, 1980. С. 23–41.

Ясаманов Н.А. Климаты и ландшафты мезозоя и кайнозоя Западной и Средней Сибири (Палеогеографические факторы бокситонакопления). М.: Недра, 1976. 142 с. (ВИМС).

Янишин А.Л. Геология Северного Приаралья. Стратиграфия и история геологического развития // Материалы к познанию геологического строения СССР, издаваемые Московским обществом испытателей природы. 1953. Новая серия. Вып. 15 (19). 736 с.

Янишин А.Л. Геология СССР. Том XXI. Западный Казахстан. Часть 1. Геологическое описание. Книга 1. М.: Недра, 1970. 879 с.

Янишин А.Л. Фанерозой Сибири. Том 2. Мезозой, кайнозой. Новосибирск: Наука, 1984. 150 с.

Aitchison J.C. Late Paleozoic radiolarian ages from the Gwydir terrane, New England orogen, Eastern Australia // *Geology*. 1988a. Vol. 16. N 9. P. 793–795.

Aitchison J.C. Radiolaria from the southern part of the New England Orogen, Eastern Australia // *New England Orogen, Tectonics and Metallogenesis*. Armidale, 1988b. P. 50–60.

Amon E.O. Cretaceous radiolaria of the Urals // *Radiolarians of giant and subgiant fields in Asia* / J. Blueford, B. Murchey (editors). Micropaleontology Press. 1993. Spec. publ. N 6. P. 66–71. New York..

Amon E.O. To the position of Radiolaria in system of Protozoa and macrosystematics of fossil radiolarians // I–st International Symposium “Evolution of life on the Earth. Tomsk, 1997a. P. 31–32.

Amon E.O. Upper Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Urals: a synopsis // *INTERRAD VIII, Paris-Bierville, 8–13 September. 1997. Abstracts*. Paris. 1997b. P. 11.

Amon E.O. RADIOLARIOLOGY: a new scientific discipline in paleontology // 6th Zonenshain Conference on plate tectonics. Moscow, February 15–16, 1998. Abstracts. Moscow: 1998. P. 151.

Amon E.O., Blueford J.R. Radiolarian paleobiogeography in Northern Eurasia during Late Cretaceous–Early Paleogene // *Sixth North American Paleontological Convention. Abstracts of papers*. The Paleontological Society. Special publication. 1996. N 8. P. 7. Washington, D.C.

Amon E.O., Blueford J.R., De Wever P., Zhelezko V.I. An essay on regional geology and stratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of southern Urals territories // *Geodiversitas*. 1997. Vol. 19 No 2. P. 293–317. Paris.

Amon E.O., De Wever P. Upper Cretaceous biostratigraphy of the borders of the Ural belt: Western Siberian and Eastern Volga-Ural basin // *Peri-Tethyan platforms. Proceedings of*

the IFP/Peri-Tethys research conference (Arles, France, March 23–25, 1993) / Edited by F. Roure. Paris: Edition Technip, 1994. P. 229–262.

Amon E.O., Papulov G.N. Agglutinated foraminifera, biostratigraphy and intraregional correlation of Upper Cretaceous deposits of Eastern Urals // *Palaeoecology, Biostratigraphy, Paleooceanography and Taxonomy of Agglutinated foraminifera*. NATO ASI Series C. 1990. Vol. 327. P. 923–928. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London.

Anderson O.R., Bennet P., Bryan M. Experimental and observational studies of radiolarian physiological ecology: 3. Effects of temperature, salinity and light intensity on the growth and survival Spongaster tetras tetras maintained in laboratory culture // *Mar. Micropaleontol.* 1989. Vol. 14. N 4. P. 275–282.

Bailey H.W., Gale A.S., Mortimore R.N., Swiecicki A. and Wood Ch.J. The Ceniatic – Maastrichtian stages of the United Kingdom, with particular reference to Southern England // *Newslett. Stratigr.* 1983. Vol. 12. N 1. P. 29–42.

Bak M. Late Albian – Early Cenomanian radiolaria from the Czorsztyn succession, Pieniny Klippen belt, Carpathians // *Geology of the Pieniny Klippen belt, Carpathians, Poland*. Pt. X. *Studia Geol. Polonica*. 1993. Vol. 102. P. 177–207. Krakow.

Bak M. Cretaceous radiolaria from the Pieniny Succession, Pieniny Klippen Belt, Polish Carpathians // *Studia Geologica Polonica*. 1999a. Vol. 115. P. 91–115. Krakow.

Bak M. Uppermost Maastrichtian radiolaria from the Magura Nappe deposits, Czech Outer Carpathians // *Annales Societatis Poloniae*. 1999b. Vol. 69. P. 137–159. Krakow.

Baumgartner P.O. Late Jurassic Hagiastriidae and Patulibracchidae (Radiolaria) from the Argolis Peninsula (Peloponnesus, Greece) // *Micropaleontology*. 1980. Vol. 26. N 3. P. 274–322.

Bjorklund K.R., Ciesielski P.F. Ecology, morphology, stratigraphy, and paleoceanographic significance of *Cycladophora davisiana davisiana*. 1. Ecology and morphology // *Marine Micropaleontology*. 1994. Vol. 24. N 1. P. 71–88.

Blueford J.R., Amon, E.O. Comparing elongated Spongodiscoidea (Radiolaria) from early Eocene deposits of northwest Turgay, Russia, with present world-wide distribution. // *Radiolarians of giant and subgiant fields in Asia*. *Micropaleontology Press. Spec. publ. N 6*. New York: 1993. P. 72–90.

Bolli H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K. (editors). *Plankton Stratigraphy*. Vol.2. Radiolaria, diatoms, silicoflagellates, dinoflagellates and ichthyoliths. Cambridge University Press, 1985. P. vii–1006.

Boltovskoy D., Vrba A. Latitude-related shell patterns in Radiolaria: *Botryostrobus auritus/australis* morphotypes in the equatorial to Antarctic Pacific // *Mar. Micropaleontol.* 1989. Vol. 13. N 4. P. 309–323.

Bustillo M.A., Nishimura A., Arana V., Hattori I. Paleocene radiolarians from xenoliths hosted in Holocene lavas of Lanzarote (Canary Islands) // *Geobios*. 1994. Vol. 27. N 2. P. 181–188.

Bragin N.Y., Bragina L.G. Jurassic and Cretaceous radiolaria of Moscow region // *INTERRAD VIII, Paris–Bierville, 1997. Abstracts*. Paris. 1997. P.29.

Cahon J., Cachon M., Estep K.W. Phylum Actinopoda Classes Polycystina (=Radiolaria) and Phaeodaria // *Handbook of Protista* (Margulis L., Corliss J.O., Melkonian M., Chapman D.J., Eds.). Boston: Jones and Barlett Publ., 1990. P. 334–346.

Campbell A.S. Radiolaria // *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Pt. D. Protista. Lawrence, 1954. P. 11–163.

Campbell A.S., Clark B.L. Miocene radiolarian faunas from Southern California // *Geol. Soc. Am. Spec. Paper*. 1944a. Vol. 51. P. 1–76.

Campbell A.S., Clark B.L. Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // *Geol. Soc. Am. Spec. Paper*. 1944b. Vol. 57. P. 1–61.

Carter E.S., Cameron B.E.B., Smith P.L. Lower and Middle Jurassic radiolarian biostratigraphy and systematic paleontology, Queen Charlotte Islands, British Columbia // *Geol. Surv. Canada*. 1988. Bull. 386. P. 1–110.

Cayeux L. Les preuves de l'existence d'organismes dans le terrain Precambrien. Première note sur les Radiolaires precambriens // *Bull. Soc. Geol. France*. 1894. Serie 3. T. XXVII. P. 197–228.

Clark B.L., Campbell A.S. Eocene radiolarian faunas from the Mt. Diablo area, California // Geol. Soc. Am. Spec. Paper. 1942. Vol. 39. P. 1–76.

Clark B.L., Campbell A.S. Radiolaria from Kreyenhagen Formation near Los Banos, California // Mem. Geol. Soc. Am. 1945. Vol. 10. P. 1–66.

De Wever P., Bourdillon-De Grissac C., Beurrier M. Radiolaires senoniens de la Nappe de Samail (Oman) // Revue de Micropaleontologie. 1988. Vol. 31. N 3. P. 166–177.

De Wever P., Vishnevskaya V.S. Mesozoic radiolarians from the European Platform: a review // Geodiversitas. 1997. Vol. 19. N 2. P. 319–381.

Deflandre G. Radiolaires fossiles // Traite de Zoologie. Vol. 1. Part 2. Paris: Masson et Gie, 1953. P. 389–436.

Dumitrica P. Cryptocephalic and cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic deposits of Romania // Rev. Roum. Geol., Geophys., Geogr. 1970. Ser. de geol. Vol. 14. P. 45–124.

Dumitrica P. Triassic Palaeoscenediidae and Entactiniidae from Vicentinian Alps (Italy) and eastern Carpathians (Romania) // Dari de seama ale medinteler. Inst. Geol. Geofis. 1978. Vol. 64. Pt. 3. P. 39–54.

Dumitrica P. On the status of the Lower Cretaceous radiolarian species *Alievium helenae* Shaaf and other related species // Rev. Micropaleontol. 1997. Vol. 40. N 3. P. 211–226.

Dumitrica P., Immenhauser A., Dumitrica-Jud R. Mesozoic radiolarian biostratigraphy from Masirah ophiolite, Sultanate of Oman. Part I: Middle Triassic, Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and multisegmented Nassellarians // Bulletin of the National Museum of Natural Science. 1997. N 9. P. 1–106.

Ehrenberg C.G. Über die Bildung der Kreidelfsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen // Abh. Preuss. Akad. Wiss. 1838. Jahb. S. 59–147.

Ehrenberg C.G. Über eine habiliolithische, von Herrn R. Schomburgk entdeckte vohrrschend aus mikroskopischen Polycystinen gebildete, Gebirgsmasse von Barbados // Ber. Deut. Akad. Wiss.. 1847a. Berlin. 382 S.

Ehrenberg C.G. Über die mikroskopischen kieselschaligen Polycystinen als machtige Gebirgsmasse von Barbados und über das Verhältniss der aus mehr als 300 Neuen Arten bestehenden ganz eigenthumlichen Formengruppe jeiner Felsmasse zu den jetzt lebenden Thieren und zur Kreidebildung Eine neue Anregung zur Erforschung des Erdelebens // Ber. Deut. Akad. Wiss. 1847b. Berlin. 40 S.

Ehrenberg C.G. Mikrogeologie. Leipzig, Fortsetzung, 1854. 350 S.

Ehrenberg N.G. Grossere Felsproben des Polycystinen-Mergels von Barbados mit weiteren Erläuterungen // Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1873. S. 213–263.

Ehrenberg N.G. Fortsetzung der mikrogeologischen Studien als Gesamt-libersicht der mikroskopischen Palaontologie gleichartig analysierter Gebirgsarten der Erde, mit specieller Rücksicht auf den Polycystinen-Mergel von Barbados // Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1875. 226 S.

Empson-Morin K. Campanian radiolaria from DSDP Site 313, Mid-Pacific Mountains // Micropaleontology. 1981. Vol. 27. N 3. P. 249–292.

Empson-Morin K. Reexamination of the Late Cretaceous radiolarian genus *Amphipyndax* Foreman // Journal of Paleontology. 1982. Vol. 56. N 2. P. 507–520.

Gorka H. Le radiolaires du Campanien Inferrieur de Cracovie (Pologne) // Acta Palaeontologica Polonica. 1989. Vol. 34. N 4. P. 327–354.

Gorka H., Geroch S. Radiolarians from a Lower Cretaceous section at Lipnik near Bielsko-Biala (Carpathians, Poland) // Ann. Soc. Geol. Poloniae. 1989. Vol. 59. P. 183–195. Warsaw.

Granlund A. Evolutionary trends of Antarktissa in the Quaternary using morphometric analysis // Marine Micropaleontology. 1990. Vol. 15. N 3–4. P. 265–286.

Foreman H.P. Two Cretaceous radiolarian genera // Micropaleontology. 1966. Vol. 12. N 3. P. 355–359.

Foreman H.P. Cretaceous radiolaria, Leg 7, DSDP // Initial Reports of DSDP. Vol. 7. Washington: US Gov. Print. Office, 1971. P. 1673–1693.

Foreman H.P. Radiolaria of Leg 10 with systematics and ranges for the families Amphipyndacidae, Artostrobiidae, and Theoperidae // Initial Reports of DSDP. Vol. 10. Washington: US Gov. Print. Office, 1973a. P. 407–474.

Foreman H.P. Radiolaria from DSDP Leg 20 // Initial Reports of DSDP. Vol. 20. Washington: US Gov. Print. Office, 1973b. P. 249–305.

Foreman H.P. Radiolaria from the North Pacific, DSDP Leg 32 // Initial Reports of DSDP. Vol. 32. Washington: US Gov. Print. Office, 1975. P. 579–676.

Foreman H.P. Mesozoic radiolaria in the Atlantic Ocean off the Northwest coast of Africa, Deep Sea Drilling Project, Leg 41 // Initial Reports of DSDP. Vol. 41. Washington: US Gov. Print. Office, 1978a. P. 739–761.

Foreman H.P. Cretaceous radiolaria of the Eastern South Atlantic, Deep Sea Drilling Project, Leg 40 // Initial Reports of DSDP. Vol. 40. Washington: US Gov. Print. Office, 1978b. P. 839–842.

Gorka H. Le radiolaires du Campanien Inferrieur de Cracovie (Pologne) // Acta Palaeontologica Polonica. 1989. Vol. 34. N 4. P. 327–354.

Gorka H. Cenomanian radiolaria from Splawa, Polish Carpathians // Geol. Quart. 1996. Vol. 40. P. 555–574. Warsaw.

Granlund A. Evolutionary trends of Antarktissa in the Quaternary using morphometric analysis // Marine Micropaleontology. 1990. Vol. 15. N 3–4. P. 265–286.

Haeckel E. Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Berlin: 1862. 572 S.

Haeckel E. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin: G. Reimer, 1866. Bd. 1, 2.

Haeckel E. Prodromus Systematis Radiolarium, Entwurf eines Radiolarien-Systems und Grund von Studien der Chabienger-Radiolarien // Yenaische Zeitschr. Fur Naturw. 1881. Bd. 15. Hf. 3. S. 418–472.

Haeckel E. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873–1876 // Rep. Sci. Res. Voy. “Challenger”, 1873–1876. Edinburg. Zool. 1887. Vol. 18. Pt. 1,2. 1803 P.

Hertwig R. Der Organismus der Radiolarien. Jena. 1879. 149 s.

Holdsworth B.K. Namurian Radiolaria of the genus Ceratoikiscum from Staffordshire and Derbyshire (England) // Micropaleontology. 1969. Vol. 15. N 2. P. 221–229.

Hollande A., Enjumet M. Cytologie, evolution et systematique des Sphaeroides (Radiolaries) // Arch. Mus. Natl. Hist. Nat. 1960. Ser. 7. T. 1. Fasc. 1. P. 81–88.

Hollande A., Cachon J., Cachon M. La Dinomitose atrcatophorienne a fuseau endonucleaire chez les Radiolaires Thalassopkysidae // C. r. Acad. Sci. Paris. 1969. T. 269. P. 179–183.

Hollande A., Cachon J., Cachon M. La signification de la membrane capsulaire des Radiolaires et ses rapport avec le plasmalemme et les membranes du reticulum endoplasmatique: Affinites entre, Radiolaires, Heliozoares et Peridiniens // Protistologica. 1970. T. 6. Fasc. 3. P. 311–318.

Kling S.A. Radiolaria // Initial Reports of DSDP. Vol. 6. Washington: US Gov. Print. Office, 1971. P. 1069–1117.

Koch W. Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminifera // Geol. Jahrb. 1977. R. A., Hf. 38. S. 11–123. Hanover:

Kopaevich L., Benjamovsky V. Late Cretaceous of the Mangyshlak Peninsula: sedimentary sequences and fine foraminiferal zonation // Peri-Tethys programme. First Moscow workshop. January 16–17, 1996. Abstracts. Moscow: Moscow State University, 1996. P. 21–23.

Kopaevich L.F., Alekseev A.S., Baraboshkin E.Yu. et al. Jurassic – Paleogene succession of the Turanian platform: litho-and biostratigraphy and paleogeography // Peri-Tethys programme. Third Moscow workshop. May 13–15, 1997. Abstracts. Moscow: Moscow State University, 1997. P. 18–19.

Kruglikova S.B., Bjorklund K.R. Comparative study of quantitative distribution of radiolaria high rank taxa in the surface level of the Norwegian Sea and Norwegian fiords // 5th Zonenshain conference on plate tectonics. Moscow, November 22–25, 1995. Abstracts. Moscow, 1995. P. 201–202.

- Levine N.D., Corliss J.O., Cox E.F.G. et al.* A new revised classification of the Protozoa // The Committee on systematics and evolution of the Society of Protozoologists. 1979. 87 p.
- Levine N.D., Corliss J.O., Cox E.F.G. et al.* A newly revised classification of the Protozoa // J. Protozool. 1980. Vol. 27. P. 37–58.
- Matsuyama H., Kumon F., Nakajo K.* Cretaceous radiolarian fossils from the Hidakagawa Group in the Shimanto Belt, Kii Peninsula, Southwest Japan // Proceedings of the First Japanese Radiolarian Symposium. News of Osaka Micropaleontologists. 1982. Spec. Vol. N 5. P. 371–383.
- Mizutani S., Yao A.* Radiolarians and terranes: Mesozoic geology of Japan // Episodes. 1991. Vol. 14. N 3. P. 213–216.
- Montgomery H., Pessagno E., Soegaard K. et al.* Microconception concerning the Cretaceous/Tertiary boundary at the Brazos River, Falls County, Texas // Earth and Planetary Sci. Lettr. 1992. Vol. 109. P. 593–600.
- Moore T.C.* Radiolaria from Leg 17 of the Deep Sea Drilling Project // Initial Reports of DSDP. Vol. 17. Washington: US Gov. Print. Office, 1973. P. 797–869.
- Muller J.* Uber die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren des Mittelmeeres // Abhand. Akad. Wiss. Berlin, 1858. S. 1–62.
- Nakaseko K., Nishimura A.* Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan // Sci. Rep. Osaka Univ. 1981. Vol. 30. N 2. P. 133–203.
- Nishimura A.* Cenozoic radiolaria in the North Atlantic, Site 603, Leg 93 of the Deep Sea Drilling Project // Initial Reports of the DSDP. Vol. 93. Washington: US Gov. Print. Office, 1987. P.713–737.
- Okamura M., Nakaseko K., Nakano K.* Radiolarians from the Kajisako formation, Monoba area, Shikoku // Radiolarian biostratigraphy of Mesozoic and Paleozoic groups in Japan. Nagoya, 1984. P. 93–102.
- O'Dogherty L.* Biochronology and paleontology of Mid-Cretaceous radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Beltic Cordillera (Spain) // Mem. Geol. 1994. Vol. 21. Lausanne.
- Ormiston A.R.* The association of radiolarians with hydrocarbon source rocks // In: Blueford J., Murchey B., editors: Radiolaria of giant and subgiant fields in Asia. Micropaleontology Press. 1993. Special publ. N. 6. P. 9–16.
- Paverd van de, P.J.* Recent Polycystine Radiolaria from the Snellius-II Expedition. 1995. 351 P.
- Pessagno E.A.* The Upper Cretaceous stratigraphy and micropaleontology of south-central Puerto Rico // Micropaleontology. 1962. Vol. 8. N. 3. P. 349–368.
- Pessagno E. A.* Upper Cretaceous radiolaria from Puerto Rico // Micropaleontology. 1963. Vol. 9. N 2. P. 197–214.
- Pessagno E.A.* Jurassic and Cretaceous Hagiastriidae from Blake-Bahama Basin (Site 5A, Joides Leg 1) and the Great Valley sequence, California Coast Range // Bull. Amer. Paleontol. 1971. Vol. 60. N 264. P. 1–83.
- Pessagno E.A.* The Phaseliformidae, new family and other Spongodiscacea from the Upper Cretaceous portion of the Great valley Sequence // Am. Paleontol. Bull. (Cretaceous Radiolaria). 1972. Vol. 61. N 270. P. 269–280.
- Pessagno E.A.* Upper Cretaceous Spumellarina from Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Bull. Amer. Paleontol. 1973. Vol. 63. N 276. P. 49–102.
- Pessagno E.A.* Upper Cretaceous radiolaria from DSDP Site 275 // Initial Reports of DSDP. Vol. 29. Washington: US Gov. Print. Office, 1975. P. 1011–1029.
- Pessagno E.A.* Radiolarian zonation and biostratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Micropaleontol. Spec. Publ. 1976. N 2. P. 3–96. New York.
- Pessagno E.A.* Upper Jurassic radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges // Micropaleontology. 1977a. Vol. 23. N 1. P. 56–113.
- Pessagno E.A.* Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Great Valley Sequence and Franciscan complex, California Coast Ranges // Cushman Found. Foram. Res. 1977b. Spec. publ. N 15. P. 5–87.

- Pessagno E.A., Finch W., Abbott P.L.* Upper Triassic radiolaria from the San Hippolito Formation, Baja California // *Micropaleontology*. 1979. Vol. 25. N 2. P. 160–197.
- Petrushevskaya M.G.* Cenozoic radiolarians of the Antarctic, Leg 29 // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 29. Washington: US Gov. Print. Office, 1975. P. 541–675.
- Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E.* Radiolaria: Leg 14, Deep Sea Drilling Project // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 14. Washington: US Gov. Print. Office, 1972. P. 495–648.
- Popofsky A.* Die Sphaerellarian der Wermvassergebiets // *Sudpolar Expedition 1901–1903*. Bd. 13. Zoologie. Bd. 5. Berlin: 1912. S. 75–159.
- Prahl F.G., Piasias N., Sparrow M.A., Sabin A.* Assessment of sea-surface temperature at 42–degrees–n in the California current over the last 30,000 years // *Paleoceanography*. 1995. Vol. 10. N 4. P. 763–773.
- Renz G.W.* Radiolaria from Leg 27 of the Deep Sea Drilling Project // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 27. Washington: US Gov. Print. Office, 1974. P. 769–842.
- Riedel W.R.* Class Actinopoda. Protozoa // *The Fossil record. Symp. with doc.* London, 1967. P. 291–298.
- Riedel W.R.* Systematic classification of Polycystine radiolaria // *Micropaleontology of the Ocean*. Cambridge, 1971. P. 649–661.
- Riedel W.R., Sanfilippo A.* Radiolaria, Leg 4, Deep Sea Drilling Project // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 4. Washington: US Gov. Print. Office, 1970. P. 503–575.
- Riedel W.R., Sanfilippo A.* Cenozoic Radiolaria from the Western tropical Pacific, Leg 7. // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 7. Pt 2. Washington: US Gov. Print. Office, 1971. P.1529–1672.
- Riedel W.R., Sanfilippo A.* Cenozoic Radiolaria from the Caribbean, Deep Sea Drilling Project // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 15. Washington: US Gov. Print. Office, 1973. P. 705–751.
- Riedel W.R., Sanfilippo A.* Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians // *Micropaleontology*. 1978. Vol. 24. N 1. P. 61–96.
- Riedel W.R., Sanfilippo A.* Radiolaria from the Southern Indian ocean, DSDP Leg 26 // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 26. Washington: US Gov. Print. Office, 1974. P. 771–813.
- Robertson A., Degnan P.* The Dras arc complex – Lithofacies and reconstruction of a Late Cretaceous oceanic volcanic arc in the Indus suture zone, Ladakh-Himalaya // *Sedimentary Geology*. 1994. Vol. 92. N 1–2. P. 117–145.
- Sahagian D., Pinous O., Olferiev A., Zakharov V.* Eustatic curve for the Middle Jurassic – Cretaceous based on Russian platform and Siberian stratigraphy: zonal resolution // *AAPG Bulletin*. 1996. Vol. 80, No 9. P. 1433–1458.
- Sanfilippo A., Riedel W.R.* Cenozoic radiolaria (exclusive of theoperids, artostrobiids and amphipyndacids) from the Gulf of Mexico, DSDP Leg 10 // *Initial Reports of DSDP*. Vol. 10. Washington: US Gov. Print. Office, 1973. P. 1673–1693.
- Sanfilippo A., Riedel W.R.* Cretaceous radiolaria // *Bolli H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K.* (editors): *Plankton Stratigraphy*. Vol.2. Radiolaria, diatoms, silicoflagellates, dinoflagellates and ichthyoliths. Cambridge University Press, 1985. P. 573–630.
- Sanfilippo A., Westberg-Smith J., Riedel W.R.* Cenozoic radiolaria // *Bolli H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K.* (editors): *Plankton Stratigraphy*. Vol.2. Radiolaria, diatoms, silicoflagellates, dinoflagellates and ichthyoliths. Cambridge University Press, 1985. P. 631–712.
- Schaaf A.* Late Early Cretaceous radiolaria from Deep Sea Drilling Project Leg 62 // *Initial reports of DSDP*. 1981. Vol. 62. P. 419–470. Washington.
- Schaaf A.* Les radiolaires du Cretacee inferiuer et moyen: biologie et systematique // *Sciences Geologique*. 1984. Mem. 75. P. 1–189. Strasbourg.
- Sporli K.B., Aita Y.* Tectonic significance of Late Cretaceous radiolaria from the obducted Matakao Volcanics, East Cape, North Island, New Zealand // *Geoscience. Reports of the Shizuoka University*. 1994. Vol. 20. P. 115–134.
- Squinabol S.* Le Radiolarie dei Noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei // *Riv. Italiana Palaeontologia*. 1903. Vol. 9. P. 105–150.

Takahashi K. Environmental proxy and radiolarian fluxes: a review // INTERRAD VII, Osaka. Seventh meeting of the International Association of Radiolarian Paleontologists. Abstracts. Osaka, 1994. P. 115

Takahashi K. Radiolaria: Flux, Ecology, and Taxonomy in the Pacific and Atlantic // Ocean Biocoenosis Series. 1991 Vol. 3. Massachusetts. P. 3–303.

Takahashi K., Ling H.-Yi. Cretaceous radiolarians from the Ontong Java plateau, Western Pacific // Proceedings of the Ocean Drilling Program. Scientific results. 1993. Vol. 130. P. 93–101.

Taketani Y. Cretaceous Radiolaria from Hokkaido // Proceedings of the First Japanese Radiolarian Symposium. News of Osaka Micropaleontologists. 1982. Spec. Vol. N 5. P. 361–370.

Tan Sin Hok. Over de samenstelling en het ontstaan van krijt-en mergelgesteenten van de Molukken // Jaar. Mijn. Ned. Vost-Indie. 1927. Jahrg. 1926. Verhandl. Part. 3. P. 5–156.

Thurrow J. Cretaceous radiolarians of the North Atlantic Ocean: ODP Leg 103 (Sites 638, 640, and 641) and DSDP Legs 93 (Site 603) and 47B (Site 398) // Proceedings of the Ocean Drilling Program. Scientific results. 1988. Vol. 103. P. 379–418.

Vishnevskaya V. Jurassic and Cretaceous radiolarian biostratigraphy in Russia // Radiolarians of giant and subgiant fields in Asia / J. Blueford, B. Murchey (editors). Micropaleontology Press. 1993. Spec. publ. N 6. P. 175–199. New York.

Vishnevskaya V., Bogdanov N., Baraboshkin E. et al. New stratigraphic and paleontological data on Volgian to Cretaceous of Uljanovsk, Volga River Basin // Peri-Tethys Programme. Second Moscow workshop. Abstracts. Moscow: 1996. P. 28.

Vishnevskaya V., Dumitrica P., Kasinzova L. et al. Jurassic and Cretaceous radiolarian zonation of the North Europe // Peri-Tethys Programme. Third Moscow workshop. Abstracts. Moscow: 1997. P. 28.

Wakuta K., Munasri & Bambang W. Cretaceous radiolaria from the Luk-Ulo melange complex in the Karangsambung area, central Java, Indonesia // Journal of Southeast Asian Earth Sciences. 1994. Vol. 9. N 1–2. P. 29–43.

Whittaker R.H., Margulis L. Protist classification and the kingdoms of organisms // Biosystems. 1978. Vol. 10. P. 3–18.

White M.P. Some index Foraminifera of the Tampico Embayment areas of Mexico (part II) // J. Paleontol. 1928. Vol. 4. N 4. P. 280–317.

Wu Haoruo. Some new genera and species of Cenomanian radiolaria from Southern Xizang (Tibet) // Acta Micropaleontologica Sinica. 1986. Vol. 3. N 4. P. 347–360.

Yamauchi M. Upper Cretaceous radiolarians from Northern Shimanto Belt along the course of Shimanto River, Kochi prefecture, Japan // Proceedings of the First Japanese Radiolarian Symposium. News of Osaka Micropaleontologists. 1982. Spec. Vol. N 5. P. 383–398.

Zhelezko V.I. The chronostratigraphical zonal scale of the Upper Cretaceous on pelagic sharks and Cretaceous stage boundaries // Peri-Tethys programme. Third Moscow workshop. May 13–15, 1997. Abstracts. Moscow: Moscow State University, 1997b. P. 33–34.

Zittel K.A. Ueber einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Kreide // Zeitschr. Deutschen Geol. Gesell. 1876. Vol. 28. P. 75–86.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Палеонтологический атлас
Объяснения фототаблиц

Таблица I

Фиг. 1–3. *Cenosphaera minor* Lipman, 1952.

Фиг. 1. Увеличение 210, скв. 7–К Березовского профиля Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 2. Увеличение 230, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м.

Фиг. 3. Увеличение 210, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 4, 5. *Cenosphaera magna* Grigorjeva, 1975.

Фиг. 4. Увеличение 180, скв. 7–К Березовского профиля Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 5. Увеличение 180, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 6, 7. *Praeconocaryomma universa* Pessagno, 1976. Увеличение 220, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Фиг. 8, 9. *Praeconocaryomma clivosa* (Lipman), 1968. Увеличение 190, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*.

Фиг. 10, 11. *Praeconocaryomma copiosa* Wu, 1986.

Фиг. 10. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250 м.

Фиг. 11. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 12–16. *Cromyodruppa concentrica* Lipman, 1952.

Фиг. 12. Увеличение 240, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, интервал 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м.

Фиг. 13. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 14–16. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 17–20. *Spongopyle insolita* Kozlova, 1966.

Фиг. 17, 18. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 19, 20. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Здесь и далее фото автора.

Таблица I

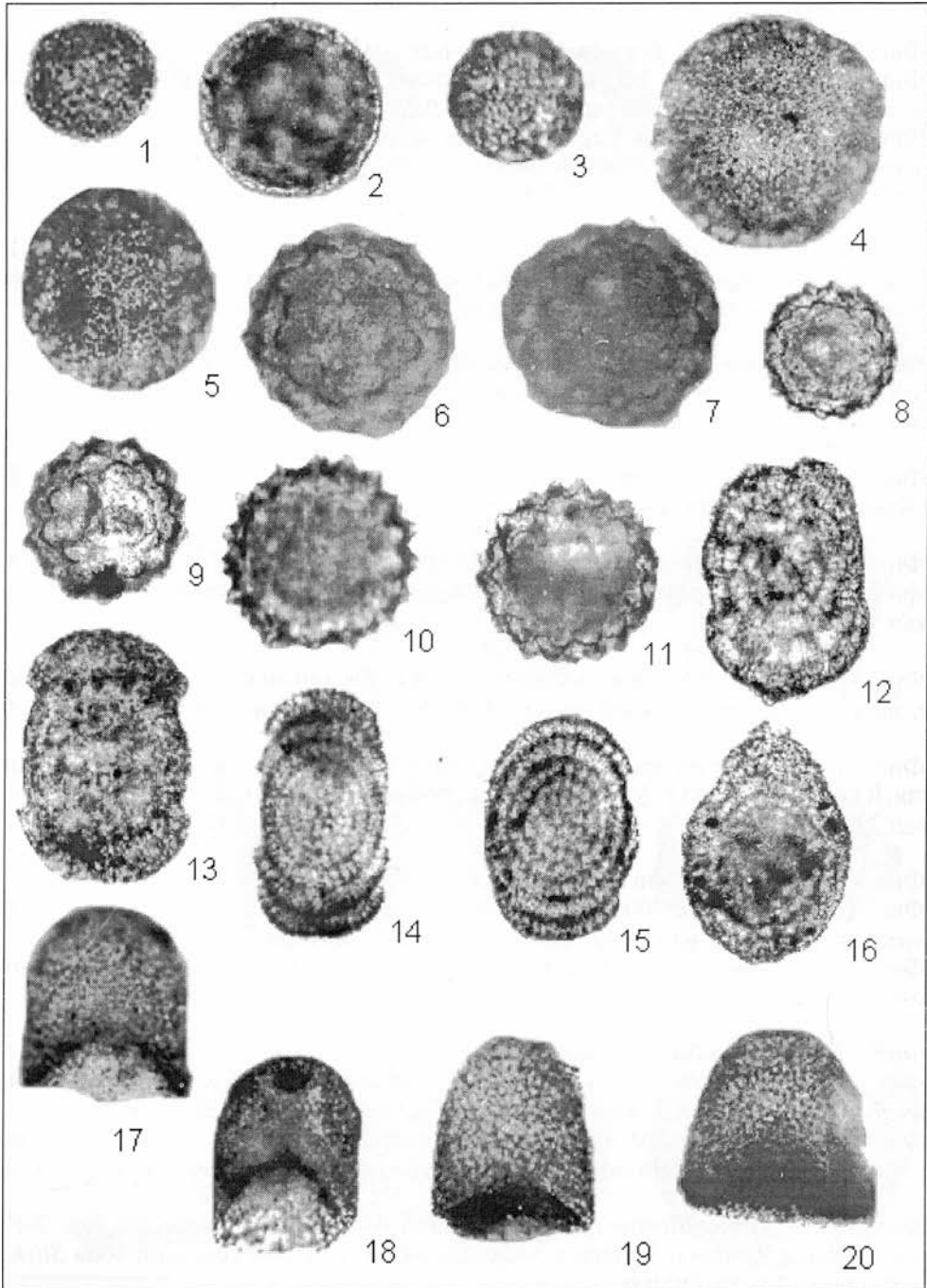


Таблица II

Фиг. 1. *Spongopyle stauromorphos* Renz, 1974. Увеличение 210, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 2–4. *Spongopyle turgaica* Amon, sp. nov.

Фиг. 2, 3. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 4. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 5, 6. *Spongotripus papulovi* Amon, sp. nov. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

Фиг. 7. *Spongotrochus polygonatus* Clark et Campbell, 1944. Увеличение 190, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

Фиг. 8. *Pentinastrum subbotinae* Lipman, 1960. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 9. *Pentinastrum kurganicum* Amon, 1990. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 10. *Hexinastrum cretaceum* Lipman, 1962. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, интервал 323,0–305,0 м.

Фиг. 11. *Hexinastrum lipmanum* Amon, 1990. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 12, 13. *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, 1966.

Фиг. 12. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 13. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 14, 15. *Orbiculiforma multa* (Kozlova), 1966.

Фиг. 14. Увеличение 220, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 15. Увеличение 220, вид со стороны периферии диска, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, интервал 323,0–305,0 м.

Фиг. 16, 17. *Orbiculiforma maxima* Pessagno, 1976. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Таблица II

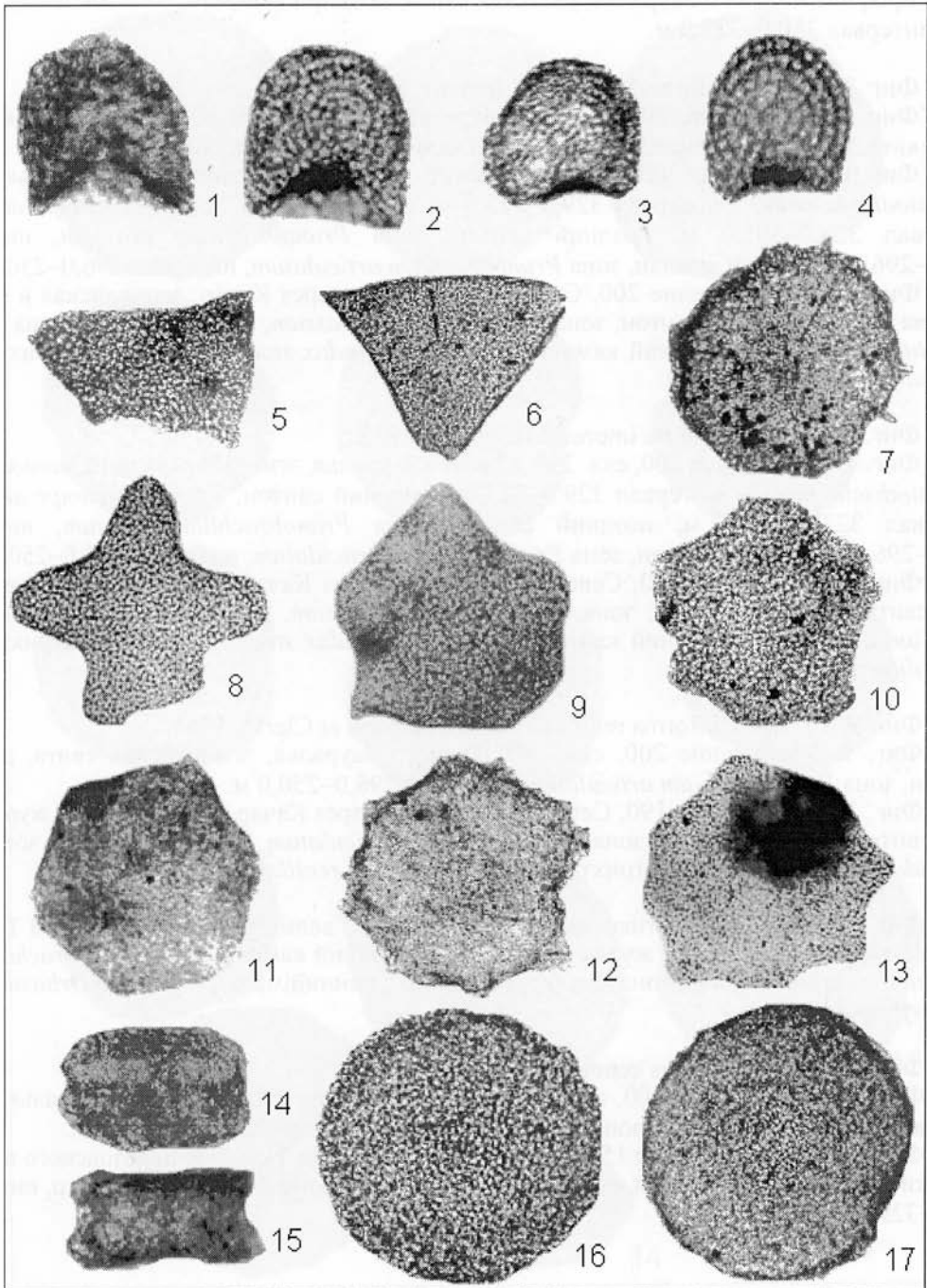


Таблица III

Фиг. 1, 2. *Orbiculiforma sachensis* Pessagno, 1976. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 3–6. *Orbiculiforma volgensis* (Lipman), 1952.

Фиг. 3. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 4. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* интервал 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, интервал 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 5, 6. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 7, 8. *Orbiculiforma impressa* (Lipman), 1952.

Фиг. 7. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* интервал 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, интервал 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 8. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 9, 10. *Orbiculiforma renillaeformis* (Campbell et Clark), 1944.

Фиг. 9. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 10. Увеличение 190, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 11, 12. *Orbiculiforma citra* (Lipman), 1952. Увеличение 190, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 13–15. *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, 1965.

Фиг. 13. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 14, 15. Увеличение 150, вид с боковой стороны, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Таблица III

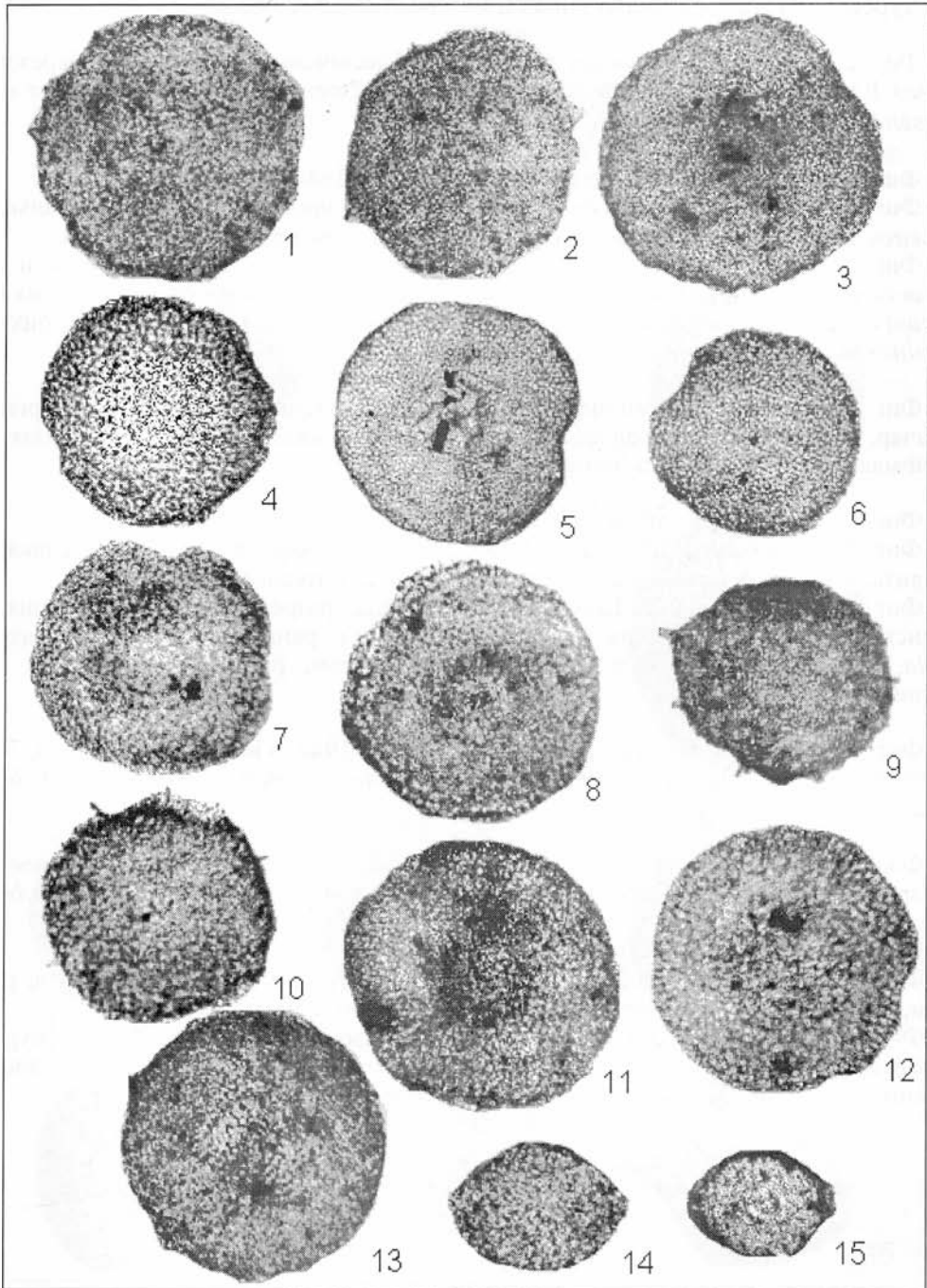


Таблица IV

Фиг. 1. *Triadiscus* sp. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 2, 3. *Triadiscus lozyniaki* Amon, 1990. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330–329,0 м.

Фиг. 4–6. *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, 1944.

Фиг. 4. Увеличение 220, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, , поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica* интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 5, 6. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 7. *Porodiscus delicatulus* Lipman, 1953. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 8, 9. *Porodiscus vulgaris* Lipman, 1952.

Фиг. 8. Увеличение 200, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 9. Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 10, 11. *Porodiscus ruesti* Campbell et Clark, 1944. Увеличение 220, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 12, 13. *Ommatodiscus mobilis* Kozlova, 1966. Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Фиг. 14, 15. *Tholodiscus fresnoensis* (Foreman), 1968.

Фиг. 14. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 15. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Таблица IV

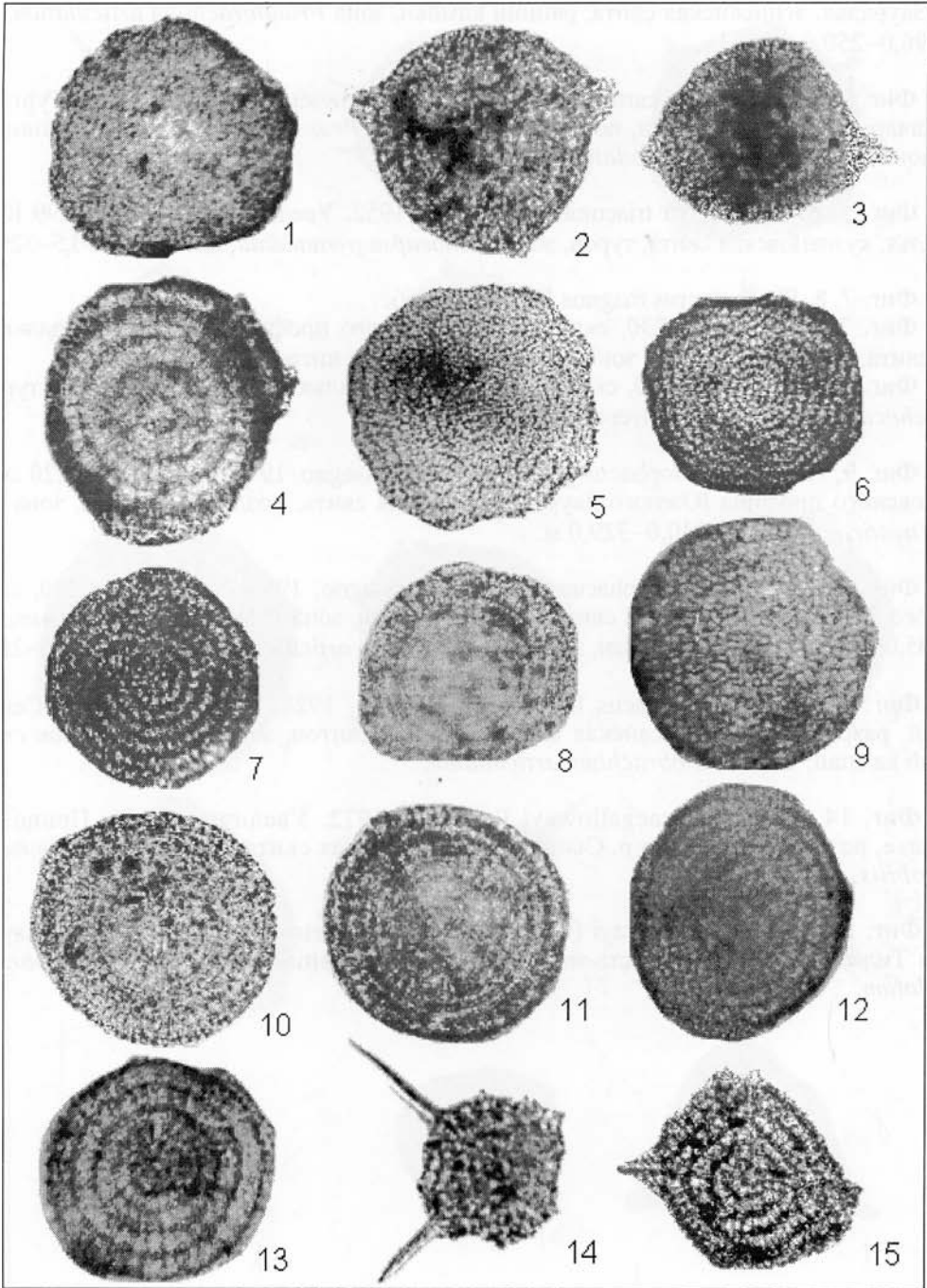


Таблица V

Фиг. 1, 2. *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, 1944. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 3, 4. *Stylodictya carteri* Amon, sp. nov. Увеличение 230, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*,

Фиг. 5, 6. *Tripodictya triacuminata* Lipman, 1952. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 7, 8. *Phacostaurus magnus* Kozlova, 1966.

Фиг. 7. Увеличение 230, скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 8. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 9, 10. *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, 1972. Увеличение 220 скв. 7–К Березовского профиля Южного Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 11, 12. *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, 1963. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, интервал 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 13. *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), 1928. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 14. *Alievium praegallowayi* Pessagno, 1972. Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*.

Фиг. 15. *Alievium gallowayi* (White), 1928. Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Таблица V

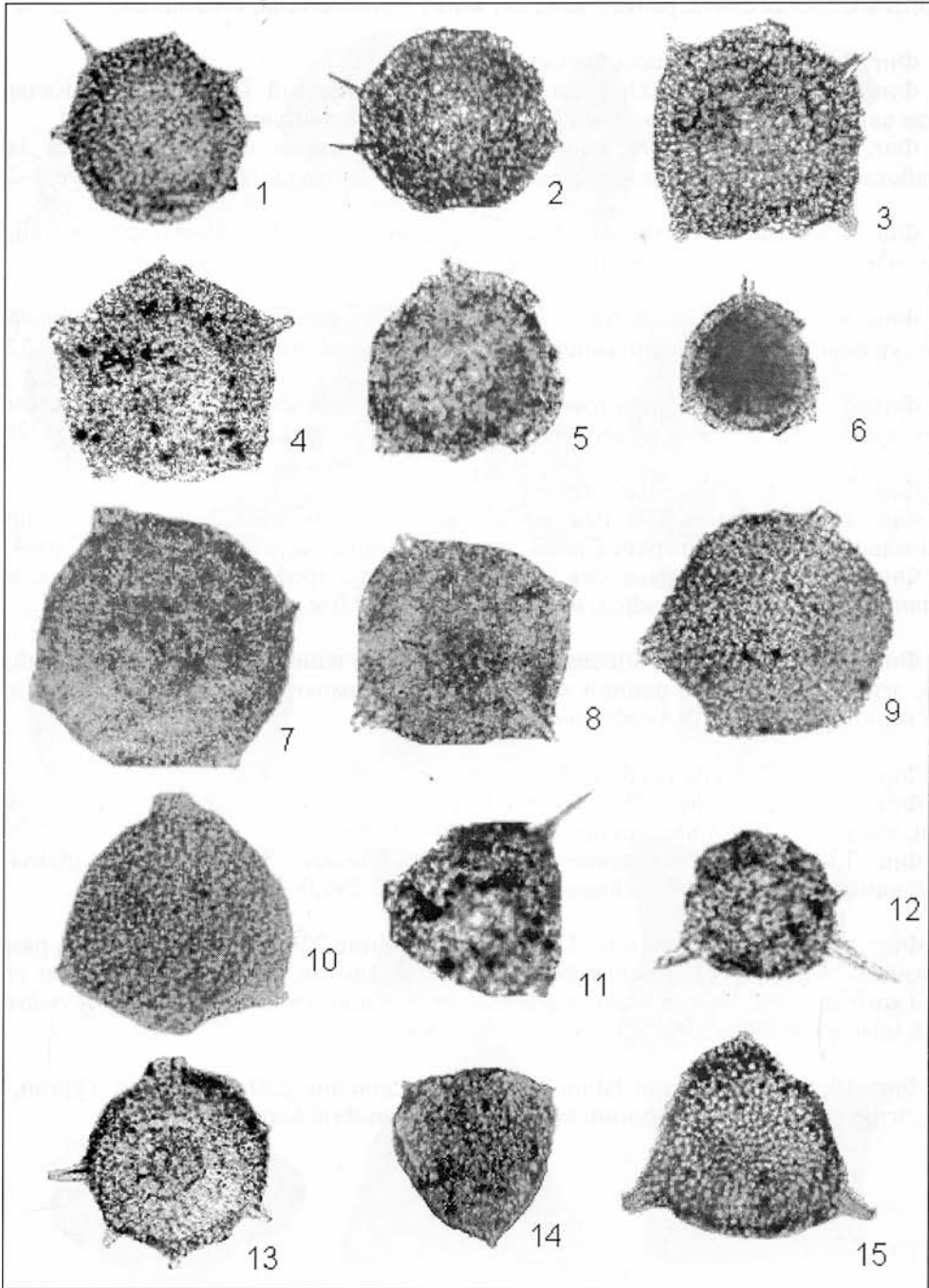


Таблица VI

Фиг. 1. *Alievium gallowayi* (White), 1928. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 2, 3. *Patellula planoconvexa* (Pessagno).

Фиг. 2. Увеличение 200, фронтальный вид, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 3. Увеличение 190, вид с экваториального края, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, интервал 296,0–250,0 м.

Фиг. 4. *Patellula verteroensis* (Pessagno). Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 5. *Vecus helenae* (Schaaf). Увеличение 220, скв. 7–К Березовского профиля Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 6, 7. *Patulibrachium rossicum* (Lipman). Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, кузнецовская свита, турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, интервал 350,5–329,0 м.

Фиг. 8, 9. *Crucella quadra* Foreman.

Фиг. 8. Увеличение 210, Южное Зауралье, скв. 10–К Бродокалмакского профиля, ханты-мансийская свита, верхний альб, зона *Stichocapsa angusta*, интервал 457,0–438,7 м.

Фиг. 9. Южное Зауралье, скв. 7–К Березовского профиля, уватская свита, верхний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

Фиг. 10 11. *Crucella espartoensis* Pessagno. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

Фиг. 12, 13. *Crucella rasubina* Амон, sp. nov.

Фиг. 12. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м.

Фиг. 13. голотип, увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 14, 15. *Histiastrum aster* Lipman. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*, ранний маастрихт, зона *Orbiculiforma renillaeformis*.

Фиг. 16, 17. *Histiastrum latum* Lipman. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*.

Таблица VI

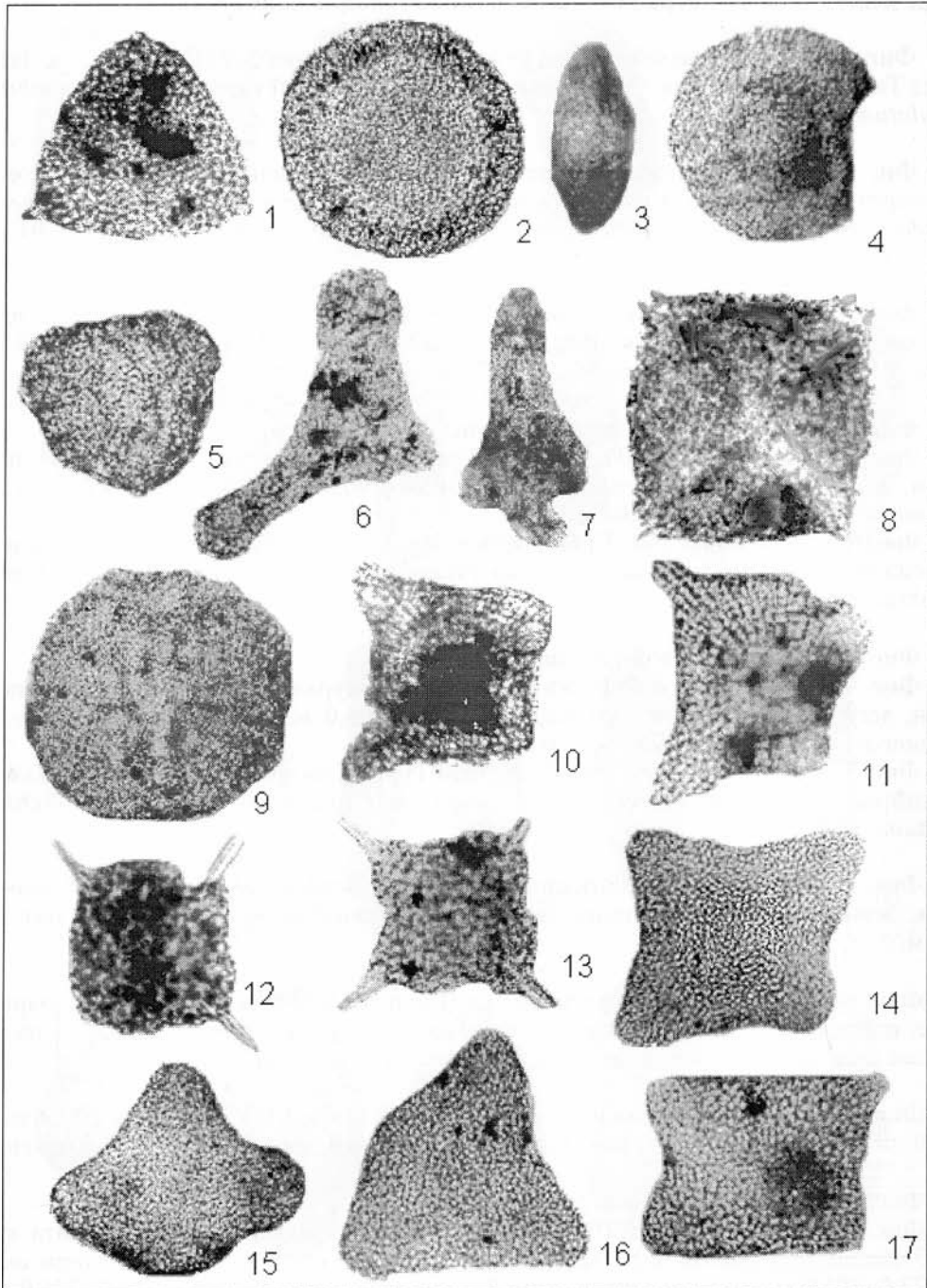


Таблица VII

Фиг. 1. *Histiastrum tetracanthum* Lipman. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 2. *Phaseliforma subcarinata* Pessagno. Увеличение 240, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 3, 4. *Phaseliforma meganosensis* Pessagno. Увеличение 230, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 5. *Archaespongoprunum bipartitum* Pessagno. Увеличение 220, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* инт. 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, инт. 323,0–305,0 м.

Фиг. 6–8. *Prunobrachium crassum* (Lipman).

Фиг. 6, 7. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 8. Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 9–12. *Prunobrachium incisum* Kozlova.

Фиг. 9, 10. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 11, 12. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 13. *Prunobrachium sibiricum* (Gorbovetz). Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 14–16. *Prunobrachium articulatum* (Lipman). Увеличение 200, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 17. *Prunobrachium californicum* (Campbell et Clark). Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 18–21. *Amphibrachium ornatum* Lipman.

Фиг. 18, 19. Увеличение 210, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* инт. 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, инт. 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 20, 21. Увеличение 210, Приполярное Зауралье, разрез Тильтим на р. Сыня, усть-маньинская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*, ранний сантон, зона *Theocampe animula*, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Таблица VII

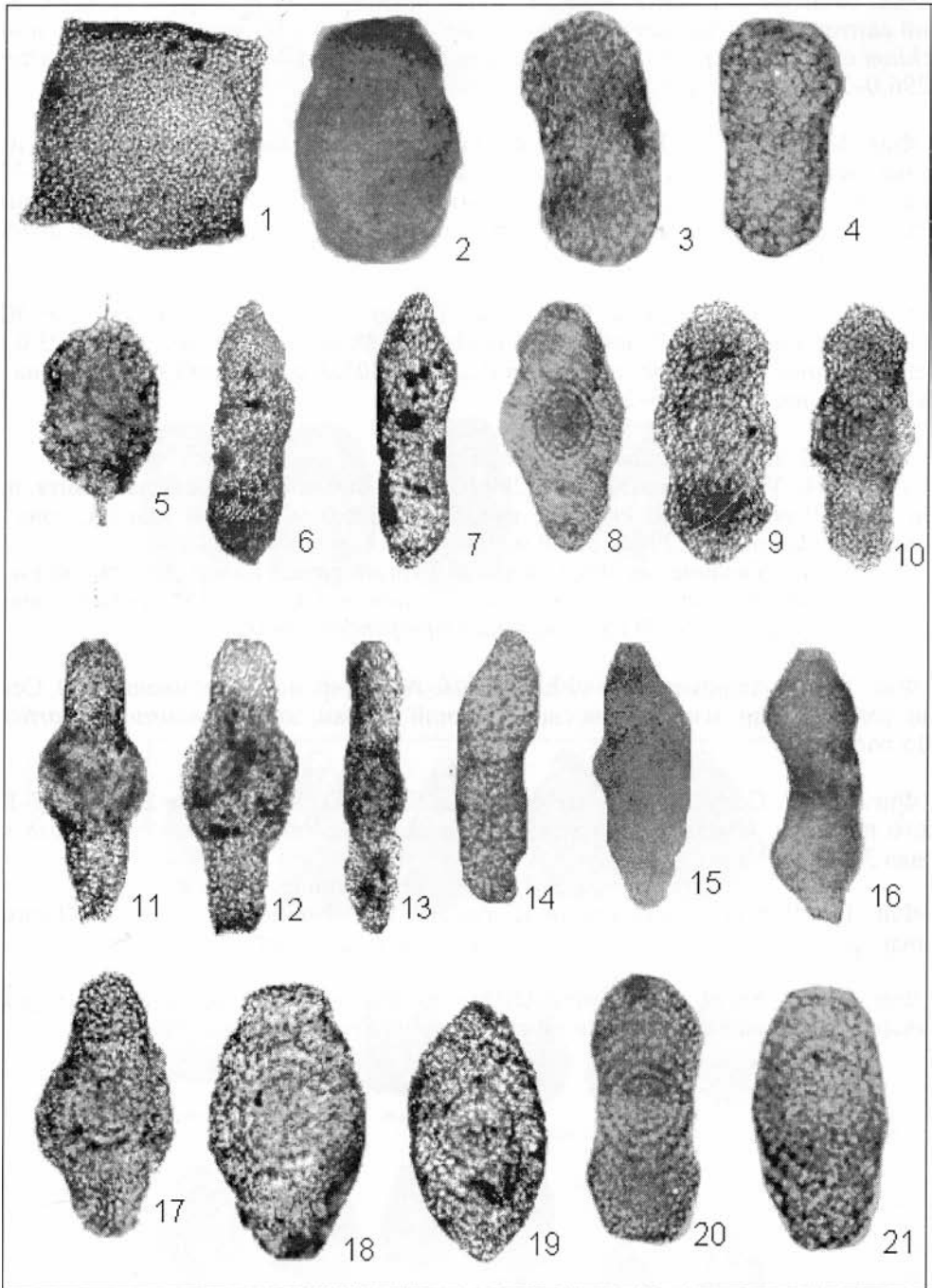


Таблица VIII

Фиг. 1–3. *Amphibrachium concentricum* Lipman. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* инт. 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theosampe animula*, инт. 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 4–6. *Amphibrachium concentricum* Lipman. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* инт. 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theosampe animula*, инт. 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 7, 8. *Amphibrachium spongiosum* Lipman. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis* инт. 329,0–323,0 м, ранний сантон, зона *Theosampe animula*, инт. 323,0–305,0 м, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м.

Фиг. 9–12. *Amphymenium sibiricum* Lipman.

Фиг. 9, 10. Увеличение 200, скв. 299 Южного Зауралья, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, инт. 305,0–296,0 м, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, инт. 296,0–250,0 м.

Фиг. 11, 12. Увеличение 200, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская и журавлевская свиты, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, поздний кампан, зона *Amphipyndax stocki*.

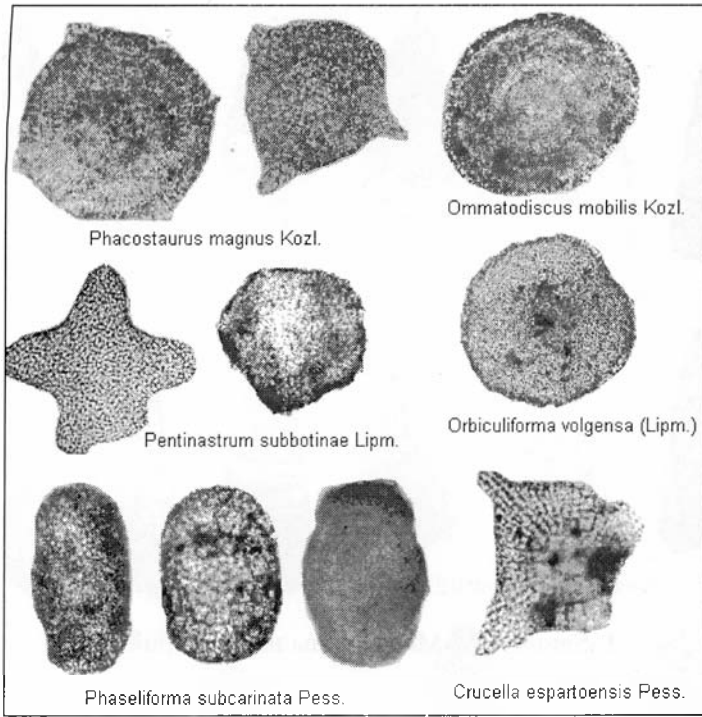
Фиг. 13–15. *Amphymenium vishnevskayaе* Amon, sp. nov. Увеличение 220, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*. Фиг. 15 голотип.

Фиг. 16, 17. *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok). Увеличение 240, скв. 7–К Березовского профиля Зауралья, уватская свита, поздний сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, интервал 330,0–329,0 м.

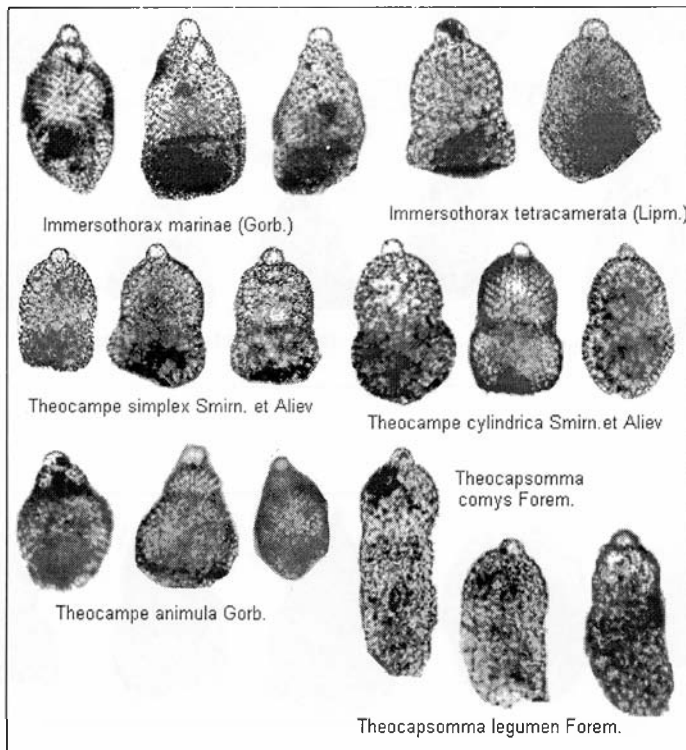
Фиг. 18, 19. *Botryometra amazon* (Foreman). Увеличение 230, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, ранний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*.

Фиг. 20, 21. *Theosampe animula* Gorbovetz. Увеличение 230, Северный Тургай, разрез Качар, эгинсайская свита, поздний сантон, зона *Prunobrachium crassum*.

Таблица XIII



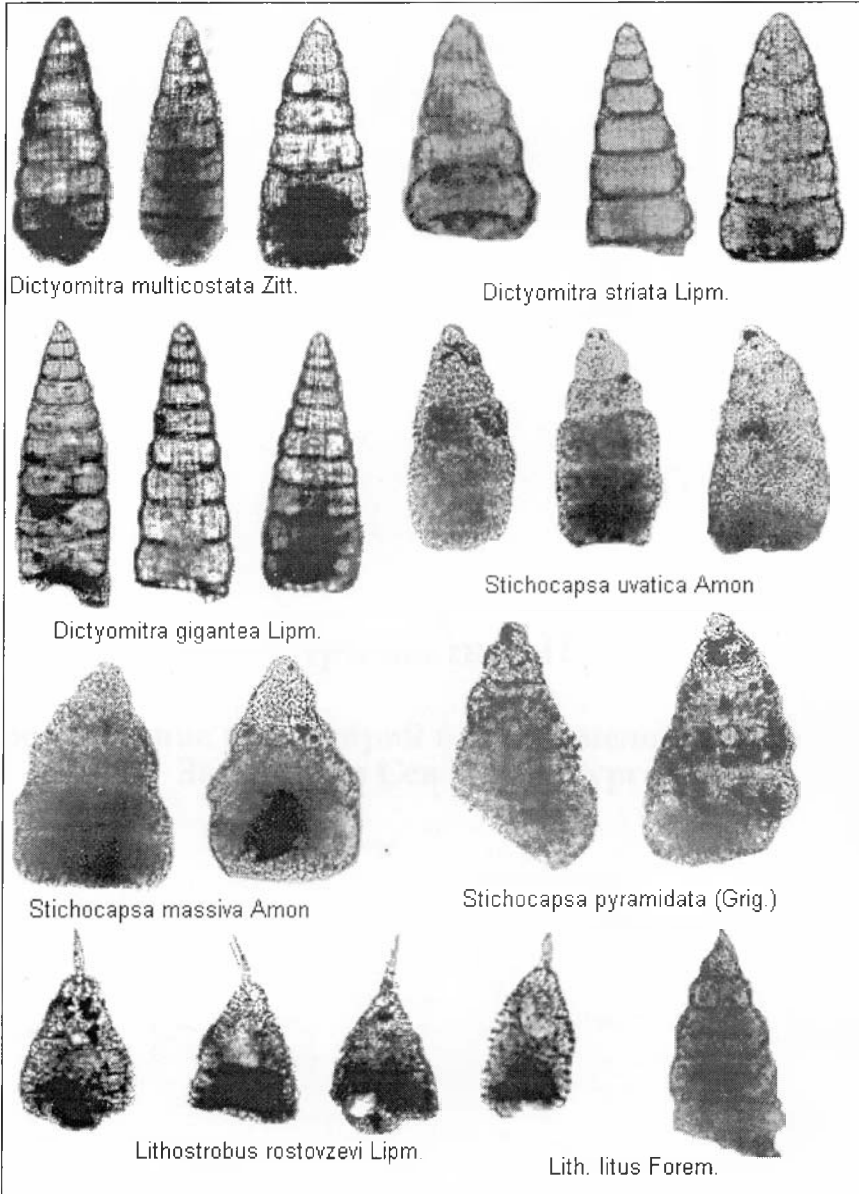
Морфотип Spongodiscoida



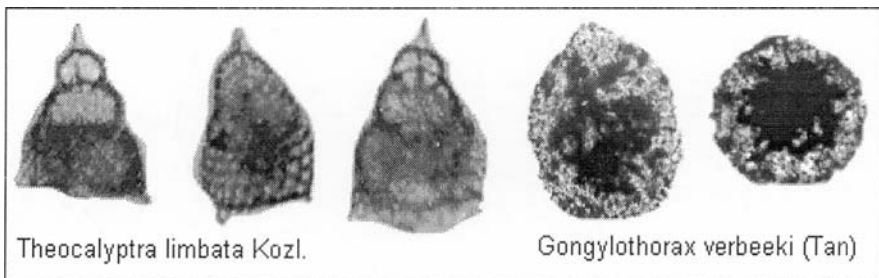
Морфотип Eucyrtidioida

Таблица XIV. Морфотипы населлярий.

Таблица XIV



Морфотип Stichocapsoida



Морфотип Асорурамидоида

Приложение II

**Распространение радиолярий в верхнемеловых отложениях
Зауралья и Северного Тургая**

Текст-таблица

Возраст и зоны: 1 – сеноман, зона *Stichocapsa uvatica*, 2 – турон, зона *Stichocapsa pyramidata*, 3 – коньяк, зона *Ommatodiscus mobilis*, 4 – нижний сантон, зона *Theocampe animula*, 5 – верхний сантон, зона *Prunobrachium crassum*, 6 – нижний кампан, зона *Prunobrachium articulatum*, 7 – верхний кампан, зона *Orbiculiforma citra*, зона *Amphipyndax stocki*, 8 – нижний маастрихт, зона *Sethocyrtis tintinabulum*, зона *Orbiculiforma renillaeformis*, 9 – верхний маастрихт, зона *Stichocapsa asymbatos*, зона *Diacanthocapsa foveata* - *Diacanthocapsa ancus*. Встречаемость: А – abundant, часто, С – common, обычно, R – rare, редко, F – few, единично.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
СИТУМЕЛЛЯРИИ									
<i>Cenosphaera minor</i> Lipman	R	C	R	R	F	F	F	F	F
<i>Cenosphaera magna</i> Grigorjeva	F	R	F						
<i>Praeconocaryomma universa</i> Pessagno				R	R	R	R	R	F
<i>Praeconocaryomma clivosa</i> (Lipman)						R	R	R	
<i>Praeconocaryomma copiosa</i> Wu						R	R	R	
<i>Cromyodruppa concentrica</i> Lipman	F	R	R	R	C	A	R	F	F
<i>Spongopyle insolita</i> Kozlova					R	R	R	F	F
<i>Spongopyle stauromorphos</i> Renz		R							
<i>Spongopyle turgaica</i> Amon						R	R		
<i>Spongotripus papulovi</i> Amon						R	R		
<i>Spongotrochus polygonatus</i> Clark et Campbell						R	C		
<i>Pentinastrum subbotinae</i> Lipman						R			
<i>Pentinastrum kurganicum</i> Amon	R								
<i>Hexinastrum cretaceum</i> Lipman				R					
<i>Hexinastrum lipmanum</i> Amon	R								
<i>Septinastrum dogeli</i> Gorbovetz	F	F				R			
<i>Orbiculiforma multa</i> (Kozlova)	F	R	R	R	R	R			
<i>Orbiculiforma maxima</i> Pessagno	F								
<i>Orbiculiforma cachensis</i> Pessagno	R								
<i>Orbiculiforma volgensis</i> (Lipman)	R	R	R	C	A	C	C	R	R
<i>Orbiculiforma impressa</i> (Lipman)						C	C	A	R
<i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell et Clark)						R	C	C	
<i>Orbiculiforma citra</i> (Lipman)						C	A	R	R
<i>Cenodiscus cenomanicus</i> Aliev	C	FR							
<i>Triadiscus</i> sp.		R							
<i>Triadiscus lozyniaki</i> Amon	R								
<i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell et Clark	F	R	R	R	C	C	R	R	F
<i>Porodiscus delicatulus</i> Lipman							R	R	
<i>Porodiscus vulgaris</i> Lipman	F	R	R	R	C	C	R	R	F
<i>Porodiscus ruesti</i> Campbell et Clark	R								
<i>Ommatodiscus mobilis</i> Kozlova	F	R	C						
<i>Tholodiscus fresnoensis</i> (Foreman)						R	R	R	
<i>Stylodictya insignis</i> Campbell et Clark						R			
<i>Stylodictya carteri</i> Amon					R	R			
<i>Tripodictya triacuminata</i> Lipman		R							
<i>Phacostaurus magnus</i> Kozlova	C	R				C	C		
<i>Pseudoaulophacus praefloresensis</i> Pess.	R	R	R						
<i>Pseudoaulophacus floresensis</i> Pessagno					R	R	R		
<i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White)					R	R			
<i>Alievium praegallowayi</i> Pessagno			R						
<i>Alievium gallowayi</i> (White)					R	R			
<i>Patellula planoconvexa</i> (Pessagno)						R			
<i>Patellula verteroensis</i> (Pessagno)						R			
<i>Becus helenae</i> (Schaaf)	R								
<i>Crucella quadra</i> Foreman	R								
<i>Crucella espartoensis</i> Pessagno									

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Crucella rasubina</i> Amon					R	R			
<i>Histiastrum aster</i> Lipman					R	C	C		
<i>Histiastrum latum</i> Lipman			R	R	C				
<i>Histiastrum tetracanthum</i> Lipman						A			
<i>Phaseliforma subcarinata</i> Pessagno						C	C		
<i>Phaseliforma meganosensis</i> Pessagno				R	R	R			
<i>Archaeospongoprunum bipartitum</i> Pess.			R	R					
<i>Prunobrachium crassum</i> (Lipman)					A	C			
<i>Prunobrachium incisum</i> Kozlova						C			
<i>Prunobrachium articulatum</i> (Lipman)					C	A			
<i>Prunobrachium sibiricum</i> (Gorbovetz)					R	C			
<i>Prunobrachium californicum</i> (Campbell et Clark)						R			
<i>Amphibrachium ornatum</i> Lipman			R	R	R	R			
<i>Amphibrachium concentricum</i> Lipman			R	R	C	C			
<i>Amphibrachium mucronatum</i> Lipman						C	R		
<i>Amphibrachium spongiosum</i> Lipman			C	R	C				
<i>Amphymenium sibiricum</i> Lipman					R	R	F		
<i>Amphymenium vishnevskayae</i> Amon						R			
Населлярии									
<i>Gongylothorax verbeeki</i> (Tan Sin Hok)	R	R							
<i>Botryometra amazon</i> (Foreman)						R			
<i>Theocampe animula</i> Gorbovetz			C	R	R				
<i>Theocampe sibirica</i> Lipman				R	R	R			
<i>Immersothorax marinae</i> (Gorbovetz)						R	R		
<i>Immersothorax tetracamerata</i> (Lipman)						R	R		
<i>Theocapsomma legumen</i> (Campbell et Clark)							R	R	
<i>Theocapsomma comys</i> Foreman							R	R	
<i>Theocyrtis praemugaicus</i> Amon				R	R				
<i>Theocyrtis sitnikovae</i> Amon				R	R				
<i>Sethocyrtis tintinabulum</i> Grigorjeva								R	
<i>Diacanthocapsa manifesta</i> (Foreman)		R							
<i>Diacanthocapsa foveata</i> Kozlova									
<i>Diacanthocapsa ancus</i> Kozlova									R
<i>Holocryptocanium cf. barbui</i> Pessagno	R	R							
<i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel				R	R	C	C	R	
<i>Dictyomitra striata</i> Lipman				R	C	C	C	C	
<i>Dictyomitra gigantea</i> Lipman						R	R		
<i>Dictyomitra turgaica</i> Amon						R	R		
<i>Stichomitra asymbatos</i> Foreman						R	R	R	
<i>Stichocapsa uvatica</i> Amon	C	R							
<i>Stichocapsa massiva</i> Amon	C	R							
<i>Stichocapsa pyramidata</i> (Grigorjeva)	R	C							
<i>Stichocapsa scalara</i> (Lipman)		R							
<i>Lithostrobos litus</i> Foreman	R								
<i>Lithostrobos turrnellus</i> Lipman		R							
<i>Lithostrobos rostovzevi</i> Lipman			R	R	C	C			
<i>Amphipyndax uralicus</i> (Gorbovetz)		R							
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell et Clark)							R		
<i>Sethocapsa orca</i> Foreman	R	R							
<i>Sethocapsa aff. orca</i> Foreman		R							
<i>Sethocapsa trachyostraca</i> Foreman		R							

Приложение III

Указатель и коды описанных таксонов

	Стр.
Подтип Radiolaria J. Mueller	21
1. Класс Polycystinea Ehrenberg	21
1.1. Подкласс Collodaria Haeckel	22
1.2. Подкласс Spumellaria Ehrenberg	23
1.2.1. Когорта Sphaerellariformes Haeckel	24
1.2.1.1. Отряд Hexastilioida Haeckel	29
1.2.1.1.1. Семейство Hexastylidae	29
1.2.1.1.1.1. Род Cenosphaera Ehrenberg	29
1.2.1.1.1.1.1. <i>Cenosphaera minor</i> Lipman	30
1.2.1.1.1.1.2. <i>Cenosphaera magna</i>	31
1.2.1.1.2. Отряд Actinommoidea Haeckel	31
1.2.1.2.1. Семейство Conocaryomidae Lipman	31
1.2.1.2.1.1. Род Praeconocaryomma Pessagno	31
1.2.1.2.1.1.1. <i>Praeconocaryomma universa</i> Pessagno	32
1.2.1.2.1.1.2. <i>Praeconocaryomma clivosa</i> (Lipman)	32
1.2.1.2.1.1.3. <i>Praeconocaryomma copiosa</i> Wu	32
1.2.1.2.2. Семейство Actinommididae Haeckel	32
1.2.1.2.2.1. Род Stromyodruppa Haeckel	33
1.2.1.2.2.1.1. <i>Stromyodruppa concentrica</i> Lipman	33
1.2.2. Когорта Discoidiformes Haeckel	24
1.2.2.1. Отряд Spongodiscoida Haeckel	33
1.2.2.1.1. Семейство Spongodiscidae Haeckel	33
1.2.2.1.1.1. Род Spongopyle Dreyer	34
1.2.2.1.1.1.1. <i>Spongopyle insolita</i> Kozlova	34
1.2.2.1.1.1.2. <i>Spongopyle stauromorphos</i> Renz	35
1.2.2.1.1.1.3. <i>Spongopyle turgaica</i> Amon	35
1.2.2.1.1.2. Род Spongotripus Haeckel	35
1.2.2.1.1.2.1. <i>Spongotripus papulovi</i> Amon	35
1.2.2.1.1.3. Род Spongotrochus Haeckel	36
1.2.2.1.1.3.1. <i>Spongotrochus polygonatus</i> Clark et Campbell	36
1.2.2.1.1.4. Род Pentinastrum Haeckel	36
1.2.2.1.1.4.1. <i>Pentinastrum subbotinae</i> Lipman	36
1.2.2.1.1.4.2. <i>Pentinastrum kurganicum</i> Amon	36
1.2.2.1.1.5. Род Hexinastrum Haeckel	37
1.2.2.1.1.5.1. <i>Hexinastrum cretaceum</i> Lipman	37
1.2.2.1.1.5.2. <i>Hexinastrum lipmanum</i> Amon	37
1.2.2.1.1.6. Род Septinastrum Gorbovetz	37
1.2.2.1.1.6.1. <i>Septinastrum dogeli</i> Gorbovetz	37
1.2.2.1.2. Семейство Orbiculiformidae Pessagno	37
1.2.2.1.2.1. Род Orbiculiforma Pessagno	38
1.2.2.1.2.1.1. <i>Orbiculiforma multa</i> (Kozlova)	38
1.2.2.1.2.1.2. <i>Orbiculiforma maxima</i> Pessagno	39
1.2.2.1.2.1.3. <i>Orbiculiforma cachensis</i> Pessagno	39
1.2.2.1.2.1.4. <i>Orbiculiforma volgensis</i> (Lipman)	39
1.2.2.1.2.1.5. <i>Orbiculiforma impressa</i> (Lipman)	39
1.2.2.1.2.1.6. <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell et Clark)	39
1.2.2.1.2.1.7. <i>Orbiculiforma citra</i> (Lipman)	40
1.2.2.1.3. Семейство Cenodiscidae Haeckel	40
1.2.2.1.3.1. Род Cenodiscus Haeckel	40
1.2.2.1.3.1.1. <i>Cenodiscus cenomanicus</i> Aliev	40
1.2.2.1.3.2. Род Triadiscus Krasheninnikov	40
1.2.2.1.3.2.1. <i>Triadiscus</i> sp.	41
1.2.2.1.3.2.2. <i>Triadiscus lozyniaki</i> Amon	41
1.2.2.1.4. Семейство Porodiscidae Haeckel	41
1.2.2.1.4.1. Род Porodiscus Haeckel	41

1.2.2.1.4.1.1. <i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell et Clark	41
1.2.2.1.4.1.2. <i>Porodiscus delicatulus</i> Lipman	42
1.2.2.1.4.1.3. <i>Porodiscus vulgaris</i> Lipman	42
1.2.2.1.4.1.4. <i>Porodiscus ruesti</i> Campbell et Clark	42
1.2.2.1.4.2. Род <i>Ommatodiscus</i> Stohr	42
1.2.2.1.4.2.1. <i>Ommatodiscus mobilis</i> Kozlova	43
1.2.2.1.4.3. Род <i>Tholodiscus</i> Kozlova	43
1.2.2.1.4.3.1. <i>Tholodiscus fresnoensis</i> (Foreman)	43
1.2.2.1.4.4. Род <i>Stylodictya</i> Ehrenberg	43
1.2.2.1.4.4.1. <i>Stylodictya insignis</i> Campbell et Clark	43
1.2.2.1.4.4.2. <i>Stylodictya carteri</i> Amon	44
1.2.2.1.4.5. Род <i>Tripodictya</i> Haeckel	44
1.2.2.1.4.5.1. <i>Tripodictya triacuminata</i> Lipman	44
1.2.2.1.4.6. Род <i>Phacostaurus</i> Haeckel	44
1.2.2.1.4.6.1. <i>Phacostaurus magnus</i> Kozlova	44
1.2.2.1.5. Семейство <i>Pseudoaulophacidae</i> Riedel	45
1.2.2.1.5.1. Род <i>Pseudoaulophacus</i> Pessagno	45
1.2.2.1.5.1.1. <i>Pseudoaulophacus praefloresensis</i> Pessagno	46
1.2.2.1.5.1.2. <i>Pseudoaulophacus floresensis</i> Pessagno	46
1.2.2.1.5.1.3. <i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White)	46
1.2.2.1.5.2. Род <i>Alievium</i> Pessagno	46
1.2.2.1.5.2.1. <i>Alievium praegallowayi</i> Pessagno	47
1.2.2.1.5.2.2. <i>Alievium gallowayi</i> (White)	47
1.2.2.1.5.3. Род <i>Patellula</i> Kozlova	47
1.2.2.1.5.3.1. <i>Patellula planoconvexa</i> (Pessagno)	47
1.2.2.1.5.3.2. <i>Patellula verteroensis</i> (Pessagno)	48
1.2.2.1.5.4. Род <i>Becus</i> Wu	48
1.2.2.1.5.4.1. <i>Becus helenae</i> (Schaaf)	48
1.2.2.1.6. Семейство <i>Euchitonidae</i> Haeckel	48
1.2.2.1.6.1. Подсемейство <i>Euchitoninae</i> Haeckel	49
1.2.2.1.6.1.1. Род <i>Patulibracchium</i> Pessagno	49
1.2.2.1.6.1.1.1. <i>Patulibracchium rossicum</i> (Lipman)	49
1.2.2.1.6.2. Подсемейство <i>Astracturinae</i> Haeckel	49
1.2.2.1.6.2.1. Род <i>Crucella</i> Pessagno	49
1.2.2.1.6.2.1.1. <i>Crucella quadra</i> Foreman	50
1.2.2.1.6.2.1.2. <i>Crucella espartoensis</i> Pessagno	50
1.2.2.1.6.2.1.3. <i>Crucella rasubina</i> Amon	50
1.2.2.1.6.2.2. Род <i>Histiastrum</i> Ehrenberg	50
1.2.2.1.6.2.2.1. <i>Histiastrum aster</i> Lipman	51
1.2.2.1.6.2.2.2. <i>Histiastrum latum</i> Lipman	51
1.2.2.1.6.2.2.3. <i>Histiastrum tetracanthum</i> Lipman	51
1.2.2.1.7. Семейство <i>Sponguridae</i> Haeckel	51
1.2.2.1.7.1. Род <i>Phaseliforma</i> Pessagno	52
1.2.2.1.7.1.1. <i>Phaseliforma subcarinata</i> Pessagno	52
1.2.2.1.7.1.2. <i>Phaseliforma meganosensis</i> Pessagno	52
1.2.2.1.7.2. Род <i>Archaespongoprimum</i> Pessagno	52
1.2.2.1.7.2.1. <i>Archaespongoprimum bipartitum</i> Pessagno	52
1.2.2.1.7.3. Род <i>Prunobrachium</i> Kozlova	52
1.2.2.1.7.3.1. <i>Prunobrachium crassum</i> (Lipman)	53
1.2.2.1.7.3.2. <i>Prunobrachium incisum</i> Kozlova	53
1.2.2.1.7.3.3. <i>Prunobrachium articulatum</i> (Lipman)	54
1.2.2.1.7.3.4. <i>Prunobrachium sibiricum</i> (Gorbovetz)	54
1.2.2.1.7.3.5. <i>Prunobrachium californicum</i> (Campbell et Clark)	54
1.2.2.1.7.4. Род <i>Amphibrachium</i> Haeckel	54
1.2.2.1.7.4.1. <i>Amphibrachium ornatum</i> Lipman	56
1.2.2.1.7.4.2. <i>Amphibrachium concentricum</i> Lipman	56
1.2.2.1.7.4.3. <i>Amphibrachium mucronatum</i> Lipman	56

1.2.2.1.7.4.4. Amphibrachium spongiosum Lipman	56
1.2.2.1.7.5. Род Amphymenium Haeckel	56
1.2.2.1.7.5.1. Amphymenium sibiricum Lipman	57
1.2.2.1.7.5.2. Amphymenium vishnevskayae Amon	57
1.3. Подкласс Nassellaria Ehrenberg	25
1.3.1. Когорта Cyrtidiniformes Haeckel	25
1.3.1.1. Отряд Асгорурамидоиды Haeckel	57
1.3.1.1.1. Семейство Lampromitridae Haeckel	59
1.3.1.1.1.1. Подсемейство Lampromitrinae Haeckel	59
1.3.1.1.1.1.1. Род Gongylothorax Foreman	60
1.3.1.1.1.1.1.1. Gongylothorax verbeeki (Tan Sin Hok)	61
1.3.1.2. Отряд Cannobotryoida Haeckel	61
1.3.1.2.1. Семейство Botryocyrtididae Petrushevskaya	61
1.3.1.2.1.1. Род Botryometra Petrushevskaya	62
1.3.1.2.1.1.1. Botryometra amazon (Foreman)	62
1.3.1.3. Отряд Eucyrtidioida Ehrenberg	62
1.3.1.3.1. Семейство Eucyrtididae Ehrenberg	62
1.3.1.3.1.1. Подсемейство Eucyrtidinae Ehrenberg	63
1.3.1.3.1.1.1. Род Theosampe Haeckel	63
1.3.1.3.1.1.1.1. Theosampe animula Gorbovetz	63
1.3.1.3.1.1.1.1. Theosampe sibirica Lipman	64
1.3.1.3.1.1.2. Род Immersothorax Dumitrica	64
1.3.1.3.1.1.2.1. Immersothorax marinae (Gorbovetz)	64
1.3.1.3.1.1.2.2. Immersothorax tetracamerala (Lipman)	64
1.3.1.3.1.2. Подсемейство Calocyclusinae Haeckel	64
1.3.1.3.1.2.1. Род Theocapsomma Haeckel	65
1.3.1.3.1.2.1.1. Theocapsomma legumen (Campbell et Clark)	65
1.3.1.3.1.2.1.2. Theocapsomma comys Foreman	65
1.3.1.3.2. Семейство Pterocoryidae Haeckel	65
1.3.1.3.2.1. Подсемейство Podocyrtinae Haeckel	66
1.3.1.3.2.1.1. Род Theocyrtis Haeckel	66
1.3.1.3.2.1.1.1. Theocyrtis praemugaicus Amon	66
1.3.1.3.2.1.1.2. Theocyrtis sitnikovae Amon	67
1.3.1.3.2.2. Подсемейство Sethocoryinae Haeckel	67
1.3.1.3.2.2.1. Род Sethocyrtis Haeckel	67
1.3.1.3.2.2.1.1. Sethocyrtis tintinabulum Grigorjeva	67
1.3.1.3.3. Семейство Carpocanidae Haeckel	68
1.3.1.3.3.1. Род Diacanthocapsa Squinabol	68
1.3.1.3.3.1.1. Diacanthocapsa manifesta (Foreman)	69
1.3.1.3.4. Семейство Willriedelidae Dumitrica	69
1.3.1.3.4.1. Род Holocryptocanium Dumitrica	69
1.3.1.3.4.1.1. Holocryptocanium cf. barbui Pessagno	69
1.3.1.4. Отряд Stichocapsoida Haeckel	70
1.3.1.4.1. Семейство Archaeodictyomitridae Pessagno	70
1.3.1.4.1.1. Род Dictyomitra Zittel	70
1.3.1.4.1.1.1. Dictyomitra multicostata Zittel	71
1.3.1.4.1.1.2. Dictyomitra striata Lipman	71
1.3.1.4.1.1.3. Dictyomitra gigantea Lipman	71
1.3.1.4.1.1.4. Dictyomitra turgaica Amon	71
1.3.1.4.1.2. Род Stichomitra Cayeux	72
1.3.1.4.1.2.1. Stichomitra asymbatos Foreman	72
1.3.1.4.2. Семейство Stichocapsidae Haeckel	72
1.3.1.4.2.1. Подсемейство Stichocapsinae Haeckel	73
1.3.1.4.2.1.1. Род Stichocapsa Haeckel	73
1.3.1.4.2.1.1.1. Stichocapsa uvatica Amon	74
1.3.1.4.2.1.1.2. Stichocapsa massiva Amon	74
1.3.1.4.2.1.1.3. Stichocapsa pyramidata (Grigorjeva)	74

1.3.1.4.2.1.1.4. <i>Stichocapsa scalara</i> (Lipman)	74
1.3.1.4.2.1.2. Род <i>Lithostrobos</i> Buetschli	74
1.3.1.4.2.1.2.1. <i>Lithostrobos litus</i> Foreman	75
1.3.1.4.2.1.2.2. <i>Lithostrobos turritellus</i> Lipman	75
1.3.1.4.2.1.2.3. <i>Lithostrobos rostovzevi</i> Lipman	75
1.3.1.4.2.1.3. Род <i>Amphipyndax</i> Foreman	75
1.3.1.4.2.1.3.1. <i>Amphipyndax uralicus</i> (Gorbovetz)	75
1.3.1.4.2.1.3.1. <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell et Clark)	76
1.3.1.4.2.2. Подсемейство <i>Sethocapsinae</i> Haeckel	76
1.3.1.4.2.2.1. Род <i>Sethocapsa</i> Haeckel	77
1.3.1.4.2.2.1.1. <i>Sethocapsa orca</i> Foreman	77
1.3.1.4.2.2.1.2. <i>Sethocapsa</i> aff. <i>orca</i> Foreman	77
1.3.1.4.2.2.1.3. <i>Sethocapsa trachyostraca</i> Foreman	77
1.3.2. Когорта <i>Spyridiniiformes</i> Ehrenberg	25
1.4. Подкласс <i>Albaillellaria</i> Deflandre	26
2. Класс <i>Phaeodaria</i> Haeckel	26

Введение	3
<i>Глава 1.</i> Краткий очерк истории изучения радиолярий мела Урала	9
<i>Глава 2.</i> Позиция радиолярий в макросистеме Protozoa	10
<i>Глава 3.</i> Классификационная схема высших таксонов радиолярий	17
Общие замечания	17
Система высших таксонов радиолярий	20
О происхождении радиолярий	27
<i>Глава 4.</i> Палеонтологические описания верхнемеловых радиолярий Урала	29
Спумеллярии	29
Насселлярии	57
<i>Глава 5.</i> Районирование меловых отложений региона, структурно- фациальные зоны	77
<i>Глава 6.</i> Предуральская структурно-фациальная зона	79
Приполярное и Северное Предуралье	79
Среднее и Южное Предуралье	87
<i>Глава 7.</i> Зауральская структурно-фациальная зона	88
Приполярное и Северное Зауралье	88
Среднее и Южное Зауралье	92
<i>Глава 8.</i> Структурно-фациальная зона Южной периферии Урала	106
Сеноманский и туронский ярусы	106
Коньякский ярус	108
Сантонский и кампанский ярусы	109
Маастрихтский ярус	113
Типовой разрез северо-восточного района Северного Тургая	114
Сантон – маастрихт Актобинского Приуралья, Западного Примугоджарья	115
<i>Глава 9.</i> Корреляционные аспекты радиоляриевой зональной шкалы верх- него мела Урала	118
Общие положения	118
Корреляционные аспекты	129
<i>Глава 10.</i> Ассоциации и морфотипы радиолярий как индикаторы палеогео- графических обстановок геологического прошлого	133
Вводные замечания	133
Палеогеографическая обстановка	135
Методология и методика статистического исследования взаимосвязи морфотипов радиолярий с базовыми факторами палеосреды	139
Результаты статистического исследования	141
Морфотипы радиолярий	145
Краткие выводы	147
Список литературы	149
Приложения	165
Приложение I. Палеонтологический атлас	
Приложение II. Распространение радиолярий в верхнемеловых отложе- ниях Зауралья и Северного Тургая	
Приложение III. Указатель и коды описанных таксонов	
Оглавление	209

Научное издание

Эдуард Оттович Амон

Верхнемеловые радиолярии Урала

СЕРИЯ МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИИ УРАЛА
Выпуск 5

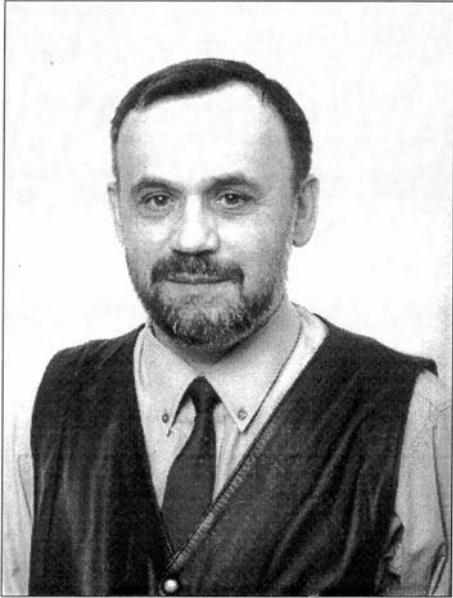
Рекомендовано к изданию
Ученым советом Института геологии и геохимии
ИД № 03004 от 24.04.98

Технический редактор Корнилов Ю.Б.

Компьютерный набор и оригинал-макет автора.

ИИО ИГГ УрО РАН №	Подписано в печать	Формат 60x84 1/8
Печать офсетная.	Усл.печ.л. 26,25 Уч.-изд.л.	Тираж 150. Заказ 85
Институт геологии и геохимии УрО РАН	620151, Екатеринбург, Почтовый пер., 7	

Размножено с готового оригинал-макета в типографии
ООО «ИРА УТК», 620219, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42



АМОН Эдуард Отгович

Родился в 1951 г. в г. Челябинске, в 1973 г. окончил Уральский государственный университет. С 1975 г. сотрудник Института геологии и геохимии Уральского отделения Российской Академии наук (г. Екатеринбург), доктор геолого-минералогических наук. Палеонтолог, биостратиграф; автор 120 опубликованных научных работ. Научная специализация в палеонтологии – двустворчатые моллюски, фораминиферы мела и палеогена, радиолярии фанерозоя региона Большого Урала; в стратиграфии – верхний палеозой, мел, палеоген. Адрес электронной почты Amon@igg.uran.ru.