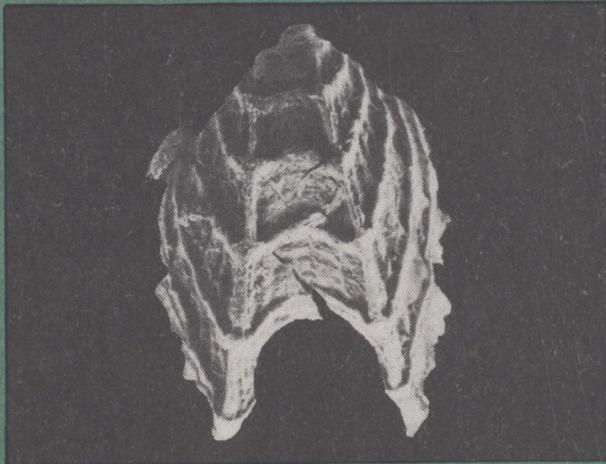




В.В.Миссаржевский
ДРЕВНЕЙШИЕ СКЕЛЕТНЫЕ
ОКАМЕНЕЛОСТИ
И СТРАТИГРАФИЯ
ПОГРАНИЧНЫХ ТОЛЩ
ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В.В. МИССАРЖЕВСКИЙ

ДРЕВНЕЙШИЕ СКЕЛЕТНЫЕ
ОКАМЕНЕЛОСТИ
И СТРАТИГРАФИЯ
ПОГРАНИЧНЫХ ТОЛЩ
ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ

Труды, вып. 443

Основаны в 1932 г.

Ответственный редактор
Доктор геолого-минералогических наук
М.Е. РААБЕН



МОСКВА
"НАУКА"
1989

Academy of Sciences of the USSR

Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

V.V. Missarjevsky

**OLDEST SKELETAL FOSSILS AND STRATIGRAPHY
OF PRECAMBRIAN AND CAMBRIAN BOUNDARY BEDS**

Transactions, vol. 443

Древнейшие скелетные окаменелости и стратиграфия пограничных толщ докембрия и кембрия/ В.В. Миссаржевский. — М.: Наука, 1989. — 237 с. — (Тр. ГИН; Вып. 443) — ISBN 5-02-004599-3.

В работе обосновывается зональное и ярусное расчленение по древнейшим скелетным окаменелостям (ДСО) пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы, их корреляция с разрезами других регионов северного полушария и общее значение сибирской шкалы. Обосновывается выделение манькайского яруса как древнейшего подразделения кембрия, занимающего стратиграфическую позицию между основанием томмотского яруса и кровлей венда. Приводятся характеристики ряда групп ДСО, послуживших основой для биостратиграфических подразделений. Для геологов-стратиграфов, палеонтологов.

Ил. 37. Табл. 2. Фототабл. 32. Библиогр.: 163 назв.

Рецензенты: *Ю.И. Воронин, И.Н. Крылов*

Редакционная коллегия:

член-корреспондент АН СССР *П.П. Тимофеев* (главный редактор), *В.Г. Гербова*,
член-корреспондент АН СССР *А.Л. Книппер, В.А. Крашенинников*

The monograph describes zone and stage subdivision according to oldest skeletal fossils of Precambrian and Cambrian boundary beds of Siberian platform. The attempt have been made to correlate them with the most important sections in the world. General significance of the Siberian scale is also discussed and argued. The Manyay stage is identified as the oldest stage of the Cambrian system. The monograph gives the description of a member of OSF groups which served as a basis for identifying biostratigraphic subdivisions.

For geologists, paleontologists.

Ил. 37. Табл. 2. Plates 32. Bibliogr.: 163.

Reviewers: *Yu.I. Voronin, I.N. Krylov*

Editorial Board:

Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences *P.P. Timofeev, V.G. Gerbova*,
Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences *A.L. Knipper, V.A. Krashennnikov*

Responsible Editor

Doctor of geology and mineralogy Sciences *M.E. Raaben*

М 1804040000-337 320-89, кн. 2
055(02)-89

© Издательство «Наука», 1989

ISBN 5-02-004599-3

ISSN 0002-3272

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы, связанные с эволюцией органического мира на рубеже кембрия и докембрия и стратиграфией отложений этого времени, столь многочисленны и многообразны, что еще много поколений исследователей будут прилагать усилия для их решения. По существу, лишь последние два-три десятилетия к ним было привлечено постоянное внимание многих специалистов из разных областей геологических и биологических наук. Интерес палеонтологов и биологов вполне понятен, так как этот рубеж был временем формирования древнейших групп Метазоа, стоявших у истоков современного животного мира. Нет еще удовлетворительного объяснения, почему многоклеточные животные появились всего около 620 млн лет назад, а не раньше; почему животные не имели скелета, и лишь спустя несколько десятков миллионов лет (около 590 млн лет назад) стали появляться животные с минерализованным скелетом. Не найдено объяснений природы многих групп древнейших скелетных животных, не выявлены закономерности развития животного мира на первых этапах его существования. Решение этих вопросов имеет большое научное и философское значение.

В области стратиграфии проблемы носят более прикладной характер. Сегодня бурно развиваются геологические науки, а практика геологоразведочных, поисковых и разведочных работ предъявляет все более высокие требования к качеству стратиграфических исследований, являющихся основой корреляции геологических событий, построения геологических карт. Главным условием является максимально возможная детальность выделяемых стратиграфических подразделений при уверенном их прослеживании на возможно большие расстояния. Поскольку в стратиграфии палеонтологический метод является ведущим, то на первый план должно быть поставлено совершенствование палеонтологических исследований и комплексное использование всех групп окаменелостей для расчленения и корреляции разнофациальных отложений. И вот в этом плане, кроме кембрийской, в фанерозое нет такой системы, где так ничтожно мало использовались имеющиеся в наличии окаменелости. До самого последнего времени лишь археоциаты и трилобиты (и в меньшей степени акритархи) служили основой для создания местных и региональных шкал и ярусного расчленения.

При этом надо учесть следующее: 1) трилобиты не являются древнейшей группой окаменелостей; 2) археоциаты, хотя и встречаются в слоях более древних чем трилобиты на Сибирской платформе, за пределами ее отсутствуют; 3) археоциаты — узкофациальная группа и на многих громадных территориях или совсем отсутствуют (например Русская платформа), или распространены спорадически (Казахстан, Средняя Азия) на отдельных стратиграфических уровнях. Это свойственно и трилобитам, особенно на уровне атдабанского яруса. Особенно следует подчеркнуть, что существуют доархеоциатовые слои, охарактеризованные скелетными окаменелостями.

В связи с перечисленными обстоятельствами встает целый ряд вопросов. Каким образом создавать общую стратиграфическую шкалу пограничных толщ докембрия и кембрия? Как коррелировать древнейшие отложения кембрия, выделенные в томмотский ярус, с регионами вне его стратотипа? Как быть в случае отсутствия в тех или иных регионах археоциат и трилобитов? И в конце концов, не имея контроля в виде каких-либо других групп, не можем ли мы допустить серьезные ошибки при корреляциях, особенно удаленных?

Решение поставленных вопросов может быть осуществлено лишь с привлечением для целей стратиграфии того палеонтологического резерва, который на сегодня имеется.

В данной работе делается попытка доказать возможность использования ряда групп, в основном проблематичных, для корреляции уже выделенных в нижнем кембрии подразделений и для создания местных и региональных стратиграфических схем, а особенно для установления подразделений, могущих служить основой для общей шкалы пограничных толщ докембрия и кембрия и для установления нижней границы кембрия.

Основным объектом настоящего исследования послужили наиболее полные разрезы Сибирской платформы. Их детальное изучение дало возможность не только выяснить вертикальную изменчивость комплексов в отдельных группах других скелетных окаменелостей, но и сравнить, насколько близки рубежи их наиболее ярких эволюционных преобразований. Это послужило основой для создания политаксонных зон для доатдабанских отложений и выявило резкое отличие палеонтологической характеристики дотоммотских и томмотских зон. Последнее обстоятельство послужило основой для выделения манькайского яруса — древнейшего яруса кембрийской системы.

Из отложений, более молодых, чем томмотский ярус, получено пока значительно меньше палеонтологического материала, что не позволило создать шкалу более дробную, чем археоциатовая. Но в то же время корреляция археоциатовых зон с зонами по древнейшим скелетным окаменелостям (ДСО) проводится достаточно уверенно. Хорошо также отбивается нижняя граница ботомского яруса. Это дает возможность устанавливать ее там, где отсутствуют археоциаты и трилобиты.

В работе на примере Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны показано, с каким успехом ДСО могут быть использованы для создания региональной стратиграфической схемы и для ее корреляции с эталонными разрезами Сибирской платформы.

Кроме того, в работе показывается возможность использования ДСО для корреляции со схемой Сибирской платформы ряда других регионов северного полушария. Так как не все анализируемые разрезы так же тщательно изучались, как например, Каратау, Саланы-Гол (Монголия), некоторые китайские разрезы, то корреляция в основном оказалась возможной лишь на ярусном уровне, однако не вызывает сомнения, что по мере накопления материала и открытия новых разрезов ареалы сибирских подразделений даже на зональном уровне будут расширяться.

В палеонтологической части работы дается общая характеристика используемых в стратиграфических разделах групп окаменелостей: морфология, систематика, возможные филогенетические схемы, элементы экологии, стратиграфическое и географическое распространение. Для большинства групп приводятся изображения наиболее важных в стратиграфическом или интересных в морфологическом отношении видов. Кроме того, для хиолитов, анабаритид, мобергеллид, моллюсков, хиолительминтов, проконодонтов даны диагнозы родов и некоторых видов. Большая часть полученного палеонтологического материала собрана мною в полевых экскурсиях, а также получена от коллег, среди которых особенно ценные образцы мне передали В.Е. Савицкий, Л.Г. Во-

ронова, Е.С. Кутейников, Н.А. Аксарина, А.Ю. Розанов, А.М. Мамбетов и др. Часть материалов просмотрена во время коллоквиумов и командировок.

Для исключения возможных ошибок при стратиграфических построениях использовались только те формы, описания и определения которых сопровождалась хорошими по качеству изображениями.

Несомненно, что без всесторонней помощи и консультации со стороны многих исследователей работа не могла бы быть выполнена. По этому поводу я приношу свою глубокую благодарность В.В. Меннеру, Б.М. Келлеру, М.А. Семихатову — заведующему лабораторией, в которой выполнена работа, а также Ю.Б. Гладенкову, В.А. Комару, В.А. Крашенинникову, И.Н. Крылову, Н.Г. Музылеву, Б.Б. Назарову, М.Е. Раабен, А.Ю. Розанову, Б.С. Соколову, М.А. Федонкину, Н.М. Чумакову. Большая помощь была получена от С. Бенгстона (Упсала, Швеция). Постоянную помощь в оформлении работы и химпрепарировании мне оказывали Н.А. Белоусова, Е.А. Савельева, Н.Г. Воробьева, С.Б. Кудрявцева, О.В. Артемова, в фотографировании окаменелостей — Н.Д. Серебрянникова, А.А. Окунев.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖНЕЙШИХ ГРУПП ДРЕВНЕЙШИХ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ

Значение этого раздела определяется ставшей ныне крылатой фразой О. Шиндевольфа: "Если бы в нашем распоряжении не было окаменелостей, то не существовало бы никакой заслуживающей упоминания точной стратиграфии..." [Schindewolf, 1960]. Несомненно также, что хорошая стратиграфия — это прежде всего хорошая палеонтологическая основа. Касаясь последнего положения, следует прежде всего отметить, что в отличие от других систем в стратиграфии кембрия (а особенно пограничных отложений докембрия и кембрия) используется пока ограниченное число групп ископаемых. Между тем в кембрийских отложениях в изобилии встречаются представители почти всех типов животных, известных в более молодых отложениях, а также ряд групп, характерных только для древнейших слоев кембрия.

В последние годы благодаря новым методам извлечения из породы и изучения палеонтологического материала появилась возможность проверить значимость тех или иных групп окаменелостей как для расчленения, так и для корреляции древнейших толщ фанерозоя. Последнее возможно лишь после подведения общих итогов их изучения, сведения воедино всех накопленных знаний о природе, систематике и стратиграфическом распространении этих групп, большинство из которых или были открыты в последние два десятилетия, или стали интенсивно изучаться в данный период. Сейчас можно с определенной долей уверенности говорить о большом стратиграфическом потенциале хиолитов, моноплакофор (эомоноплакофор), гастропод, мобергеллид, анабаритид, целосклеритофорид, "протоконодонтов", томмотид, хиолительминтов. Другие группы, насчитывающие от одного до нескольких видов (например, камброплакофоры) имеют определенное значение для корреляции древнейших отложений фанерозоя, но пока не могут использоваться для их расчленения из-за своей малочисленности, узкого вертикального диапазона распространения. Все эти группы я предлагаю назвать древнейшими скелетными окаменелостями (ДСО).

В работе с той или иной степенью детальности рассматриваются следующие сведения о каждой из перечисленных групп: 1) морфология; 2) принципы систематики; 3) положение в системе животного мира; 4) основные черты эволюционного развития и возможные филогенетические связи между отдельными таксонами. Последнему моменту в работе уделяется особое внимание, так как расчленение, основанное на анализе филетических линий развития отдельных таксонов, является наиболее надежной основой хронологии и последовательности стратиграфических подразделений. Следует подчеркнуть, что при определении филогенетических связей использовались не теоретические предположения, а детальное послойное изучение органических остатков в непрерывных разрезах. Такой подход сводит к минимуму возможные ошибки в интерпретации эволюционного развития какого-либо филума.

В связи с тем, что для многих из перечисленных групп ДСО или вообще не имеется системы, или предложены различные ее варианты, в работе обосновываются принципы построения системы, принятой автором. Общим принципом систематизации материала в пределах групп является морфологический анализ отдельных форм, заключающийся в выявлении объективных данных об их строении, а также степени сходства и различия между ними. Такая система, основанная на морфологических признаках, по мнению В.Н. Беклемишева [1964], является естественной системой организмов. В ряде случаев удается дать и историческое истолкование если не всей системе, то, во всяком случае, отдельным ее частям, что отражено в схемах предполагаемых филогенетических отношений таксонов, входящих в ту или иную группу. Такие схемы приведены для хиолитов, анабаритид, моллюсков.

Во многих случаях, когда остатки животных представлены разрозненными частями скелета (склеритами), а последние морфологически неоднородны в разных частях тела животного, построение естественной системы представляет огромную трудность. Находки полностью сохранившегося скелета (склеритома), состоящего из отдельных частей, не соединенных между собой, представляют исключительный случай (например, виваксий в бургесских сланцах), и поэтому система таких окаменелостей носит формальный характер. В этом случае склериты, отнесенные к разным формальным таксонам, могут принадлежать одному организму. Но в то же время вряд ли формальный характер системы может оказывать существенное влияние на стратиграфическое значение группы. Мы знаем, например, какие блестящие результаты дает использование конодонтов в стратиграфии палеозойских отложений.

Значительные трудности, порой носящие непреодолимый характер, заключены и в интерпретации природы большинства групп ДСО, многие из которых представляют, очевидно, тупиковые ветви в развитии животного мира и не имеют потомков среди ныне живущих организмов. Если для вендских мягкотелых животных, предшественников ДСО, мы имеем данные не только по общему плану строения многих видов, но и строению отдельных органов, то для первых скелетных животных даже определение общего плана строения по остаткам разрозненного скелета представляется очень сложной задачей. Отсюда возникает проблема преемственности вендских и раннекембрийских фаун, решение которой важно для обоснования нижней границы фанерозоя, палеозоя и кембрия. Уже на данном этапе исследований можно достаточно уверенно говорить, что такая преемственность существует, и что имеются транзитные группы, проходящие вендско-кембрийский рубеж. Это сабеллидиты — животные с органической защитной трубкой, а также анабаритиды, очевидно имеющие бесскелетных предков, относимых к кишечноротовым с трехлучевой симметрией (*Tribrachidium*).

В палеонтологической части приводится описание ряда групп ДСО, которые были использованы для стратиграфических построений. При этом я счел необходимым привести критически пересмотренные диагнозы многих родовых таксонов, используемых в работе, так как среди специалистов по ДСО нет единых представлений о принципе выделения родовых и видовых категорий. Возможно, что принятая здесь точка зрения не является окончательным решением вопроса и возможны альтернативные варианты. Однако рассмотрение материала с одних позиций совершенно необходимо во избежание путаницы и потери внутреннего единства в системе. В основу работы положен фактический материал и в редких случаях были использованы литературные данные, снабженные качественными описаниями и удовлетворительными изображениями. Для полной объективности при описании морфологии и в определении тех или иных форм приведены палеонтологические таблицы с изображением большинства видов, используемых в палеонтологических и стратиграфических частях.

Морфология

Хиолиты, остатки которых встречаются исключительно в палеозойских (главным образом в нижнепалеозойских) отложениях, дошли до нас в виде остатков твердого минерализованного скелета, состоящего в наиболее полном варианте из трех компонентов: двух створок — раковины и крышечки¹, а также парных пластинчатых придатков, которые, очевидно, были связаны с крышечкой. У представителей отряда Orthothecida придатки не обнаружены (рис. 1, В).

Раковина представляет собой, как правило, коноидальное или пирамидальное образование. Она открыта с одного конца, называемого устьем, и закрыта в апикальной, т.е. в начальной части, где стенки ее сливаются друг с другом. Раковины в основном билатерально-симметричны. Лишь несколько родов (*Conotheca*, *Salanytheca* и др.) имеют совершенно округлое сечение и радиально-осевую симметрию. В то же время у таких раковин крышечки билатерально-симметричны, что в целом определяет билатеральную симметрию полного скелета.

Раковины хиолитов внешне напоминают раковины некоторых головоногих, лопатоногих, а особенно гастропод, если у последних представить их развернутыми и билатерально-симметричными.

У большинства хиолитов по форме поперечного сечения, скульптуре, строению устья различаются две стороны раковины: брюшная, обычно более уплощенная или даже вогнутая и менее скульптурированная, а у отр. *Hyolithida* — имеющая выступ (губу) при устье и противоположная ей — спинная. Часто эти стороны разделены бороздами, продольными складками (*Hyolithidae*), резкими перегибами стенок раковины (роды *Burithes*, *Nikatheca*, *Gracilitheca* и др.), изменением направления линий роста, синусообразными вырезками при устье.

Очень разнообразна форма поперечного сечения раковин хиолитов. Здесь мы имеем совершенно округлые сечения, треугольные, четырехугольные, трапецевидные, линзовидные, сердцевидные, полуэллиптические и различные модификации этих форм (рис. 2).

Некоторые раковины имеют столь характерные очертания сечений, что только по их форме можно определять хиолиты с точностью до рода, а иногда и до вида (*Tetratheca clinisepta*). Это очень важно, так как извлечение полной раковины из породы представляет большие трудности.

Окончательную форму сечения раковина имеет во взрослой стадии. В начальной у нее обычно округлое сечение. В процессе роста не только меняется форма сечения, но и происходит расширение внутренней полости раковины, т.е. стенки раковины расходятся под большим или меньшим углом по отношению к оси. От апикальной части раковины, часто до ее середины или даже до устья, они продолжают расходиться в процессе роста, но обычно ближе к устью угол их расхождения становится незначительным. Характер расхождения стенок раковины в плане и в сагиттальном разрезе вместе с формой ее сечения определяет общую форму раковины. Касаясь последней, следует упомянуть и строение ее начальной части — протоконха. Он или не выделяется на фоне остальной части раковины, или бывает отделен пережимом (перетяжкой), а иногда участком резкого увеличения угла расхождения стенок раковины. У группы мелких (1—5 мм) хиолитов эта часть раковины влияет на картину ее внешнего вида, так как часто по размерам составляет до 1/3 длины раковины. На общий облик

¹Поскольку в литературе укоренились названия для коноидальной створки "раковина", а для уплощенной — "крышечка", я считаю целесообразным сохранить эту терминологию.

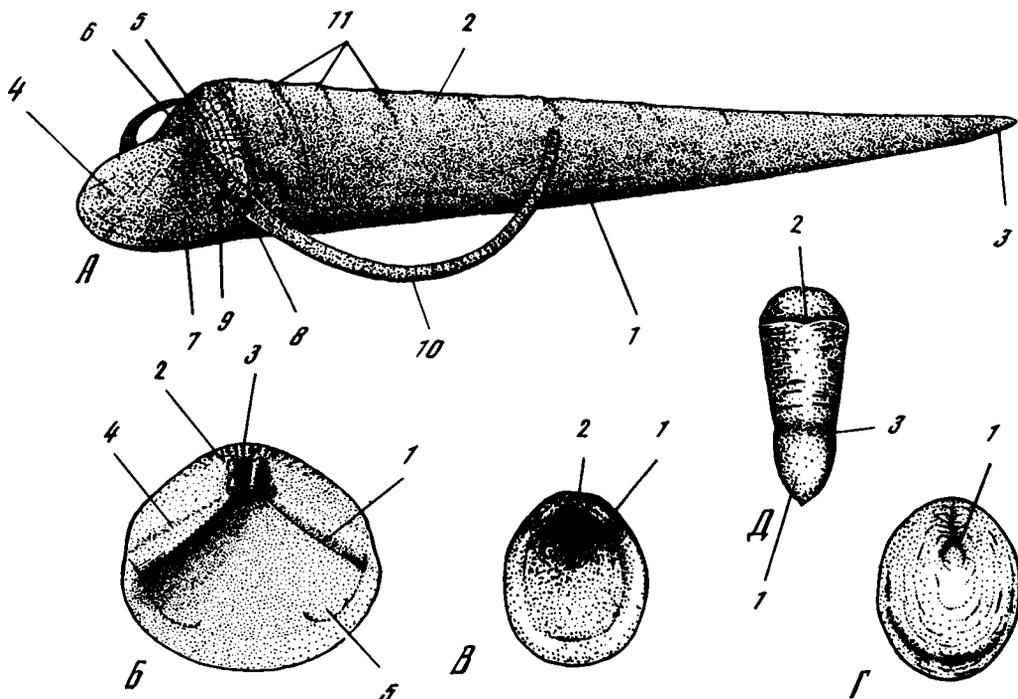


Рис. 1. Основные элементы морфологии скелета хиолитов

А. Реконструкция полного скелета хиолита отряда *Huolithida* (по: [Marek, 1962 с изменениями]). 1 — сторона; 2 — дорзальная сторона; 3 — апикальная часть (протоконх); 4 — вентральный конический лимб крышечки; 5 — дорзальный (кардинальный) лимб крышечки; 6 — начальная часть крышечки (нуклеус); 7 — губа; 8 — латеральный синус; 9 — центральная складка (латеральный синус крышечки разделяющей лимбы); 10 — левый придаток; 11 — варикозные утолщения (варицы). Б. Вид на внутреннюю сторону крышечки. 1 — клавикулы; 2 — кардинальные выросты; 3 — кардинальные углубления; 4 — кардинальные зубы; 5 — мускульные отпечатки. В. Внутренняя поверхность крышечки рода *Uniformithesca* (*Turcuthecidae*). 1 — кардинальные выросты; 2 — кардинальное углубление. Г. Та же крышечка, вид с внешней стороны. 1 — нуклеус. Д. Хиолит рода *Micrógcnus*, вид с дорзальной стороны. 1 — начальная часть раковины (протоконх); 2 — дорзальный синус; 3 — пережим, отделяющий начальную часть раковины

раковины влияет и характер ее изогнутости. Обычно раковины в той или иной степени изогнуты в сагиттальной плоскости, более — в начальной части. Такой изгиб обычен для *Huolithidae*, *Orthothecidae*, *Allathecidae*. У *Turcuthecidae* и *Tetrathecidae* часто раковины изогнуты вбок, а иногда еще вдобавок и в вентрально-дорзальной плоскости, отчего раковина оказывается винтообразно закручена.

Как уже говорилось, раковина хиолитов открыта с одного конца, который называется устьем. Такое строение раковины предопределяет расположение важнейших органов животного на этом ее конце, а следовательно и важное значение его устройства. По его строению выделяются две основные группы хиолитов: *ортотециды* с относительно прямым, срезанным почти в одной плоскости устьем и *хиолитиды* с выступающей вперед брюшной стороной раковины. Этот лопатовидный выступ носит название губы. Спинной край или перпендикулярен плоскости симметрии раковины, или имеет синусообразную вырезку — спинной синус. Встречаются формы (в основном *Huolithidae*, *Tulenicornidae*) с выступающей не только брюшной, но и спинной стороной. Спинной выступ обычно меньше брюшного. На границе раздела сторон иногда наблюдаются синусообразные вырезки устья — боковые синусы. Они особенно четко обозначены при наличии губы как на брюшной, так и на спинной стороне. Спинной

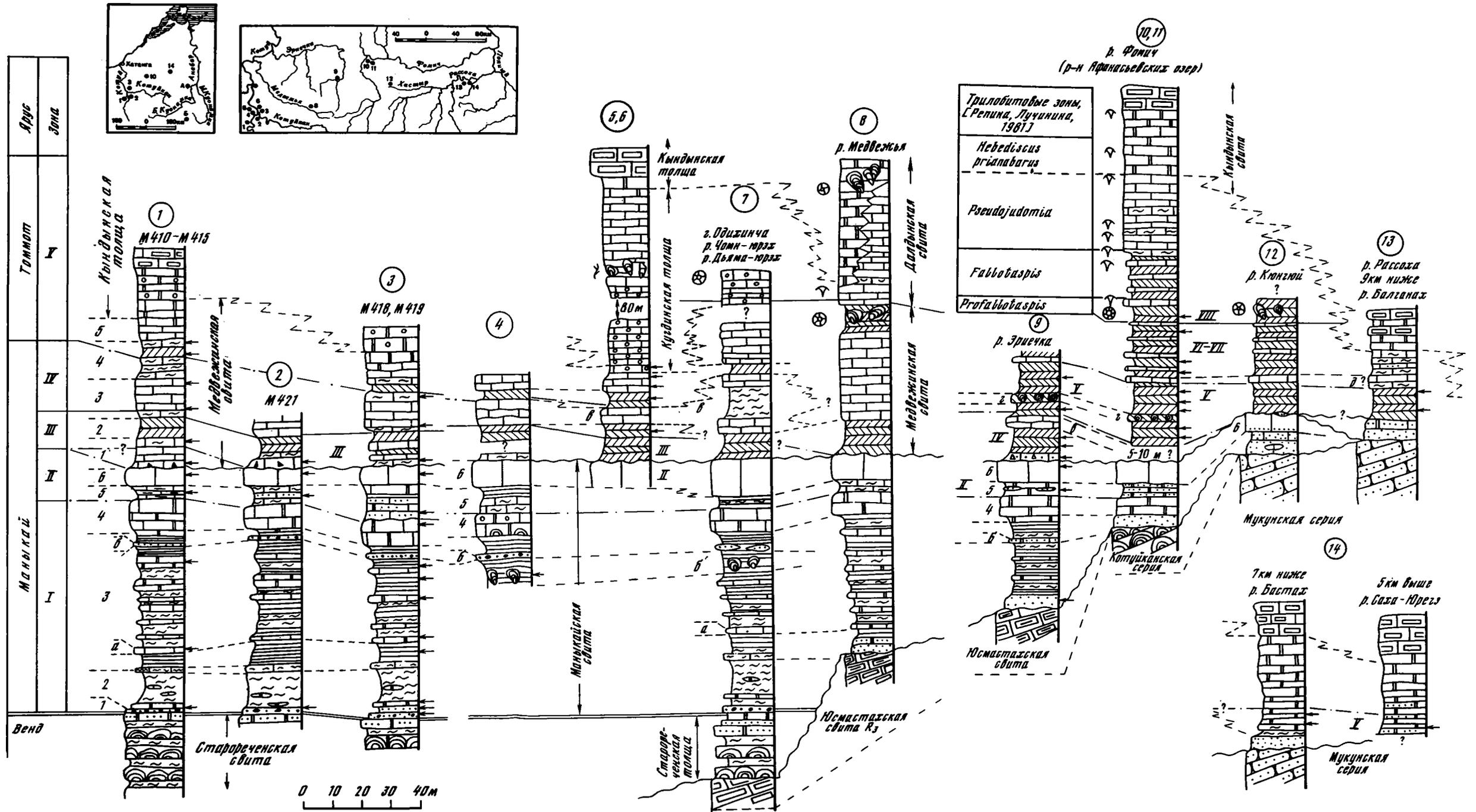


Рис. 15. Строение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия на северо-западном склоне Анабарского массива
 Разрез (8) приводится по данным В.Е. Савицкого [Егорова, Савицкий, 1969] с учетом данных М.А. Ми-

наевой [1976]. Разрезы 12—14 приводятся по данным В.Е. Савицкого [Егорова, Савицкий, 1969]. а, б, в, г, д — маркирующие пакеты, стрелкой показаны места отбора образцов с фауной, цифрами в кружках — номера разрезов. Остальные условные обозначения см. рис. 12.

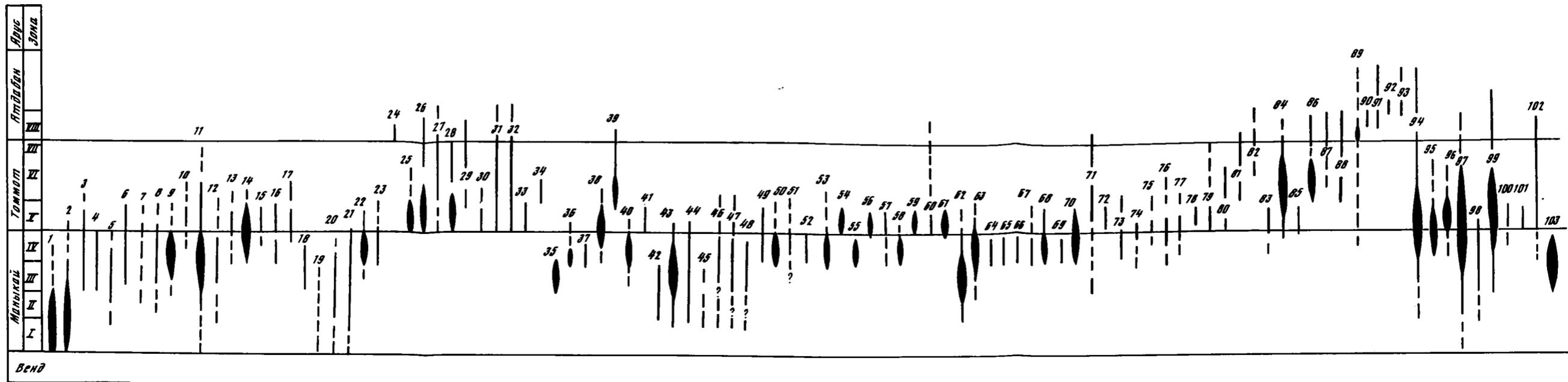


Рис. 16. Распределение древнейших скелетных окаменелостей в разрезах Северо-Западного Прианабарья

1 — Sabelliditidae; 2 — Anabarites trisulcatus Miss.; 3 — A. signatus Mamb.; 4 — A. kelleri sp.n.; 5 — A. latus (Val.); 6 — A. tripartitus Miss.; 7 — Selindeochrea tricarinata Miss.; 8 — Lobiochrea natella Val.; 9 — Anabarithellus hexasulcatus Miss.; 10 — Selindeochrea isitica (Miss.); 11 — Cambrotubulus decurvatus Miss.; 12 — Tiksihella licis Miss.; 13 — T. korobovi Miss.; 14 — Jacutiochrea tristicha (Miss.); 15 — Aculeochrea composita (Miss.); 16 — Coleoloides trigeminatus Miss.; 17 — Spinulitheca billingsi (Sys.); 18 — Platysolenites sp.; 19 — Protohertzina anabarica Miss.; 20 — P. unguiformis Miss.; 21 — Hertzina pensa Dib.; 22 — Fomitchella infundibuliformis Miss.; 23 — F. acinaciformis Miss.; 24 — Rhombicorniculum insolutum Miss.; 25 — Hyolithellus tenuis Miss.; 26 — H. vladimirovae Miss.; 27 — H. vitricus Mamb.; 28 — Torellella lentiformis (Sys.); 29 — T. biconvexa Miss.; 30 — Tommotia admiranda (Miss.); 31 —

T. kozlowski (Miss.); 32 — T. plana (Miss.); 33 — Lapworthella tortuosa Miss.; 34 — L. bella Miss.; 35 — Aldanella crassa Miss.; 36 — A. costata sp.n.; 37 — A. utchurica Miss.; 38 — A. rozanovi; 39 — A. operosa Miss.; 40 — Barskovia hemisimmetrica Gol.; 41 — Philoxenella spiralis Vost.; 42 — Pirella antiqua (Abaim.); 43 — P. cristata Miss.; 44 — P. atipica (Miss.); 45 — Maikhanella (?) sp.; 46 — Securiconus simus Zhiwen; 47 — Securiconus sp.; 48 — Punctella maidipingensis Hua; 49 — Bemella jacutica (Miss.); 50 — Latouchella korobkovi (Vost.); 51 — L. sibirica (Vost.); 52 — L. memorabilis Miss.; 53 — Igorella unguata Miss.; 54 — Igorellina monstrosa (Miss.); 55 — Salanyella costata Miss.; 56 — Isitella erecta sp.n.; 57 — Merismoconcha sp.; 58 — Anabarella plana Vost.; 59 — Mellopegma indecora (Miss.); 60 — Fordilla ex gr. sibirica Kras.; 61 — Heraultpegma sibirica (Miss.); 62 — Ladatheca dorsocava (Sys.); 63 — L. anna; 64 — Kotuites biplicatus sp.n.; 65 — Kotuitheca curta Miss.; 66 — Krossbitheca arcuaria Miss.; 67 — Circotheca kuteinikivi Miss.; 68 — Turcutheca crassecochlia (Sys.); 69 — T. rugata Miss.;

70 — Khetatheca kotuiensis (Miss.); 71 — Tchuranitheca sp.; 72 — Paragloborilus subglobosus (He); 73 — Lophotheca zhangashanensis Qian; 74 — Laratheca nana Miss.; 75 — Antiquatheca pauca Miss.; 76 — Nikatheca kengedeica Val.; 77 — Egdetheca aldanica Miss.; 78 — Allatheca concinna Miss.; 79 — Korilithes bilabiatus Miss.; 80 — Burithes distortus (Sys.); 81 — B. cuneatus Miss.; 82 — B. erum Miss.; 83 — Conothea tenuis sp.n.; 84 — C. mammilata; 85 — Extentitheca savitzkii sys.; 86 — Obliquatheca bicostata (Miss.); 87 — Dabanitheca secunda (Sys.); 88 — Novitatus laevis (Sys.); 89 — Archaeocyathi; 90 — Frolfallotaspis sp.; 91 — Pseudojudomia egregia Laz.; 92 — Pagetiellus sp.; 93 — Olenellidae gen. indet.; 94 — Wiwaxiidae; 95 — Sachites sacciformis Mesh.; 96 — S. proboscideus Mesh.; 97 — Siphogonuchiidae; 98 — Lepochites sp.; 99 — Chancelloriidae; 100 — Sunnaginia sp.; 101 — Kundatella sp.; 102 — Inarticulata; 103 — Archaeooides granulatus Qian

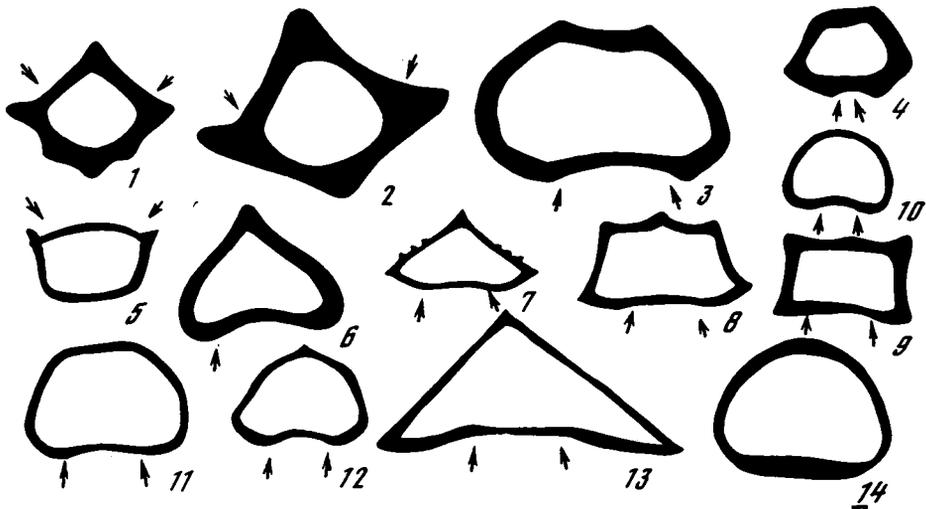


Рис. 2. Основные типы приустевых поперечных сечений раннекембрийских хиолитов

1 — *Tetratheca hexagona* (Sys.); 2 — *T. clynisepta* (Sys.); 3 — *Obliquatheca bicostata* (Miss.); 4 — *O. inflecta* (Sys.); 5 — *Carinitheca malus* Sys.; 6 — *Lenatheca groenlandica* (Poul.); 7 — *Micatheca ancipitia* Sys.; 8 — *Sokolovitheca sokolovi* Sys.; 9 — *S. insperata* Sys.; 10 — *Renitheca ulterior* Sys.; 11 — *Holmitheca zhuravlevae* Sys.; 12 — *Lenatheca pyramidata* (Sys.); 13 — *Gracilitheca bayonet* (Cobb.); 14 — *Novitatus laevis* Sys.

выступ устья также встречается и у ортотецид (*Tchuranitheca*, *Extentitheca*). У других ортотецид наблюдаются небольшие выступы, равнозначные по размерам и форме (*Laratheca*, *Turgutheca*) на спинной и брюшной сторонах.

И, наконец, можно отметить иногда встречающиеся раструбовидные по форме устья. Они образуются в случае довольно резкого заворота наружу краевой части устья (*Laticornus*).

О строении внутренней полости раковины хорошее представление дают внутренние ядра (слепки) раковин. Обычно они представляют образования, малоотличимые по общей форме от раковины. На них хорошо отражены параллельные линиям роста неравномерности толщины раковины (варицы), продольные ложбинки, валики, а у ордовикских форм — и мускульные отпечатки. У раннекембрийских хиолитов на внутренней полости в сглаженном виде обычно отражается и наружная скульптура раковины.

Раковины удлиненного габитуса, как правило, в начальной части имеют многочисленные перегородки, занимающие иногда до 1/3 длины раковины. Перегородки сплошные, плоские или выгнутые в апикальной части.

Крышечка известна у представителей всех семейств хиолитов. Она обычно соответствует форме устья раковины. У ортотецид спинная и брюшная ее части (лимбы) лежат в одной плоскости, у хиолитид — под углом в соответствии с размерами губы. Наружная поверхность с гладкой начальной частью (нуклеусом). Остальная поверхность — с линиями роста, параллельными краям устья раковины, или со скульптурой, в той или иной степени сходной со скульптурой раковины. Гораздо сложнее у них устроена внутренняя поверхность. Особенно это касается ордовикских и более молодых форм. В изучении морфологии крышечек и разработке терминологии большая работа была проделана чешским ученым Л. Марекком. Поэтому здесь я полностью принимаю его предложения в этой области и привожу рисунки с деталями строения крышечек, взятые из его работы [Marek, 1963] (см. рис. 1). Что же касается объяснения функций тех или иных морфологических элементов, то тут наши взгляды не всегда идентичны, о чем будет сказано ниже.

Парные придатки. Иногда в породе, особенно в сланцах, находят полные скелеты хиолитов. В таких случаях видно, что хиолитиды, помимо крышечки, снабжены пластинчатыми параболически изогнутыми образованиями, основания которых находят вблизи кардинальных отростков крышечки, а остальная их часть находится вне раковины. При этом на раковине и крышечке имеется вырезка, сквозь которую при закрытой крышечке проходят придатки. Эти придатки очень плоские, почти одинаковые по ширине и длине. Поверхность гладкая или покрыта поперечными волнистыми морщинками.

Скульптура раковин хиолитов. Под скульптурой можно понимать орнамент на раковине, образованный неравномерным ее выделением эпителием, как во времени, так и отдельными его участками. При этом можно различать несколько типов структур.

I. Элементы, связанные с периодичностью роста раковины, этапностью в ее наращивании. Сюда можно отнести борозды, штрихи, линии нарастания, являющиеся швами между участками раковины, выделенные животными по всему периметру сечения раковины за какой-то промежуток времени. Такие участки и швы между ними не всегда одинаковы. Часто выделяются более грубые линии (борозды), соответствующие, может быть, остановкам роста животного. При этом встречаются и участки утолщения или утонения раковины (варикозные утолщения). Связаны такие вещи, очевидно, с условиями существования животного (суточные изменения, сезонные, изменение в пище и т.д.). Все это в общем виде можно назвать ростовыми структурами. При этом конфигурация и интенсивность выраженности этих структур на разных участках раковины не всегда однозначны. В период усиленного роста животного расстояния между линиями нарастания шире, а в устьевой части значительно уже (старческая стадия). Часто борозды (линии нарастания) выражены так резко, что участки между ними приобретают вид ребер (*Extentithea*, *Tchuranithea*).

II. Поперечные элементы скульптуры. Параллельно структурам нарастания встречаются всякие более или менее ярко выраженные складки, ребра и гребни. Их образование связано только с особенностями выделения раковины животным и не зависит от внешних условий. Эти элементы могут варьировать только в интенсивности своего проявления, но не в форме рисунка. Так же как и линии нарастания, в приустьевой части они расположены чаще, меньше выражены (*Allathea*), что связано, очевидно, с уменьшением деятельности выделительных желез в старческой стадии. В общем среди поперечных скульптур можно выделить следующие разновидности:

1. Складки, пологие ундуляции (пережимы раковины).

2. Ребра проявляются на внутренней поверхности или не проявляются.

3. Гребни — ребра с сильно приостренной апикальной частью.

III. Продольные элементы скульптуры.

1. Образования, определяющие общую форму раковины (форму ее поперечного сечения). Это единичные образования — резкие перегибы раковины, часто с ее утолщением в месте перегиба (*Tetrathea*, *Lenathea* и др.) и образованием продольных ребер, гребней, складок. Сюда относятся боковые ребра, кили, срединные кили спинной стороны, продольные вогнутости на сторонах раковин и т.п.

2. Массовые продольные элементы в виде ребер, складок, борозд (*Tratezovitus*, *Dorsojugatus*). Они отличаются от первых тем, что дают однообразный рисунок на значительном участке раковины или даже на всех ее сторонах.

IV. Комбинированные (канцеллатные) скульптуры. Продольные ребра в сочетании с поперечными: продольные больше поперечных; продольные меньше поперечных; продольные равны поперечным; продольные борозды и поперечные ребра (прерывисто-ребристая скульптура).

V. Рифлетные скульптуры. В простейшем варианте это продольные ундули-

рующие бороздки типа звуковых бороздок на патефонных дисках или продольные бороздки, между которыми располагаются независимые друг от друга ряды поперечных ребрышек и бороздок. Характерной особенностью данного типа скульптур является то, что он выражен лишь на верхнем слое раковины, не отражаясь на внутренней поверхности.

О природе хиолитов

Хиолиты изучаются уже около полутора столетий, но до сих пор пока не ясно их положение в системе животного царства и нет единого подхода у разных исследователей к принципам их систематики. История изучения и эволюция взглядов на природу хиолитов недавно были подробно разобраны автором [Томмотский..., 1969] и В.А. Сысоевым [1976, 1984], и здесь нет надобности останавливаться на этом вопросе. Подчеркнем лишь, что на сегодня существуют следующие точки зрения на систематическое положение хиолитов.

1. Класс в типе Mollusca [Томмотский..., 1969; Marek, Yochelson, 1976].
2. Группа неопределенного ранга в составе класса Monoplacophora (Dzik, 1978).
3. Самостоятельный тип животных, имевших общих предков с Mollusca и Sipunculoidea [Runnegar et al., 1978].
4. Самостоятельный тип в надтипе Actinotrochozoa [Сысоев, 1976].

Поскольку систематическое положение хиолитов обосновывается перечисленными авторами моделью их анатомического строения, ниже приводится их критический разбор и обоснование модели, принимаемой в данной работе.

В первую очередь необходимо отказаться от предыдущего предположения автора об отнесении хиолитов к гастроподам. Подобный вывод основан на том, что зигзагообразные трубки внутри раковины хиолита действительно оказались фоссильным пищеварительным органом животного (рис. 3а). Строение этого органа исключает торсионное закручивание, а следовательно, и отнесение хиолитов к гастроподам.

Невозможно также отнести хиолиты к моноплакофорам, как это делает Дзик [Dzik, 1978]: животные моноплакофорного плана строения должны были бы иметь монораквинный скелет, покрывавший их спинную поверхность. У хиолитов скелет состоит из двух створок, при их замыкании места для такого характерного органа для моллюсков вообще, а для моноплакофор в особенности, как нога, не остаются. В связи с этим встает вопрос о том, как животные двигались и добывали пищу. Ответ на него является наиболее сложным при реконструкции анатомии хиолитов и практически ни один из авторов на него определенно не ответил. Так, В.А. Сысоев принял за основу реконструкции данные по проморфологии актинотрохных животных, во взрослом состоянии ведущих sessильный образ жизни. Хиолитов он наделил лофофором, сложной системой мускулов, соединяющих две створки и служащих лишь для их смыкания и размыкания, но не для передвижения. По его мнению, хиолиты неподвижно лежали на дне, не прикрепляясь к какому-либо предмету. Пищу они улавливали лофофором, причем она доставлялась ко рту, расположенному у спинного края раковины; ртом В.А. Сысоев считает то отверстие, которое другие исследователи считают анусом.

Данная реконструкция несет в себе ряд противоречий. Во-первых, форма скелета хиолитов свидетельствует об их подвижном образе жизни. Все sessильные животные имеют приспособления для прикрепления к какому-либо предмету, чего у хиолитов не наблюдается. Во-вторых, довольно странное расположение рта и ануса. Если бы анус помещался на нижней стороне тела животного, то удаление экскрементов было бы затруднительно. Кроме того, судя по положению парных придатков, поддерживающих лофофор, последний был обращен вниз, в сторону дна, а не был направлен вверх для улавливания пищевых частиц, па-

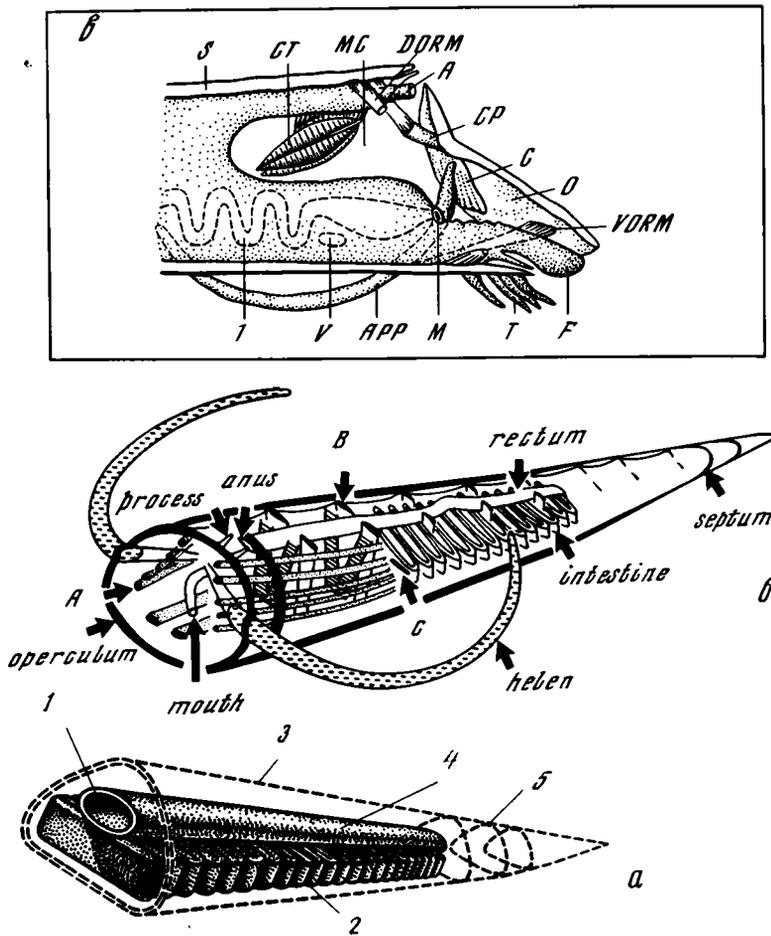


Рис. 3. Некоторые из схем реконструкции анатомии хиолитов.

а. По Н. П. Мешковой и В. А. Сысоеву [1981]. 1 — рот; 2 — средняя кишка; 3 — раковина; 4 — тонкая кишка; 5 — перегородка. б. По Б. Раннегару и др. [Runnegar et al., 1975]. Anus — анус; mouth — рот; rectum — прямая кишка; intestine — средняя кишка; А — продольные пучки мышц; В — поперечные мышцы; С — мантийная полость; heben — парные придатки; operculum — крышечка; process — кардинальные выступы; septum — перегородки. в. По Л. Мареку и Э. Ехельсону [Marek, Yochelson, 1976]. М — рот; А — анус; I — средняя кишка; МС — мантийная полость; СТ — ктенидии; Т — щупальца; F — нога; DORM — дорзальные ретракторные мышцы; VORM — вентральные ретракторные мышцы; CP — кардинальный отросток; APP — парные придатки; S — раковина; O — крышечка; C — клавикулы

дающих из толщи воды. Совсем непонятно, зачем животному, питающемуся подобной пищей, такой длинный кишечник, характерный для илоядных животных, например сипункулид. Именно в сравнении с последними, по-видимому, и нужно искать возможности построения наиболее реальной анатомической модели хиолитов. К этой мысли пришли Б. Раннегар и др. [Runnegar et al., 1978], однако здесь же предложили модель явно нежизнеспособную из-за наличия в ней дорзо-вентральных мышц, сериально расположенных в длинной створке (см. рис. 3, б).

Еще одна модель предложена Л. Мареком и Э. Ехельсоном. По их мнению, хиолиты принадлежат к типу моллюсков и являются малоподвижными животными, питающимися детритом, который они собирают с поверхности дна с

помощью шупальцев, расположенных около рта и являющихся выростами недоразвитой ноги. Каким образом хиолиты передвигались, чем выделялась и к какой части тела прикреплялась плоская створка (крышечка), авторы не объясняют. Расположение мускулов относительно остальных органов тела, приведенное на модели, делает ее неестественной (см. рис. 3, в).

Ниже приводится обоснование модели автора.

Реконструкция анатомии хиолитов

Прежде чем переходить к объяснению организации хиолитов и возможному их положению среди древнейших билатеральных животных, необходимо подвести краткий итог тем данным, которые на сегодня известны. Это общий план строения и морфология скелета, которые подробно описаны выше. Имеются отрывочные данные и о микроструктуре отдельных его элементов: раковины, крышечки и парных придатков. Известны основные типы строения раковины эмбриональных стадий развития. По ряду находок сохранившихся слепков можно судить о строении пищеварительной системы хиолитов. Есть данные и о мышечной системе благодаря сохранившимся отпечаткам отдельных локализованных пучков мышц. И, наконец, имеются находки хиолитов в сланцах с полнотью сохранившимися элементами скелета в положении, отражающем прижизненное соотношение. К этому нужно добавить и наблюдения экологического характера: хиолиты преимущественно обитали на мелководных участках илистого или песчанистого дна моря нормальной солености.

Исходя только из морфологии экзоскелета хиолитов и используя принцип непротиворечивости, можно отнести хиолиты к билатеральным несегментированным первичноротным животным. Данные об архитектонике мягкого тела этому положению не противоречат. Для более точного сравнения с ныне живущими животными, которые имели бы сходный план строения и скелет, подобный хиолитам, нет подходящего объекта. Этот факт и отсутствие палеонтологических данных о предковых для хиолитов группах делает задачу определения их родственных связей и таксономического ранга весьма провизорной.

Как один из возможных вариантов можно рассматривать путь развития хиолитов от общего предка трохофорных животных. Для этого нужно предположить их происхождение от этого предка путем прогрессивной геотении. Это могло произойти на стадии метаморфизма исходной трохофоры, когда на ее верхнем и нижнем полушариях сформировалась раковинная железа. Образование раковины в нижнем полушарии обусловило сдвиг ануса на спинную сторону и перемещение его к верхнему полушарию. Естественно, что развитие такого характерного для моллюсков органа, как нога, стало невозможным. В дальнейшем личиночные зачатки раковины превратились в две створки: длинную с петлей кишечника и створку, покрывающую передний (головной) отдел. Возможно, это был самостоятельный тупиковый путь развития, но, возможно, что это была линия к современным сипункулидам, в онтогенезе которых выпала стадия развития личиночной стадии раковины.

Теперь, принимая разобранный выше модель строения хиолитов, остановимся более детально на функциональном значении тех или иных известных нам органов (рис. 4).

Огромная длина кишечника вполне объяснима низким содержанием питательных веществ в поедаемом животным грунте. Возможно, что кишка начиналась ртом в виде хобота, способного вытягиваться из брюшной щели между створками раковины и зарываться в грунт. Прямая ветвь кишечника может рассматриваться как задняя кишка с анальным отверстием, находящимся у спинного края раковины. Возможно, оно открывалось в своеобразную мантийную полость, в которой могли быть и ктениды (если дыхание не было ки-

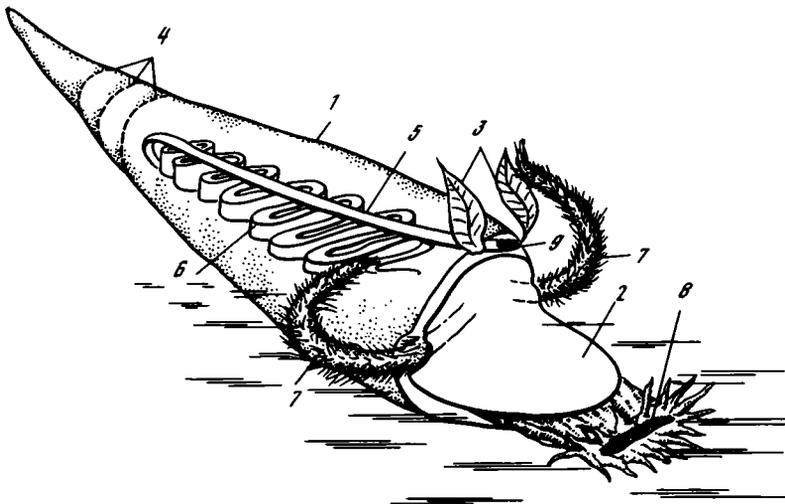


Рис. 4. Реконструкция анатомии хиолитов (сем. Doliopteroideae)

1 — раковина; 2 — крышечка; 3 — ктенидии; 4 — перегородки; 5 — прямая кишка; 6 — петли кишечника; 7 — парные придатки, покрытые мерцательным эпителием; 8 — рот (хобот); 9 — анус

шечным). Раковина образовывалась краями расчлененной на две лопасти мантии. Одна лопасть прикрывала переднюю и головную части животного, другая — заднюю. Передняя часть мантии по бокам имела трубчатые выросты, покрытые реснитчатым эпителием. У ряда форм этот выrost поддерживался внутри скелетными образованиями — парными придатками. С помощью реснитчатого эпителия осуществлялся приток свежей воды в мантийную полость, способствующий как дыханию, так и удалению экскрементов. Движение осуществлялось, очевидно, за счет продольной мускулатуры тела. Места прикрепления их к раковине хорошо проявляются уже у среднекембрийских хиолитов. В основном это были продольные пучки мышц, следы прикрепления которых проявляются на плоской створке (крышечке) в виде клавикул. Парные отпечатки на спинной стороне конической створки (раковины) могли принадлежать жаберным мышцам. Остальные могут рассматриваться как мышцы, обслуживающие те или иные органы животного, но ни в коем случае как соединяющие створки раковины. С помощью мышц, прикрепленных к клавикулам, хиолиты продвигали переднюю часть тела, закрепляя ее в грунте (возможно, с помощью хобота), а затем подтягивали коническую створку. Для уменьшения трения о грунт у некоторых групп хиолитов брюшная часть раковины вогнута, а у других — выпукла и не имеет скульптурных элементов, которые могли бы препятствовать движению.

Принципы систематики раннекембрийских хиолитов

Как уже указывалось выше, раннекембрийские хиолиты имеют существенные отличия от ордовикских (возможно, и от средне-верхнекембрийских). Отличия заключаются в строении стенок раковины, характере скульптуры и, главное, в отсутствии мускульных отпечатков на створках. Л. Марек [Marek, 1963, 1967 и др.], один из крупнейших знатоков этой группы, подчеркивал, что анализ мускульных отпечатков имеет большое значение в таксономии хиолитов. Поэтому раннекембрийские хиолиты должны классифицироваться на основе иных признаков, чем более молодые. Сейчас трудно сказать, в каких таксономических взаимоотношениях могут находиться те и другие, имеющие оди-

наковые по форме створки, именуемые раковиной. Отсутствие мускульных отпечатков у раннекембрийских хиолитов говорит о том, что у них локализованные пучки мышц прикреплялись не к раковине, а к базальной перепонке кожного эпителия. На основе микроструктуры раковины тех и других (табл. XXXII, фиг. 1—3,6) можно сделать вывод и о резких различиях в механизме выделения раковины.

Предлагаемая ниже система основана исключительно на данных по морфологии задней створки, обычно называемой раковиной. У раннекембрийских хиолитов случаи нахождения совместно передней (крышечка) и задней створок в прижизненном положении исключительно редки, и поэтому учитывать в диагнозах таксонов данные по обеим створкам практически невозможно. Раковина несет значительно больше признаков, что и обусловило использование данных по ее строению в качестве основы системы нижнекембрийских хиолитов (протохиолитов).

Уже с первых этапов изучения хиолитов все исследователи различали два основных морфологических типа раковины: 1) с прямым устьем; 2) с резко выступающим брюшным краем. Таксономический ранг этих групп раковин исследователями принимался от подродов [Holm, 1893] до классов [Сысоев, 1972, 1976]. В этой работе я принимаю их в ранге отрядов: Orthothecida с прямым устьем и Hyolithida с выступающим брюшным краем. Такой же ранг этим группам придают Л. Марек и Э. Ехельсон [Marek, Yochelson, 1976]. Что касается более дробных таксономических категорий, то тут предлагаемая ниже система резко отличается от систем, используемых другими исследователями. В основном принципы подразделения отрядов на семейства, за некоторыми исключениями, близки к предложенным мною ранее [Томмотский..., 1969]. В его основу положен характер соотношения брюшной и спинной частей раковин, определяющихся главным образом образом из анализа ее устьевого сечения. Так, в отряде Orthothecida выделяются следующие семейства.

1. Circothecidae Sysoiev, имеющие изометрическое сечение раковины, брюшная и спинная стороны которых морфологически неотличимы друг от друга.

2. Turcuthecidae fam. nov. с овальным или линзовидным поперечным сечением и единообразно устроенными брюшной и спинной сторонами, с равными периметрами сечения.

3. Allathecidae Missarzhevsky — раковины с уплощенной или слабовыпуклой брюшной стороной, периметр сечения которой меньше периметра спинной стороны. Стороны имеют границу раздела по бокам раковины.

4. Orthothecidae Missarzhevsky — раковины с продольно-вогнутой брюшной стороной. При этом граница раздела находится на топографически нижней стороне раковины и не совпадает с ее боковыми краями. Ширина брюшной стороны меньше ширины раковины. В качестве дополнительных признаков, обязательных для данного семейства, следует отметить изгиб линий роста в сторону начальной части раковины и отсутствие перегородок.

5. Tetrathecidae Sysoiev — ширина спинной части меньше ширины раковины.

В отряде Hyolithidae по тем же признакам выделяются три семейства.

1. Doliutidae fam. nov. — раковины с выпуклой спинной стороной и уплощенной брюшной стороной. Периметр сечения спинной части раковины длиннее брюшной. Граница раздела сторон совпадает с боковыми краями раковины.

2. Tulenicornidae fam. nov. — раковины имеют равную или почти равную длину периметра сторон сечения линзовидной или овальной формы. Границы раздела сторон совпадают с боковыми краями раковины.

3. Hyolithidae Nicholson — ширина спинной части меньше ширины раковины. Граница раздела сторон не совпадает с боковыми краями раковины и проходит на топографически верхней ее стороне. Длина периметра сечения спинной стороны значительно меньше брюшной.

Таблица 1
Система раннекембрийских хиолитов

Тип (?), класс	Отряд	Семейство	Родовой состав (подчеркнуты типовые роды)
HYOLITHA	Orthothecida	Circothecidae Miss., 1968	<u>Argatheca</u> Miss., gen.n.; <u>Conotheca</u> Miss., 1969; <u>Dabanitheca</u> gen.n.; <u>Kotuitheca</u> Miss., 1974; <u>Crossbitheca</u> Miss., 1974; <u>Salanythea</u> Miss., 1981
		Turcuthecidae fam. nov.	<u>Asiatheca</u> Mamb., 1981; <u>Isititheca</u> Sys., 1968; <u>Khetatheca</u> gen.n.; <u>Laratheca</u> Miss., 1969; <u>Loculitheca</u> Sys., 1968; <u>Ovalitheca</u> Sys., 1968; <u>Turcutheca</u> Miss., 1969; <u>Uniformitheca</u> Sys., 1968
		Allathecidae Miss., 1969	<u>Adyshevitheca</u> Mamb., 1981; <u>Allatheca</u> Miss., 1969; <u>Antiquatheca</u> Miss., 1974; <u>Egdetheca</u> Miss., 1969; <u>Eonovitatus</u> Sys., 1968; <u>Extentitheca</u> Sys., 1972; <u>Ladatheca</u> Sys., 1968; <u>Majatheca</u> Miss., 1969; <u>Nikatheca</u> Val., 1975; <u>Novitatus</u> Sys., 1968; <u>Paragloborilus</u> Qian, 1977; <u>Tchuranitheca</u> Sys., 1968
		Tetrathecidae Sys., 1968	<u>Tetratheca</u> Sys., 1968; <u>Carinitheca</u> Sys., 1968
	Orthothecidae Sys., 1958 (part.)	<u>Lenatheca</u> Miss., 1969; <u>Obliquatheca</u> Sys., 1968; <u>Gracilitheca</u> Sys., 1968; <u>Micatheca</u> Sys., 1968; <u>Holmitheca</u> Sys., 1968; <u>Sokolovitheca</u> Sys., 1968; <u>Renitheca</u> Sys., 1968	
	Hyalolithida	Doliutidae fam.nov.	<u>Doliutus</u> Sys., 1968; <u>Crestjachitus</u> Sys., 1968; <u>Burithes</u> Miss., 1969; <u>Dorsojugatus</u> Sys., 1968; <u>Trapezovitus</u> Sys., 1958; <u>Rarissimetus</u> Sys., 1968; <u>Galicornus</u> Val., 1975; <u>Kuonamkicornus</u> Val., 1985; <u>Amydaicornus</u> Val., 1970
		Tulenocornidae fam.nov.	<u>Tulenicornus</u> Val., 1975
		Hyalolithidae Nicholson, 1872 ?	<u>Korilites</u> Miss., 1969

Интересно, что сходные по форме сечения раковины имеются у представителей обоих отрядов, что отражает параллелизм в развитии этих крупных групп хиолитов. Хиолиты с двухслойной раковиной и структурами, отражающими анатомию мягкого тела, имеют те же морфологические типы задней створки, на которых основано выделение семейств и отрядов нижнекембрийских хиолитов. Имеющиеся на сегодня сведения говорят, что если принять принцип выделения семейств и отрядов нижнекембрийских хиолитов для всей группы в целом, то данные по анатомии более поздних форм лишь подчеркивают различия между предлагаемыми таксонами. Принятую автором систему хиолитов отражает табл. 1, в которую помещены только раннекембрийские роды.

Ранние этапы морфологической эволюции хиолитов

Рассматривая весь класс хиолитов в целом, в аспекте его исторического развития, нетрудно заметить, что выделенные в ранге семейств морфологические группы хиолитов сохраняют свои индивидуальные особенности строения скелета на протяжении всего времени существования не только в раннем кембрии, но и в течение всего палеозоя. Кроме того, наблюдается определенная

закономерность во времени появления и развития каждого семейства: чем сложнее морфология скелета, тем позднее оно появляется и переживает расцвет.

Начальный этап развития хиолитов приходится на позднеманькайский век. В это время появляются представители семейств с наиболее примитивно устроенной раковиной и крышечкой: *Allathecidae*, *Turcuthecidae*, *Circothecidae*. Виды, несомненно относящиеся к последним двум семействам, появляются лишь в самом конце манькайского века, с начала времени *Anabarella plana*. Древнейший из хиолитов с минерализованным скелетом — *Ladatheca dorsocava* (Sys.) — является единственным видом, существовавшим в течение времени *Purella cristata*. Раковина у этого вида удлинённого габитуса небольших размеров (до 5 мм) с округленно-треугольным поперечным сечением, прямым устьем. Поверхность только с линиями нарастания. Крышечка без каких-либо элементов внутреннего строения (клавикул, кардинальных выростов и пр.). Начальная часть раковин не минерализована, и это, очевидно, говорит о наличии у данного вида начальной стадии онтогенеза неминерализованного скелета. Такой характер онтогенеза свидетельствует о том, что в эволюционном развитии хиолитов этапу их развития с минерализованным скелетом предшествовал этап развития с органическим скелетом, не сохранившимся в ископаемом состоянии. Естественно, что продолжительность этого этапа установить практически невозможно. В отложениях зоны *Aldanella crassa* встречены первые представители родов *Kotuiithesa* и *Crossbitheca*¹. Они условно отнесены к сем. *Circothecidae*, так как крышечки у них не обнаружены, а по форме раковины они близки к высококоническим раковинам некоторых эомоноплакофор. Эти роды пользуются широким распространением в отложениях зоны *Anabarella plana*, с основания которой появляются и первые представители сем. *Turcuthecidae* — роды *Turcuthesa*, *Khetathesa*, *Ovalithesa*. В общем для первого этапа эволюционного развития хиолитов характерно наличие представителей отряда *Orthothecida* с наиболее просто устроенной раковиной и крышечкой. Сечение раковин округлое, округленно-треугольное, эллиптическое с единообразной по всему периметру скульптурой в виде линий нарастания или поперечных складок и ребер. Стенки раковин фиброзного сечения, однослойные (табл. XXXII, фиг. 2, 3).

Начало следующего этапа совпадает с началом раннетоммотского века. Оно отмечено прежде всего появлением первых представителей отряда *Huolithida*, т.е. хиолитов, у которых нижняя сторона раковины (брюшная) длиннее верхней (спинной) и выступает в виде лопатообразного образования — губы. Древнейшие хиолитиды — очень мелкие формы (1—2 мм) с полуэллиптическим сечением, короткой губой и орнаментированные только линиями нарастания (род *Jacutolifusus*), но уже со второй половины раннего томмота появляются крупные формы (до 50 мм) (роды *Burithes*, *Crestjachitus*) с резко выраженной губой и орнаментацией в виде поперечных морщин, складок и ребер. Увеличивается морфологическое разнообразие и размеры у представителей ортотецид. Так, некоторые виды сем. *Allathecidae* достигают в длину 80 мм. Появляются несомненные представители сем. *Circothecidae* (род *Conotheca*), крышечки которых уже имеют кардинальные выступы. Отмечено появление и таких форм *Korilithes*, раковины которых сходны с представителями сем. *Huolithidae*. Пока ограниченность материала не позволяет сделать определенного вывода об истинной систематической принадлежности рода *Korilithes*, тем более, что несомненные древнейшие представители сем. *Huolithidae* известны лишь с раннего кембрия. Таким образом, раннетоммотский этап в развитии хиолитов характеризуется:

¹ На рис. 5. отражена предполагаемая схема филогенетических связей некоторых видов и родов хиолитов, а также групп более высокого таксономического ранга.

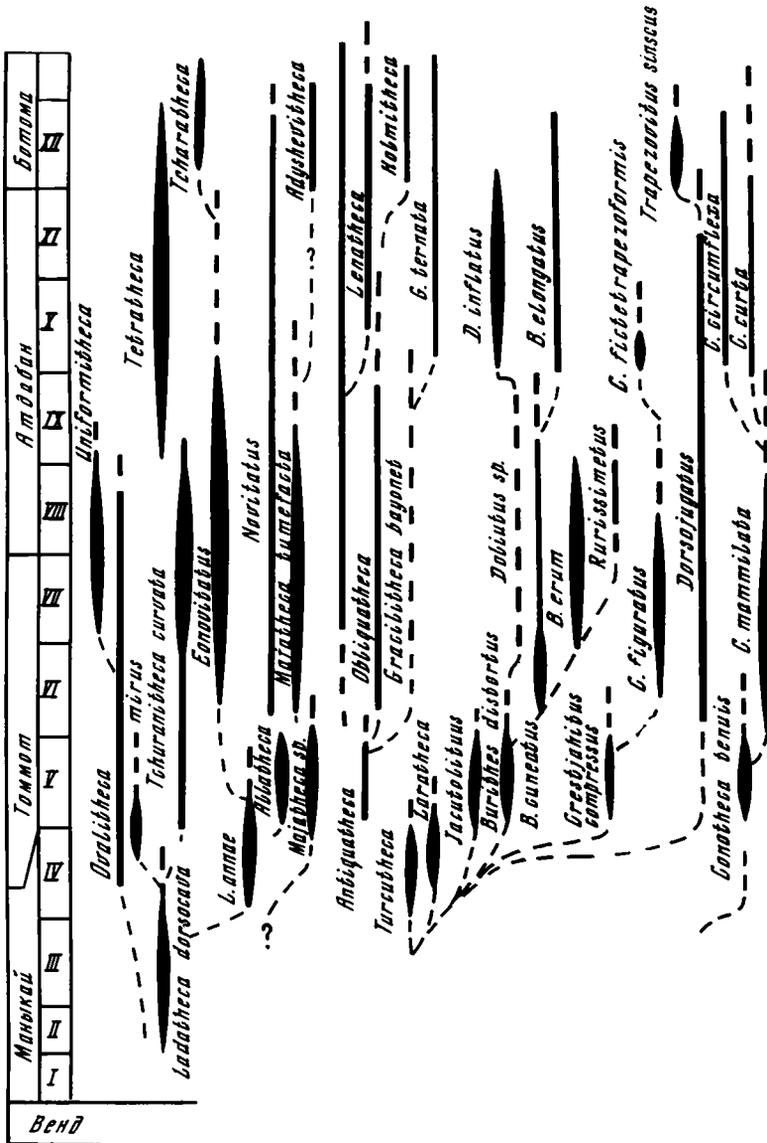


Рис. 5. Предполагаемая схема филогенетических связей некоторых видов и родов хиолитов

1. Появлением и началом развития нового отряда хиолитов — Nyolithida.
2. Появлением на основном фоне мелких хиолитов форм достаточно крупных, достигающих 80—100 мм в длину.
3. Усложнением строения раковин и крышечек у ряда видов.
4. Появлением у многих видов четко выраженной скульптуры в виде поперечных складок, ребер.

В то же время микростроение стенок раковины и крышечки остается таким же, как и раньше.

Следующий этап в морфологической эволюции хиолитов характеризуется прежде всего появлением нового семейства Orthothecidae в составе ортотецид отр. Orthothecida. Продольная вогнутость нижней стороны раковины, характер-

ная для данной группы хиолитов, может рассматриваться как признак более высокой специализации, обеспечивающей животному возможность с меньшими затратами энергии перемещать раковину по субстрату. Эта группа среди ортотецид в дальнейшем приобрела доминирующее положение. Среди других групп хиолитов появляется ряд новых родов и видов. Рубеж томмотского и атдабанского веков хиолиты в целом проходят без каких-либо морфологических преобразований. Следует отметить лишь появление в начале атдабанского века у некоторых представителей хиолитид (род *Dorsojugatus*) продольных элементов скульптуры в виде многочисленных тонких ребер.

Со второй половины раннеатдабанского века появляются представители последнего из известных на сегодня семейства ортотецидных хиолитов — *Tetrathecidae* с массивными продольными ребрами. На начало позднеатдабанского времени приходится появление наиболее крупных по размеру хиолитов, раковина которых достигала в длину 180 мм (род *Fictetrapezophormis*). В целом атдабанский век является временем широкого распространения хиолитов семейства *Doliutidae*, представители которого на фоне остальных семейств обладают наибольшим морфологическим разнообразием. В то же время у атдабанских долиутид форма поперечного сечения раковины не столь разнообразна (округленно-треугольная, полуэллиптическая), как у более молодых, а скульптура представлена преимущественно поперечными складками, ребрами, а чаще лишь линиями нарастания. Продольные элементы скульптуры встречены лишь у единичных видов (род *Dorsojugatus*). Подобный характер скульптуры присущ и всем остальным группам атдабанских хиолитов. Лишь с началом ботомского века у долиутид (род *Trapezovitus*) появляется канцеллатная скульптура, а у ортотецидных хиолитов — продольная (род *Micathesa* и др.).

Из наиболее важных изменений в морфологии скелета у хиолитов в верхнеатдабанский век следует считать появление у долиутид третьего элемента минерализованного скелета — парных придатков. Последние обнаружены среди массовых захоронений раковин и крышечек *Doliutus inflatus* (Sys.) в основании нижнеботомского подъяруса в среднем течении р. Лены.

Для рассмотрения более поздних (постатдабанских) морфологических преобразований скелета раннекембрийских хиолитов пока нет достаточно представительного материала. По имеющимся отрывочным данным можно заметить, что оно свелось к усложнению формы поперечного сечения раковин и большему разнообразию скульптуры во всех их группах. Однако крупных групп с признаками семейств за этот отрезок времени не появилось. Остался тот же фиброзный характер строения однослойных стенок раковины (табл. XXXII, фиг. 4). Лишь с начала среднего кембрия отмечается следующий крупный этап в развитии хиолитов. В это время появляются еще два новых семейства среди хиолитид — *Hyolithidae* и *Tulenicoznidae*, у других же хиолитов меняется характер строения стенок раковины, усложняется морфология внутренней поверхности передней створки (крышечки), на створках появляются следы прикрепления мышечных тканей, преобладающим типом орнаментации становятся рифлетные скульптуры.

Появление рифлетных скульптур и мышечных отпечатков, очевидно, тесно связано с изменением характера выделения раковины. Так, у раннекембрийских хиолитов стенка раковины слагалась отдельными минеральными фибрами, расположенными перпендикулярно ее поверхности (табл. XXXII, фиг. 2—4). Фибры, очевидно, располагались разрозненно в кутикулярном слое эпителия, не образуя сплошного минерального образования. Мышцы в связи с этим могли прикрепляться лишь к нижней поверхности этого слоя или к базальной перепонке эпителия и, естественно, не могли оставлять каких-либо следов прикрепления, способных сохраняться в ископаемом состоянии.

У пострanneкембрийских хиолитов раковина имеет уже двухслойное стро-

ение. В каждом из слоев плотные ряды фибр, отражающие этапность роста раковины, расположены под углом к соседнему ряду. При этом плоскости рядов, в которых расположены фибры во внутреннем и внешнем слоях раковины перпендикулярны. Раковина становится прочным существенно минеральным образованием и может служить местом прикрепления локализованных пучков мышц. Такая картина (табл. XXXII, фиг. 1) наблюдалась пока лишь у ордовикских хиолитов. Однако исходя из сходства скульптур (рифлетных) некоторых среднекембрийских и ордовикских хиолитов можно предположить и общность в строении стенок раковины.

ГЛАВА ВТОРАЯ МОЛЛЮСКИ

ЗОМОНОПЛАКОФОРЫ

Среди окаменелостей, находимых в древнейших слоях палеозоя, очень часто встречаются одностворчатые билатерально-симметричные раковины ложковидной, конической или планспиральной формы. До недавнего времени [Treatise..., 1960] большая их часть относилась к археогастроподам. После открытия Г. Лемке в Атлантическом океане колпачковидных примитивных животных рода *Neopilina* с билатерально расположенными мантийными органами и раковинными мускулами стало ясно, что представители палеозойского семейства *Triblidiidae* и рода *Neopilina* относятся к одной группе моллюсков, которая была выделена в особый класс — *Monoplacophora*.

Ископаемые моноплакофоры обладают билатерально-симметричной раковиной с несколькими парами мускульных отпечатков, располагающихся по обе стороны ее сагиттальной плоскости. Эти отпечатки (их форма и расположение) служат основным доказательством принадлежности этих раковин к моноплакофорам и позволяют отличать их от колпачковых и планспиральных раковин брюхоногих. Кроме того, симметричные колпачковые раковины брюхоногих имеют протокох в виде асимметричного завитка, что свидетельствует о вторичности колпачковой формы раковины у гастропод. В нижнекембрийских отложениях очень обильны и разнообразны раковины моноплакофорного облика, но не имеющие на внутренней поверхности мускульных отпечатков. Отсутствие такого важнейшего признака не только затрудняет объяснение природы этих окаменелостей, но и их систематизацию.

Напомним, что в первую очередь по количеству, форме, расположению мускульных отпечатков у моноплакофор выделяются в составе класса такие таксономические категории, как отряды, надсемейства, семейства [Старобогатов, 1970]. В то же самое время некоторые исследователи [Runnegar, Jell, 1976], используя в качестве основного признака морфологию раковины, объединяют даже в составе одного семейства роды как с мускульными отпечатками, так и без них. Насколько неудачен этот шаг свидетельствует, например, помещение Б. Раннегаром и П.А. Джеллом в один отряд *Bellophontida* родов *Protowenella*, *Multifarites* и *Bellerophon*. У первого из них плоскоспиральная раковина без мускульных отпечатков, что не дает возможности решить, относится ли род к моноплакофорам или к гастроподам. У второго рода парные мускульные отпечатки на дорзальной стороне оборота близ края устья явно указывают на его принадлежность к моноплакофорам. У рода *Bellerophon* мускульные отпечатки — на парietальной стороне оборотов и синусная вырезка — на дорзальной. Это свидетельствует о его принадлежности к гастроподам.

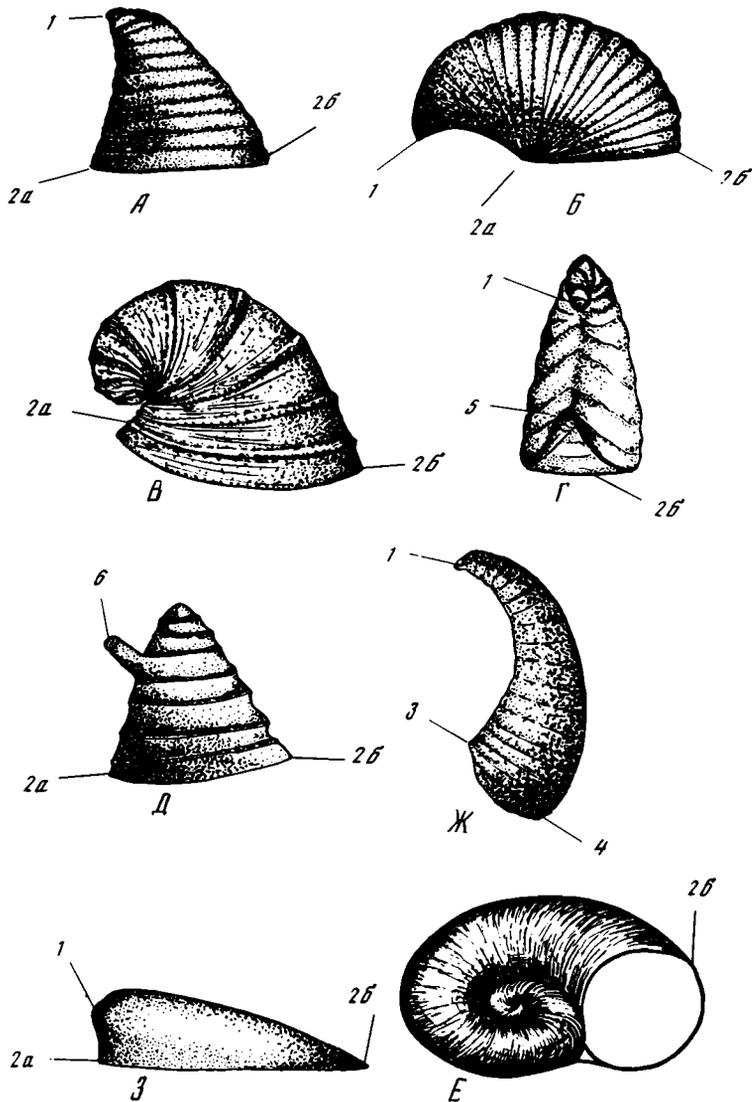


Рис. 6. Основные морфологические типы раковин эомоноплакофор (по семействам) и элементы их морфологии

А — Helcionellidae, Б — Securicoidae, В — Coreospiridae, Г — Mellopegmidae, Д — Yochelcionellidae, E — Khairkhaniidae, Ж — Ceratoconidae, З — семейство не установлено (род *Merismosoncha*). 1 — вершина раковины; 2 — устьевой край; 3 — передний синус; 4 — задний синус; 5 — трен (сифоноподобный вырост переднего края устья раковины); 6 — snorkель (трубчатый вырост)

Для возможно большего ограничения таких ошибок здесь предлагается относить к моноплакофорам лишь те формы, которые имеют четкие мускульные отпечатки. Раковины же моноплакофорного облика, но без мускульных отпечатков объединяются в информальную группу неопределенного таксономического ранга — *Eomoplasorhoga*, состоящую из ряда семейств, выделенных на основании анализа морфологических особенностей раковины и строения ее устья. Общая характеристика морфологических групп, которым придается ранг семейств, приводится ниже. Родовой состав дается в табл. 2, а филогенетические связи между таксонами — на рис. 7.

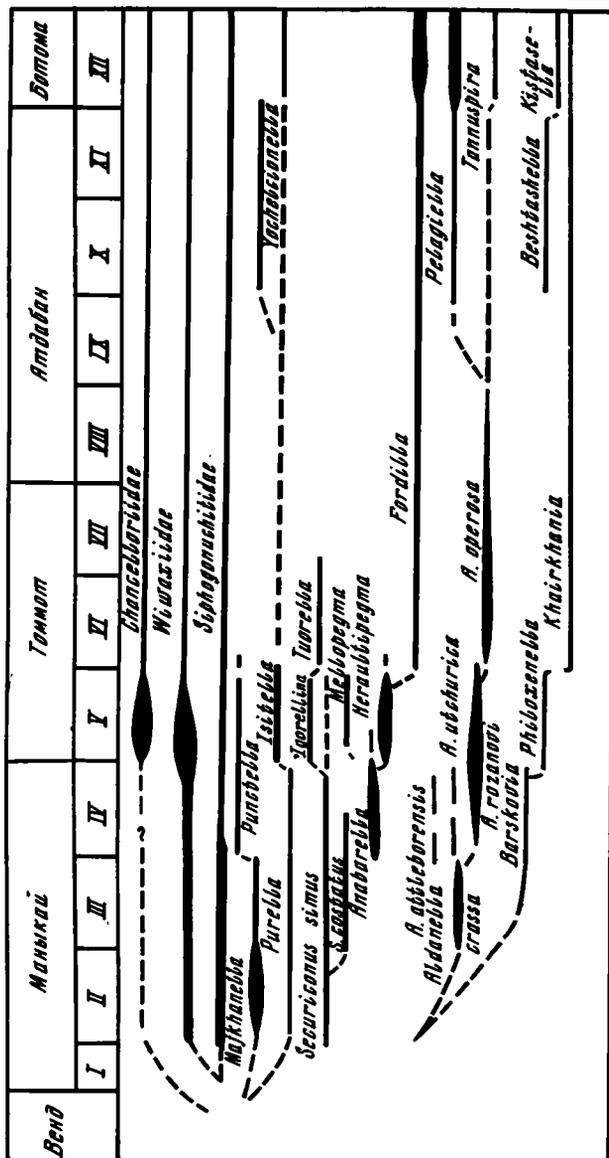


Рис. 7. Предполагаемая схема филетических связей некоторых видов и родов моллюсков

1. Helcionellidae — раковины ортоконические или изогнутые с центральным или субцентральной положением макушки, с ровным устьем округлого или овального очертания.

2. Coreospiridae — раковины планоспиральные с 1—3 оборотами. Устье ровное или с синусами на передней и задней сторонах раковины, боковые стороны уплощены. Форма устья от узкоовального до овального. Его больший диаметр совпадает с плоскостью симметрии раковины.

3. Securiconidae fam.n. — раковины низконические с субтерминальной, обычно нависающей над передним краем ровного овального по форме устья.

4. Mellopegmidae fam.n. — раковины ортоконические или изогнутые с оваль-

Таблица 2
Система зоомоноплакофор (рабочая схема).
Отряд Зоомоноплакофора Missarzhevsky ord.n.

Семейство	Род
Helcionellidae Wenz, 1938	Helcionella Graban et Shimer, 1909
	Ilsanella H. Zhegallo, 1982
	Tannuella Missarzhevsky, 1969
	Salanyella Missarzhevsky, 1977
	Randomia Matthew, 1899
	Aegides Zhiwen, 1980
	Purella Missarzhevsky, 1974
	Hamatoconus Y.Y. Chen et Xiong, 1983
	Stephaconus Zhiwen, 1980
	Igorella Missarzhevsky, 1969
Canapoconus	
Securicomdae Missarzhevsky fam.n.	Securiconus Zhiwen, 1980
	Bemella Missarzhevsky, 1969
	Igorellina Missarzhevsky gen.n.
	Tuoraconus Missarzhevsky gen.n.
	Mastakhella Missarzhevsky gen.n.
Punctella Zhong Hua, 1978	
Coreospiridae Knight, 1952	Latouchella Cobbold, 1921
	Chabaktiella Missarzhevsky, 1981
	Anabarella Vostokova, 1962
	Yuannospira Jiang
Mellopgmidae Missarzhevsky fam.n.	Mellopegma Runnegar et Jell, 1976
	Isitella Missarzhevsky gen.n.
Yochelcionellidae Runnegar et Jell, 1976	Yochelcionella Runnegar et Pojeta, 1974
	Eotebenna Runnegar et Jell, 1976
Majkhanellidae Missarzhevsky fam.n.	Majkhanella H. Zhegallo, 1982
	Cassidina Jiang, 1980
	Ramenta Jiang, 1982
Khairkhaniidae Missarzhevsky fam.n.	Khairkhania Missarzhevsky, 1977
	Protowenella Runnegar et Jell, 1976
Ceratoconidae Missarzhevsky fam.n.	Ceratoconus Y.Y. Chen et Zhang, 1980

ным или узковидным устьем. Передний край последнего образует сифоноподобную складку (трэн).

5. *Khairkhanidae* fam.n. — раковины планоспиральные с 1—3 оборотами. Устье прямое, округлое.

6. *Yochelcionellidae* — раковины ортоконические или изогнутые с трубчатым сифональным выростом (sporkel) вблизи апикальной части.

7. *Ceratoconidae* fam.n. — коноидальные, изогнутые раковины с овальным поперечным сечением. Устье с передним и задним синусом.

8. Ложковидные, низкие, часто уплощенные раковины с субтерминальной вершиной. Устье ровное или со слабо намеченным передним синусом. Из-за отсутствия представительного материала эта морфологическая группа зоомоно-

плакофор пока не выделяется в отдельное семейство. Очевидно, в эту группу следует включать роды *Merismosoncha* Yu и *Emeithella* Qian, описанные из яруса Мейшучун (Китай), кроме того, формы, описанные из баянгольской свиты (Монголия), как *Stenothecoides* sp. [Граница..., 1982] и *Bemella* sp. из верхов маньчжуйской свиты (р. Котуй, Прианбарье) [Хоментовский и др. 1982]; из приведенного в данной работе материала — формы изображенные на табл. XXX, фиг. 5, 6.

Таким образом, в основу выделения семейств положены следующие признаки: общая форма раковины, положение ее вершины относительно краев устья, форма устья. Для того чтобы оценить вес этих признаков и в связи с этим правильность приведенной выше систематизации материала, очевидно, следует обратиться к существующей ныне системе несомненных моноплакофор и посмотреть, какой таксономический вес перечисленные выше морфологические признаки имеют для систематики.

В настоящее время имеется несколько классификаций моноплакофор [Treatise..., 1960; Старобогатов, 1970; Runnegar, Jell, 1976]. Наиболее логична система Я.И. Старобогатова, основанная в основном на анализе количества, характера и расположения на раковине мускульных отпечатков.

Анализируя эту систему моноплакофор, мы видим, что для выделения таксонов ранга выше семейства основное значение имеет количество, форма, расположение мускульных отпечатков, тогда как для выделения более низких таксонов, в том числе и семейств, — морфология раковины. Это позволяет считать, что если зоомоноплакофоры действительно относятся к классу моноплакофор, то приведенное выше их подразделение на семейства имеет под собой реальную почву. Если исключить возможность отнесения зоомоноплакофор к колпачковым гастроподам, о чем говорилось выше, то единственной группой, с которой они могут сравниваться, это моноплакофоры. Несомненно, что зоомоноплакофоры имели моноплакофорный план строения, т.е. у них было терминальное расположение рта и ануса, органом передвижения являлась нога и имелась дифференцированная мышечная система. Однако в связи с характером строения раковины отпечатки мускулов на ней не сохранились.

В чем же отличие строения раковин древнейших моноплакофор (зоомоноплакофор)? В ряде случаев удалось наблюдать первоначальное строение стенок их раковин благодаря консервирующему действию фосфатных веществ, облежавших и пропитывающих их сразу же после захоронения. В этом случае видно, что их стенка состоит из одного слоя, который образован отдельными минерализованными фибрами, расположенными перпендикулярно стенке (табл. XXXII, фиг. 7). Кстати, так же устроены стенки раковины хиолитов (табл. XXXII, фиг. 2, 3, 6, 8). Очевидно, эти фибры находились в кутикулярном слое эпителия животного. Мышечные волокна в связи с этим не могли быть связаны с фиброзным слоем, а прикреплялись к эпителиальному, который исчезал после захоронения животного, а минеральная составляющая стенок раковины подвергалась вторичным изменениям. Поэтому в подавляющем большинстве случаев мы имеем в ископаемом виде или стенку, сложенную вторичным кальцитом, или просто внутреннее ядро раковины. Очевидно, в процессе эволюции, когда образовались раковины с моллюскоидным типом микроструктуры стенок, стало возможным прикрепление мускулов непосредственно к раковине, что нашло отражение в появлении на ней мускульных отпечатков.

ГАСТРОПОДЫ, РОСТРОКОНХИИ, БИВАЛВИИ

По сравнению с другими группами ДСО перечисленные классы моллюсков в древнейших слоях фанерозоя представлены незначительным количеством видов.

Наибольший интерес из перечисленных групп несомненно представляют

брюхоногие моллюски. Первые остатки их обнаружены в отложениях манькайского яруса, в зоне *Aldanella crassa*. По радиологическим данным (сугубо приблизительным), момент их появления отделен от нашего времени интервалом в 570—590 млн лет. За этот период брюхоногие по количеству видов опередили почти всех животных на земле, за исключением насекомых. Если в конце манькайского века существовал лишь один их вид, то ныне — около 90 тыс.

К древнейшим гастроподам я отношу только раковины, свернутые в правильную асимметричную спираль. Планоспиральные формы (например, род *Latouchella* из зоноплакофор) могли бы также рассматриваться как брюхоногие. Но известно, что у современных гастропод такие раковины возникли из первоначально асимметричных, так как несут асимметрично завитой протоконх. Изучая слой за слоем, от первых находок колпачковых раковин до планоспиральных, мы находим промежуточные формы. Таким образом, не вызывает сомнений отсутствие у планоспиральных раковин предков с асимметричной спиралью. Остается вопрос: возможна ли исходная колпачковая раковина для гастропод? Ответ на него могли дать отпечатки раковинных мускулов (как, например, у *Cirtolites*), но, к сожалению, у раннекембрийских форм они отсутствуют. Насколько сложна эта проблема свидетельствуют до сих пор ведущиеся споры о систематической принадлежности беллерофонтий.

Поскольку не имеется достаточного материала для установления принципов систематизации древнейших брюхоногих, в данной работе принимается традиционная точка зрения о принадлежности их к отряду *Archaeogastropoda* [Treatise..., 1960]. Предлагается рассматривать раннекембрийских брюхоногих в составе трех семейств: *Aldanellidae* Linsley et Kier, 1984; *Pelagiellidae* Knight, 1956 и *Onychochilidae* Koken, 1925. Первые два семейства объединены в надсемейство *Pelagiellacea* Knight, 1956. Роды *Beshtashella* Miss., 1981 и *Kistasella* gen.n. отнесены к семейству *Onychochilidae* условно. Возможно, эти два явно филогенетически связанных рода нужно объединить в составе нового семейства.

Ростроконхии (класс *Rostroconchia* Pojeta, Runnegar, Morris et Newell, 1972) в древнейших слоях кембрия представлены единственным родом — *Heraulitpegma*, в состав которого входят два вида: с гладкой раковиной — *H. sibirica* (Miss); с концентрическими складками (относительно макушки) — *H. varensalensis* (Cobb.). В стратиграфическом распространении эти виды занимают строго определенное положение — зона *Heraulitpegma*—*Lapworthella tortuosa* томмотского яруса. Это определило важное стратиграфическое положение древнейших ростроконхий, имеющих к тому же широкое географическое распространение (Сибирская платформа, Монголия, Северная Америка, Австралия?).

Внешне представители рода *Heraulitpegma* напоминают двустворчатых моллюсков (табл. VII, фиг. 12), но отличаются от них наличием сплошного обызвествленного участка в области макушки, соединяющего обе створки раковины. Такое соединение створок позволяет считать скелет ростроконхий монораковинным образованием. По данным Б. Раннегара и Д. Поджеты [Runnegar, Pojeta, 1974], подтвержденным нашими наблюдениями, *Heraulitpegma* являются промежуточным звеном в линии эволюции моллюсков от зоноплакофор с уплощенной раковиной (*Anabarella*) к бивальвиям (*Fordilla*).

Двустворчатые моллюски в раннекембрийских отложениях также представлены одним родом — *Fordilla*. Вид *F. sibirica* Kras. (табл. IX, фиг. 4) имеет широкое географическое распространение. Так, он обнаружен в нижнекембрийских отложениях Сибирской платформы, Средней Азии, Алтае-Саянской области, а также в Западной Европе, Северной Америке, Австралии. Самые древние представители рода обнаружены в зоне *Lapworthella bella* том-

мотского яруса на севере Сибирской платформы (Прианабарье, хр. Туора-Сис), но до верхнеатдабанского подъяруса фордиллы встречаются редко. Основной интервал их распространения — верхи атдабанского и низы ботомского ярусов. В этом интервале фордиллы встречаются в массовых количествах.

МОБЕРГЕЛЛИДЫ

Это немногочисленная в видовом отношении, но чрезвычайно важная группа мелких фосфатных окаменелостей. По своей форме они напоминают блюдечки, иногда совсем плоские, или имеют форму низкого конуса с округлым или округленно-треугольным устьем. На внутренней поверхности раковины различаются билатерально расположенные относительно оси ее симметрии и радиально относительно протоконха выпуклые продолговатые образования (ребра) или удлиненные ложбинки (мускульные отпечатки), количество которых варьирует от пяти до семи пар (табл. XI, фиг. 1—13). Часто эти морфологические разновидности с одинаковым количеством отпечатков и ребер встречаются в одних по возрасту слоях пород. Замечено, что тонкостенные раковины имеют ребра, а толстостенные — отпечатки. Толстостенные раковины чаще встречаются в более грубозернистых породах (песчаники, карбонатные песчаники), а тонкостенные — в глинистых и карбонатных разностях пород. Стенки раковины многослойные (табл. XI, фиг. 12). Слоистость вызвана периодичностью роста раковины. При этом самый молодой — внутренний слой. Подобный характер роста раковины обуславливает наличие на ее наружной поверхности концентрических относительно протоконха борозд. Внутренняя поверхность гладкая, блестящая.

Впервые мoberгеллиды были описаны Э. Биллингсом [Billings, 1872] из нижнего кембрия Северной Америки, как крышечки хиолителлиусов, принадлежавших виду *Hyolithellus micans* Bill., 1871. При этом им указывалось на наличие пяти пар мускульных отпечатков на внутренней их стороне. Почти одновременно Д. Холлом из тех же слоев, что и Э. Биллингсом, был собран идентичный материал, который, однако, был им интерпретирован иначе. Он считал, что это или брахиоподы с особым строением мускульной системы, или же, скорее всего, гастроподы (моноплакофоры в современном понимании). Таким образом, им впервые установлен самостоятельный статус этих образований в ранге рода *Discinella*.

В 1892 г. Д. Мoberгом в нижнем кембрии Швеции были обнаружены сходные с *D. micans* образования, но с семью парами мускульных отпечатков [Moberg, 1892]. Различия в количестве мускульных отпечатков явились основанием для выделения нового вида — *D. holsti*. Мoberг отметил, что встречаются два типа раковин, различающихся по строению мускульных отпечатков: с отпечатками в виде отрицательной и положительной форм рельефа. Эти разновидности он посчитал за разные створки раковин брахиопод. Им же отмечено, что раковины дисценелл не травятся слабыми кислотами, так же как и у брахиопод. В дальнейшем Г. Хедстром повторил мнение Холла о принадлежности *Discinella* к гастроподам и в связи с этим счел родовое название, произведенное от брахиоподового рода *Discina*, неподходящим, заменив его названием *Mobergella*. Однако несколько лет спустя он решил, что такое изменение противоречит правилам зоологической номенклатуры и предложил сохранить оба названия для ясно отличных групп окаменелостей.

Таким образом, среди мoberгеллид стали различаться два рода, характеризующихся пятью и семью парами мускульных отпечатков. Затем были обнаружены формы и с шестью отпечатками [Ch. Poulsen, 1932] из формации *Ella* в Восточной Гренландии, описанные как *Discinella brastadi*. В дальнейшем мoberгеллиды были обнаружены на Сибирской платформе, в Казахстане,

Монголии, Польше, Англии. Подробный анализ и описание новых видов рода *Mobergella* сделан С. Бенгтсоном [Bengtson, 1968]. Однако до сих пор нет единого взгляда на природу этих окаменелостей, хотя новые данные по их морфологии и стратиграфическому распространению позволяют уверенно отвергнуть ряд ранее высказанных точек зрения. Во-первых, это касается отнесения их к брахиоподам и другим двустворчатым организмам. Не свойственный брахиоподам характер мускульных отпечатков, морфология раковины, обычное отсутствие в совместном нахождении двух разных "створок" — все говорит за то, что это были не двустворчатые организмы. Особенно это подтверждается практически полным отсутствием внутрираковинной полости, если мы соединим в виде створок раковины таких видов, как *M. radiolata* Bengt., *D. mongolica* sp.n.

Доказательство того, что мoberгеллиды не были крышечками тубулярных раковин, еще проще. Из трубчатых раковин, встречающихся в том же стратиграфическом интервале, лишь раковины хиолителлусов могут претендовать на эту роль, поскольку все остальные трубчатые образования, например хиолиты, имеют другой химический состав.

Мoberгеллиды не могут быть крышечками трубок хиолителлусов по ряду причин, и прежде всего потому, что хиолителлусы появляются с основания томмотского яруса, где они часто образуют громадные скопления, а первые мoberгеллиды — лишь в его верхах. Кроме того, и в более молодых отложениях нижнего кембрия, в породах, содержащих массовые хиолителлусы, можно не встретить ни единой формы мoberгеллид. С другой стороны, форма очертания устья, например у *Discinella triangula* (Miss.), явно не подходит ни к одному из видов хиолителльминтов вообще.

Самым логичным, с моей точки зрения, является мнение о моллюскоидной природе мoberгеллид. Об этом свидетельствует как характер мускульных отпечатков, так и форма раковины, особенно у *D. triangula* (Miss.) (табл. XI, фиг. 4—6). Основным аргументом против такой интерпретации [Bengtson, 1968] считается химический состав раковины, не характерный для моллюсков. Однако мы знаем примеры родственных групп животных с разным по химическому составу скелетом. Так, у некоторых радиолярий имеются целестиновые скелеты, среди губок встречаются органические (спонгин), карбонатные и силикатные скелеты, у брахиопод встречаются скелеты из углекислой извести (*Articulata*), фосфатные (*Inarticulata*) и т.д. Поэтому общий план строения, отраженный в мышечном скелете и форме раковины, можно считать предпочтительным для определения природы мoberгеллид и относить их если не к моноплакофорам, то, во всяком случае, к родственной им группе.

В связи с этим количество мускульных отпечатков является важным таксономическим признаком, который я вслед за Хедстромом и Поулсеном считаю родовым.

Таким образом, среди известных на сегодня мoberгеллид можно выделить три рода с количеством пар мускульных отпечатков от 5 до 7. Это *Discinella* (5), *Brastadella* gen.nov. (6) и *Mobergella* (7). Рассматривавшийся в составе мoberгеллид род *Varella* оказался крышечкой хиолита. Род *Aktugaia*, установленный мною ранее как имеющий четыре пары отпечатков, также ликвидируется, так как при более тщательном изучении и дополнительных сборах материала из того же местонахождения была обнаружена пятая пара слабо выраженных отпечатков (табл. XI, фиг. 4, 7). Поэтому род *Aktugaia* является младшим синонимом *Discinella*.

Видовыми признаками следует считать форму мускульных отпечатков и морфологию раковины.

Учитывая данные стратиграфического распространения мoberгеллид, основной чертой эволюционного развития следует считать процесс олигомеризации

мускульных отпечатков. В то же время основные морфологические черты остаются почти без изменения. Следует отметить лишь, что с ботомского времени впервые (*D. triangula*) появляются округленно-треугольные очертания устья при довольно высокой раковине, но в то же время продолжают существовать плоские формы округлых очертаний (*D. mongolica* sp.n.).

ГЛАВА ТРЕТЬЯ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

АНАБАРИТИДЫ

Анабаритиды являются древнейшей и, пожалуй, самой загадочной группой скелетных окаменелостей. Их остатки встречаются с самого основания манькайского и до середины томмотского яруса во многих точках Азиатского материка (Сибирская платформа, Монголия, Китай, Казахстан), а в последнее время обнаружены в Северной Америке и в Западной Антарктиде в обломках известняков из плиоценовых тиллитов.

В отложениях манькайского яруса это наиболее широко распространенная группа окаменелостей, а в древнейших слоях томмотского анабаритиды также занимают видное место среди других групп фауны, особенно в пределах юдомо-оленинской фациальной зоны.

Анабаритиды как обособленная группа окаменелостей стали известны после получения мною массового материала со склонов Анабарского массива [Томмотский ярус..., 1969]. Они были выделены в род *Anabarites* (в составе шести видов) неясного систематического положения. При этом был отмечен своеобразный план строения раковин — трехлучевая радиально-осевая симметрия и обращено внимание на некоторое сходство по форме раковин с трубками кайнозойских червей родов *Placostegus* Phil. и *Paliurus* Gabb. А.К. Вальков и В.А. Сысоев [1970] возводят эту группу в ранг отряда *Angustiochreida incerta sedis*, в составе которого выделяются четыре семейства. К ангиостиокреидам они отнесли выделенные мною роды *Tiksitheca* Miss., *Cambrotubulis* Miss., *Kugdatheca* Miss. и несколько новых родов и видов. При этом принципы, по которым построена система группы, остались нерасшифрованными, так же как и не был сделан сравнительный анализ с другими группами животных.

В дальнейшем я пришел к выводу о наиболее вероятной принадлежности анабаритид к особой группе кишечнополостных на основании анализа плана строения раковины и экологических данных. Поскольку к этому времени были обнаружены формы, морфологически резко отличающиеся от рода *Anabarites* и выделенные в особые роды, было предложено считать всю группу в составе сем. *Anabaritidae*, возможно относящегося к типу *Coelenterata*. В 1978 г. Г.Л. Абаймова пришла к выводу о сходстве анабаритид с конкуляриями. При этом считалось, что их скелет может быть только внутренним. И, наконец, А.К. Вальков [1982] предлагает относить анабаритид к сцифоидным в качестве нового подкласса *Angustimedusae* в классе *Scyphozoa*. По его мнению, эти древнейшие сцифомедузы имели "эластичный и гибкий карбонатный скелет". Правда, при этом он подчеркивает, что план строения анабаритид не свойствен не только сцифоидным, но и вообще кишечнополостным. Такова полуторадесятилетняя история изучения анабаритид, за которую было описано около 25 видов анабаритид. В конце разбора приведена моя точка зрения на систематику этой группы (сем. *Anabaritidae*), а в атласе приводятся диагнозы родов и их видовой состав. Ниже я останавливаюсь на описании морфологии, элементах экологии и моих взглядах на природу и эволюцию анабаритид.

Морфология

Анабаригиды — морфологически резко обособленная группа ископаемых, план строения которых (насколько можно судить по сохранившейся минерализованной части организма животного) не имеет аналогов ни среди ископаемых, ни среди ныне живущих животных. Исключение составляет представитель вендской фауны мягкотелых — *Tribrachidium*, а также представители некоторых ехиноидей. Так, В.А. Догель [1938] указывает, что есть намеки на трехлучевое строение у *Cystoidea* (род *Cryptocrinus*). Как известно, *Tribrachidium* на основании плана строения (радиально-осевая симметрия третьего порядка) М. Глесснером был отнесен к иглокожим. Не касаясь пока систематического положения *Tribrachidium*, можно предположить, что последний был предковой формой анабаритид, не имевшей минерализованного скелета.

Итак, все представители этой группы, за исключением *Cambrotubulis*, имеют раковины¹, все морфологические элементы которой — продольные складки, уплощенные или продольно-вогнутые ее части, ряды шипов, пластин, сегментов колец и т.д. — кратны трем. Контуры поперечного сечения очень разнообразны: округленно-треугольные, трехдольчатые, шестидольчатые, шестигранные, трехлепестковые и т.д. (рис. 8). Обычно раковины с небольшим углом расширения стенок (*Anabarites trisulcatus*, *A. tripartitus*, *Aculeochrea composita* и др., табл. XII—XIV. Редким исключением может служить *A. latus* (Val.) — табл. XIII, фиг. 4, 6, 7). Начальная часть раковины (табл. XII, фиг. 9), хотя и известна у многих видов, все же, видимо, построена единообразно. Она бокалообразной формы и отделена от остальной части легким пережимом. Ножка "бокала" без подставки, и ее основание, т.е. апикальная часть раковины, открыто. На наружной поверхности раковины видны следы нарастания. Иногда наружная или внутренняя поверхность раковины покрыта вертикальными рядами шипов. Имеются на наружной поверхности и полые выросты типа карманов, располагающихся черепицеобразно вертикальным рядом (табл. XIII, фиг. 3; табл. XIV, фиг. 11, 12) — *Aculeochrea composita*. У вида *A. ornata* Val. et Sys. (табл. XIII, фиг. 13) подобные образования занимают по ширине всю дольку раковины, придавая ей кольчатый вид. Но при этом нижние края их в разных дольках могут не совпадать. Во внутренней полости раковины могут наблюдаться перегородки (?), ряд шипов, расположенных вдоль "устьевого" окончания раковины, т.е. занимающих всю ее полость. Имеются формы с трехтавровым строением, где стенки очень сближены друг с другом. Все морфологические типы раковин можно увидеть на фототаблицах.

Наличие перегородок, шипов во внутренней полости раковины, а часто и сама ее форма (*Selindeochrea temarius*) исключают предположение о том, что животное могло в ней обитать, напоподобие червей, моллюсков и других животных, имеющих трубчатую раковину.

Вряд ли раковина являлась внутренним скелетом. Это противоречит характеру роста путем надстройки ее устья. Кроме того, этому противоречат и экологические наблюдения. Так, иногда встречаются прижизненно захороненные банки анабаритид, где их раковины стоят перпендикулярно поверхности напластования, тесно прижатые друг к другу, не оставляя места для мягких частей организма. Не выдерживает критики и тезис А.К. Валькова [1982] об "эластичном и гибком карбонатном скелете" у анабаритид. Никаких следов деформации стенок раковины никем и никогда не наблюдалось.

Таким образом, отбросив идеи о трубке как о вместилище для организма или как о его внутреннем образовании, мы неизбежно приходим к выводу, что трубка

¹ Поскольку функциональное значение и топография минерализованной части животного твердо не установлены, предлагается условно называть ее раковинной.

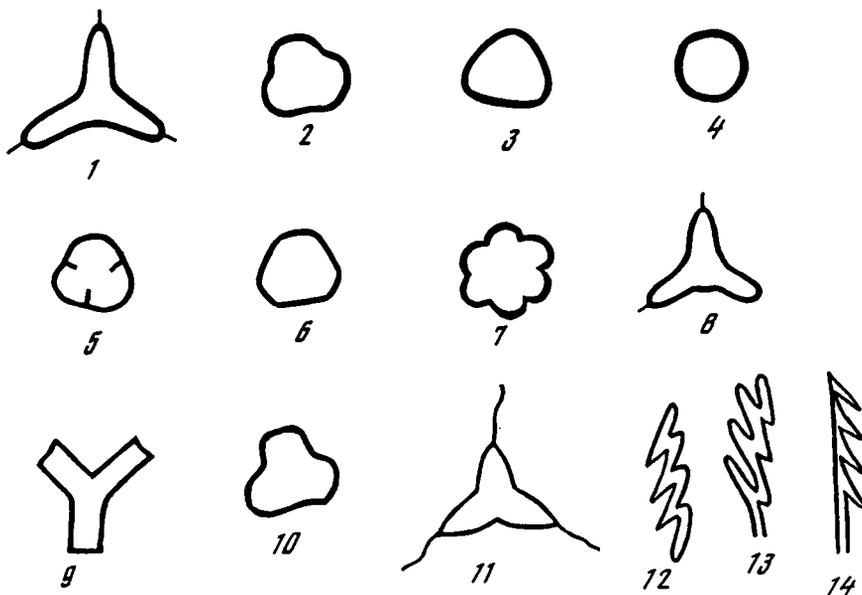


Рис. 8. Формы поперечного (фиг. 1—12) и продольного (фиг. 13—15) сечений у анабартид
 1 — *Cambrotubulus*; 2 — *Kugdatheca voluta*, *Tiksitheca liscis*, *T. korobovi*; 3 — *Anabarites trisulcatus*;
 4 — *Anabarites latus*; 5 — *A. tripartites*; 6 — *Lobiochrea natella*; 7 — *Anabaritellus hexasulcatus*; 8 — *Jacutiochrea tristicha*; 9 — *Selindeochrea tricarinata*; 10 — *Selindeochrea* sp.; 11 — *S. ternaria*; 12 — *S. isitica*;
 13 — *Longiochrea*; 14 — *Mariochrea*

служила лишь опорой для животного, располагавшегося на самом ее конце и надстраивавшего ее с помощью выделительного органа, расположенного в его нижней части. Таким путем организм по мере накопления осадка мог все время возвышаться над поверхностью субстрата. О том, что трубка действительно служила опорным элементом организма, говорит и тот факт, что эволюция анабартид шла по пути ее укрепления на изгиб. Таким образом появились формы типа трехтавровой балки или с внутренним жестким заполнением типа шипов, перегородок. Для упрочения в грунте появились приспособления в виде наружных шипов и длинных гребней (табл. XIV, фиг. 5, 6).

Касаясь возможности интерпретации природы организма, сохранившегося в ископаемом состоянии в виде трубки, следует еще раз отметить, что какие-либо аналогии на ископаемом и современном материале привести трудно. Кроме того, не следует забывать, что не все древнейшие формы могут укладываться в сложившуюся в настоящее время систему типов животного царства. Следует также отметить, что без знания всего организма по его отдельным частям, не имеющих аналогий с известными группами животных, вывод о таксономическом ранге ископаемой группы всегда будет чисто спекулятивным. Это касается сравнения анабартид с конкуляриями и сцифомедузами [Абаимова, 1978; Вальков, 1982]. Даже тот факт, что перечисленные группы — тетрамерного типа, уже не позволяет делать такого сравнения. А если учесть состав и строение скелета конкуляриий и отсутствие такового у сцифомедуз, то подобные предположения кажутся совершенно несостоятельными.

С моей точки зрения, не исключается возможность сравнения анабартид с иглокожими (цистоидеями, криноидеями) или кишечноротовыми. За первый вариант, как отмечалось выше, говорят характер симметрии, похожее на стебелек образование (трубка) и в ряде случаев поперечная членистость труб-

ки. За второй — радиально-осевая симметрия (хотя и не такого порядка, которая в основном встречается у иглокожих), а также способ построения скелета и соотношения его с мягким телом. Но ни то, ни другое предположение не дает оснований для сколь-нибудь уверенного определения места анабаритид в системе животных. С большей уверенностью можно говорить о родственных связях анабаритид с животными рода *Tribrachidium* [Федонкин, 1983], также неясного систематического положения. Если предположить, что с того момента, когда у животных появилась способность строить минерализованный скелет, ножка, на которой "сидел" на дне трибрахидиум, также стала минерализованным образованием организма, то мы можем себе представить анабарита в виде животного, находящегося на субстрате на прочном стебельке (трубке). У него было центральное положение рта, вокруг которого имелись три ловчих аппарата (руки), которыми оно извлекало из толщ воды взвешенные пищевые частицы.

Система анабаритид

В основу классификации анабаритид положены прежде всего морфологические данные, среди которых наиболее важным является характер дифференциации раковин на стороны. По этому признаку выделены четыре группы форм, которым на данном этапе изучения придается ранг подсемейств. К первой группе отнесены раковины, имеющие округлое сечение и у которых признаки трехлучевой радиальной симметрии морфологически не выражены (подсем. *Cambrotubulinae*). В этом случае раковины по всему периметру имеют единообразное строение и их симметрия является симметрией бесконечно большого порядка. Причиной отнесения камбротубулусов к анабаритидам послужило сходство строения начальных частей раковины.

К другой группе (подсем. *Tiksithesinae*) отнесены формы с уже ясно выраженной симметрией третьего порядка. Раковины в этой группе имеют в сечении форму треугольника с округленными вершинами (см. рис. 8,3). В этом случае мы имеем три одинаково построенные стороны раковины, не разделенные продольными элементами в виде швов между сторонами, бороздами, киями, резкими перегибами стенок и т.п. Скульптура только поперечная.

Следующая группа видов (подсем. *Lobiochreninae*) устроена более сложно, чем предыдущая. Для них обычна шестигранная форма поперечного сечения. При этом наблюдается чередование слабовыпуклых и плоских или слегка вогнутых сторон раковины. На трех выпуклых сторонах могут присутствовать шипы или чешуи. На вогнутых — шипы, сидящие на внутренней части стенки и направленные к осевой части раковины (см. рис. 8,6). Такая форма поперечного сечения легко получается из треугольной в случае притупления (уплощения) углов треугольника.

И, наконец, к четвертой группе (подсем. *Anabaritinae*) относятся формы с более или менее резкими продольными складками стенки, делящие раковину на три или шесть долей (см. рис. 8, 3—5, 9—11). Для ряда форм из этой группы характерно присутствие наружных килей, расположенных на гребнях складок.

Приведенная схема хорошо укладывается и в рамки исторического развития группы. Так, если мы рассмотрим вертикальное распространение в разрезах отдельных родов и видов (рис. 9), то мы увидим, помимо некоторых общих тенденций эволюции в отдельных группах (приобретение более правильных геометрических форм, усложнение морфологии), наличие ясно выраженных различий, остающихся за все время их совместного существования. Это подтверждает правильность предложенной системы, хотя вопрос о ранге принятых таксонов может оставаться открытым.

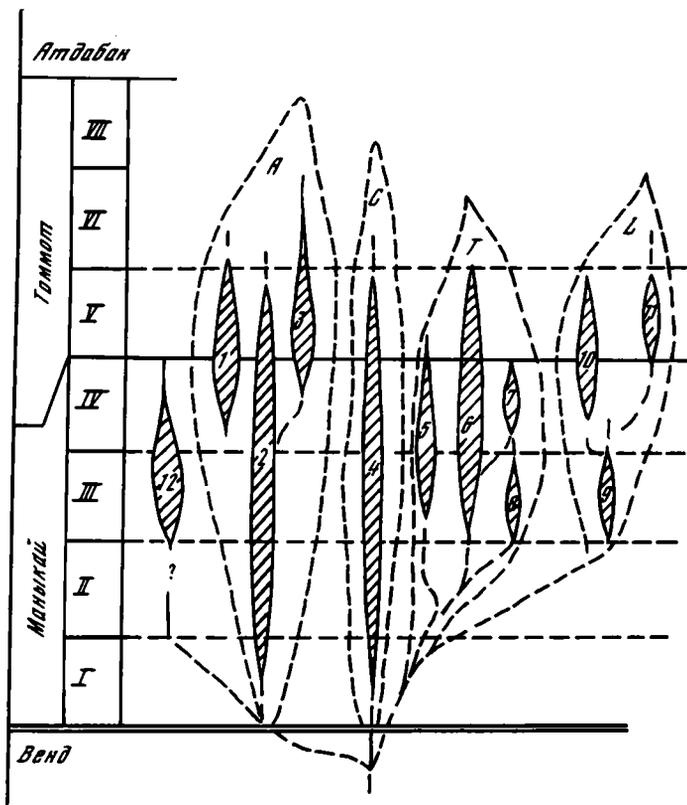


Рис. 9. Предполагаемая схема филогенетического развития сем. Anabaritidae

A — подсем. Anabaritinae: 1 — Anabaritellus, 2 — Anabarites, 3 — Selindeochrea. C — подсем. Cambrotubulinae: 4 — Cambrotubulus. T — подсем. Tiksithecinae: 5 — Kugdatheca, 6 — Tiksitheca, 7 — Mariochrea, 8 — Longiochrea. L — подсем. Longiochreninae: 9 — Longiochrea, 10 — Jacutiochrea, 11 — Aculeochrea. Subfam. incertae: 12 — Kotuites

Как же можно представить эволюционное развитие этой быстро закончившей свое существование группы?

Очевидно, исходным морфологическим типом могло служить животное с наиболее просто устроенной раковиной, такой, какую имеют представители камбротубулюсов, т.е. округлого сечения, узкоконическую. Возможно, что первым шагом в реализации трехлучевого строения животного было образование трехдольной раковины *A. trisulcatus* путем продольного впячивания внутрь ее стенки (табл. XII, фиг. 20). Это могло быть достигнуто также путем обратного действия, т.е. продольного выпячивания стенки с образованием раковины треугольного сечения. Таким образом, образовались исходные формы, давшие затем более сложно устроенные группы (углубление складок выпячивания, образование дополнительных складок, преобразование форм треугольного сечения в шестиугольные). В пользу такой картины раннего развития анабаритид говорят и данные онтогенеза. Так, в случае сохранности начальных частей раковины у представителей разных подсемейств можно заметить, что она устроена единообразно. Все раковины имеют начальное сечение округлое (без признаков дифференциации на стороны). Кроме того, как уже подчеркивалось выше, в случае сохранности начальных частей раковины, а не ядер видно, что она открыта с апикального конца.

Возможно, что разделение анабаритов на камбротубулин и анабаритин прои-

зошло в доманыкайское время, когда скелеты были еще недостаточно консолидированы и не могли сохраняться в ископаемом состоянии. Поэтому уже с самого основания манькайского яруса мы встречаем остатки как тех, так и других. Время появления тикстецин из-за недостаточности достоверного материала еще твердо не установлено, но несомненно их присутствие во второй зоне манькайского яруса — зоне *Pureila cristata*. Таким образом, уже в конце манькайского века существовали все четыре подсемейства анабаритид. Настоящий расцвет их приходится на окончание манькайского и начало томмотского века, когда они наиболее морфологически разнообразны, особенно анабаритины и лобиокренины. Практически полное их вымирание приходится на конец времени *Lapworthella bella*.

ХИОЛИТЕЛЬМИНТЫ

К этой группе окаменелостей относятся тубулярные образования (трубки) с округлым или линзовидным сечением, открытые с обоих концов. Стенки трубок многослойные, сложенные аморфным веществом, по химическому составу близки к апатиту. По форме поперечного сечения все виды, входящие в состав этой группы, подразделяются на два семейства. Формы с линзовидным сечением с двумя плоскостями симметрии относятся к сем. *Torelloellidae*, а с округлыми — к сем. *Huolithellidae*. Кроме формы поперечного сечения, имеются и некоторые различия в морфологии трубок. Так, представители сем. *Torelloellidae* имеют относительно более короткие трубки с заметным углом расхождения килеватых сторон (до 5—7°). У хиолителлид трубки удлиненного габитуса (отношение длины трубки к диаметру устья достигает 35—40), почти не расширяющиеся к устью. Скульптура наружной поверхности у торреллелид или отсутствует, или представлена линиями роста, слабо выраженными поперечными ундуляциями стенок, а у хиолителлид, помимо этих элементов, отмечаются поперечные складки, ребра, гребни часто с продольной или кривой штриховкой между ними.

Внутренняя полость не несет скелетных элементов. На продольных срезах трубок хиолительминтов видно, что слоистость стенки отражает этапы наращивания трубки обитавшим в ней организмом в процессе роста. При этом каждый слой слагает элементарную трубку, как бы вложенную в предыдущую, а ее устьевое ограничение выдается над концом предыдущей трубки. Край каждого элементарного слоя отражается на поверхности раковины в виде линий нарастания. Иногда он бывает отогнут и при этом устье принимает воронкообразную форму (табл. XXIV, фиг. 1). В ряде случаев, очевидно в результате вторичных преобразований, элементарные слои трубки сливаются, образуя один гомогенный слой, как, например, у *Huolithellus vitricus* Mamb. [Миссаржевский, Мамбетов, 1981]. Интересно отметить, что многие трубки хиолительминтов имеют вмятины, изгибы, свидетельствующие о некоторой их эластичности, в отличие от других окаменелостей с жестким минерализованным скелетом.

В начальной части у хорошо сохранившихся форм иногда наблюдается резкий заворот стенок трубки наружу. При этом образуется кольцевая уплощенная или воронкообразная подошвенная пластинка, служившая, очевидно, для закрепления трубки в субстрате.

Таковы в общих чертах основные морфологические черты этой группы окаменелостей. Как видно, количество морфологических признаков, которые могли бы быть положены в основу классификации хиолительминтов, очень ограничено. Что касается ареала группы, то здесь следует отметить их глобальное распространение практически во всех типах нормальных морских осадков от нижнего кембрия до ордовика. В то же время хиолительминты не обнаруживают каких-либо заметных тенденций в морфологической эволюции. Лишь на начальных этапах развития группы можно заметить некоторое увеличение ее видового раз-

нообразия. Это явилось причиной того, что для целей стратиграфии хиолительминты не использовались. Однако есть обстоятельство, которое заставляет несколько по-иному взглянуть на стратиграфическое значение хиолительминтов. Проведенный анализ вертикального распространения этой группы в древнейших слоях со скелетными окаменелостями показал, что они появляются в массовом количестве во всех известных разрезах Сибирской платформы и ряда других районов на определенном стратиграфическом уровне — в низах древнейшей зоны томмотского яруса. При этом пик их распространения захватывает и низы следующей зоны. В этом стратиграфическом интервале количество экземпляров хиолительминтов по отношению к другим окаменелостям составляет самый большой процент во всем стратиграфическом интервале их распространения.

Другой, но пока еще недостаточно проверенный факт касается совпадения массового появления хиолительминтов с исчезновением или с началом исчезновения сабеллидитид. Если предположить, что сабеллидитиды с их хитиноидными по составу трубками были предковой группой для хиолительминтов с минерализованным скелетом, то уровень массового появления хиолительминтов приобретает обоснованное корреляционное значение. В такой трактовке эволюционного процесса нет серьезных противоречий. Так, морфология трубок тех или других групп сходна, если иметь в виду хиолителлусов. Возможно, что на определенном этапе эволюционного развития сабеллидитиды стали строить трубки со значительной примесью минерального вещества. Отмеченная выше некоторая эластичность трубок хиолительминтов (табл. XXIV, фиг. 6,8,13), очевидно, отражает тот факт, что пропитка трубок минеральным веществом осуществлялась после ее выделения в виде органической основы. Принимая за основу дальнейший расуждений предположение о родственных связях сабеллидитид и хиолительминтов, можно перейти к оценке систематического положения этих групп.

Древнейшие находки сабеллидитид отмечены в литературе начиная с основания манькайского яруса (ровенского горизонта Восточно-Европейской платформы), хотя, по утверждениям А.Ю. Розанова (устное сообщение), они обнаружены в вендских отложениях (уровень редкинского горизонта). В связи с этим весьма сомнительно столь раннее появление такой высокоспециализированной группы, как погонофоры, к которым обычно относят сабеллидитид. На фоне других групп животных, отпечатки которых дают нам возможность судить об их очень низком уровне организации, высокоспециализированные погонофоры с их хорошо развитой кровеносной системой и своеобразным пищеварительным аппаратом выглядят неестественно. Основанием для сравнения сабеллидитид с погонофорами послужили морфология и хитиноидный состав их трубок. Однако подобные трубки могли принадлежать к кишечноплостным животным, наличие остатков которых в столь древних отложениях вполне естественно. В подтверждение такого предположения можно привести цитату из книги В.А. Догеля [1938. С. 114]: "Скелет гидроидных полипов в громадном большинстве случаев носит очень распространенный у беспозвоночных характер выделяемой поверхностью тела кутикулы. Эта оболочка называется тэкой или перисаком". Таким образом, трубки сабеллидитид можно рассматривать как остатки кишечноплостных, сходные с тэкой одиночных гидроидных полипов. В дальнейшем эволюционное развитие сабеллидитид привело к появлению в их эпителии железистых клеток, способных выделять секрет, который пропитывал органическую оболочку минеральным веществом. В то же время появляются и торреллеллы, имеющие трубку другого, вроде бы нехарактерного для кишечноплостных плана строения. Однако в редких случаях у современных гидроидных полипов наблюдаются двустороннесимметричные тэки, что позволяет считать вполне допустимым наличие такого явления и у древнейших кишечноплостных.

Другая гипотеза о принадлежности хиолительминтов к седентарным анне-

лидам [Григорьева, 1980] менее вероятна, так как это группа достаточно высоко-развитых и специализированных животных, вторично перешедшая к сидячему образу жизни. Поэтому аргументы, выдвинутые против принадлежности сабел-лидитид—хиолительминтов к погонофорам, резонны и в этом случае.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ СКЛЕРИТОМОРФНЫЕ И ПРОЧИЕ ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦЕЛОСКЛЕРИТОФОРЫ

Это одна из самых распространенных в древнейших слоях кембрия, но в то же время практически не изученная группа окаменелостей. Как единая группа животных неопределенного таксономического ранга (но не ниже класса) она была впервые выделена С. Бенгтсоном и В.В. Миссаржевским [Bengtson, Missarzhevsky, 1981] всего лишь три года назад. В ее состав вошли семейства *Wiwaxiidae* Walcott, 1911 (*Halkieridae* Poulsen, 1967), *Siphogonuchitidae* Qian, 1977 и *Chancelloriidae* Malcott, 1920. Возможно, к целосклеритофорам следует относить и семейство *Cambroclavitidae* Mambetov, 1979.

Эти семейства объединены в одну группу на основании общих признаков в строении экзоскелета. К ним относится прежде всего то, что он состоит из отдельных частей (склеритов), возможно неодинаковых на разных участках тела. Склериты очень разнообразны по форме, полые внутри, с тонкими стенками из аморфного карбоната (или с примесью фосфата кальция?) имеют в базальной части небольшое отверстие. О морфологии мягкого тела животного известно очень немного. Из анализа редких случаев сохранности полного скелета можно предположить, что они имели мешковидное или червеобразное тело, с внешней стороны от субстрата покрытое склеритами, расположенными очень плотно, черепицеобразно или отдельными группами. О возможной природе целосклеритофор будет сказано ниже, после характеристики отдельных составляющих ее семейств. Эти семейства, объединенные в два отряда (*Wiwaxiida* и *Chancelloriida*), составлены из близкородственных видов, которые имеют четкие морфологические отличия от видов других семейств. В то же время выделение и объединение видов в роды вызывает пока непреодолимые трудности из-за разрозненности экзоскелета в породах, заключающих эти окаменелости. Пока лишь *Wiwaxia corrugata* с полностью сохранившимся склеритомом является исключением из этого правила. Поэтому классификация на уровне ниже семейства носит чисто формальный характер.

Семейство *Wiwaxiidae*. Первые разрозненные склериты рода *Wiwaxia* были описаны в Северной Америке из среднекембрийских сланцев с *Ogygopsis*. З дальнейшем в филоподовых слоях Бургесских сланцев (средний кембрий, Северная Америка) Ч. Уолкотом обнаружены полные склеритомы *Wiwaxia corrugata* Walcott, 1911. Этот материал недавно был переизучен С. Конвей Моррисом [Conway Morris, 1979] и С. Бенгтсоном [Bengtson, Conway Morris, 1984]. Именно эти последние исследования дали возможность не только создать более или менее приблизительную картину общего плана строения виваксинид, но и выявить большое морфологическое сходство их склеритов со своеобразными окаменелостями, описывавшимися под родовыми названиями *Sachites* [Мешкова, 1969] или *Halkieria* [V. Poulsen, 1967]. Последние, особенно на первых этапах их изучения, считались остатками монораковинных животных: хиолитов [V. Poulsen, 1967],

хиолительминтов [Мешкова, 1969], членистоногих [Juang Zhi-wen et al., 1980], проблематичных фильтратов [Sinian-Cambrian..., 1982]. Однако в последнее время данные по морфологии этих окаменелостей (наличие зеркально-симметричных форм, характер "устья", отсутствие линий нарастания и пр.), а главное, находки частей или относительно полных раковин (склеритомов), составленные из этих склеритов, окончательно убедили исследователей, что подобные окаменелости — лишь разрозненные элементы сложного единого экзоскелета билатерально-симметричных животных [Bengtson et Missarzhevsky, 1981; Миссаржевский, Мамбетов, 1981; Jell, 1981; Мешкова, 1974; Pojeta, 1981].

Рассмотрим теперь морфологию отдельных склеритов виваксид, выделенных как формальные виды и роды. Основные элементы их морфологии были разобраны В.В. Миссаржевским и А.М. Мамбетовым [1981]. Ими же были предложены названия для отдельных их частей. Размеры склеритов в основном колеблются от 1 до 5 мм, реже до 10 мм в длину при отношении длины к максимальной ширине в пределах 1:1—1:5. Для склеритов виваксид характерно наличие двух сторон — верхней и нижней, отличающихся разной формой поперечного сечения и скульптурой (табл. XXIII, фиг. 1, 2, 6, 9, 10, 13). Переход сторон друг в друга, как правило, резкий и обозначен латеральными ребрами. На базальной части склеритов четко обозначена базальная площадка, имеющая отверстие, сообщающееся с внутренней полостью. Базальная площадка сдвинута к нижней стороне склерита. Форма склеритов очень разнообразна и наряду со скульптурой служит основным признаком при выделении формальных видов. Среди них чаще всего встречаются веслообразные, перьевидные, ланцетовидные, ножевидные, копьевидные, ладоневидные и чешуевидные. Форма сечения — в виде асимметричных линз, овалов, а также треугольная, полигональная. Скульптура, более разнообразная на верхней стороне склеритов, представлена продольными морщинами, складками, ребрами, иногда сочетающимися с менее ярко выраженными поперечными ребрышками и складками. Следов нарастания, характерных для раковинных животных, не наблюдается.

Базальная часть (площадка) обособлена более или менее ярко выраженной поперечной складкой от остальной поверхности склерита. Она имеет в своей средней части отверстие овальной, щелевидной или округлой формы, ведущее во внутреннюю полость склерита. Последняя, судя по внутренним ядрам, обычно несет более или менее слабое отражение наружной скульптуры. У уплощенных форм полость доходит до боковых краев склеритов. Эта часть склеритов занята продольной и часто расположенными поперечными перегородками (табл. XXVII, фиг. б) и занимает у кембрийских форм до 1/3—1/5 ширины склерита. Образованные сочетанием перегородок полости не сообщаются друг с другом и с внутренней полостью склерита. У форм из верхней части нижнего кембрия Австралии (род *Thambetolepis*) подобный морфологический элемент значительно больше внутренней полости склерита, такое строение выражает тенденцию к упрочению склеритов. Микроструктура стенок склеритов в случае хорошей сохранности показывает в большинстве случаев их аморфное строение. Обычно же они перекристаллизованы и представлены кристаллическим карбонатом кальция или вторичным фосфатом.

Как уже говорилось выше, только *W. corrugata* представлена отпечатком полного склеритома [Bengtson, Conway Morris, 1984]. С одной стороны, подобный тип сохранности дает нам представление о плане строения животного, но, с другой стороны, объемная форма, а также химический состав склеритов остаются недоступными изучению. Это затрудняет сравнение целиком выделенных из породы склеритов других родов с *W. corrugata*. Но все-таки их сходство, несмотря на эти различия, явно бросается в глаза, что и заставляет на данном этапе исследования объединять их в одно семейство. Об этом же говорит и наличие фрагментов экзоскелета некоторых видов, относимых к роду *Halkieria*. По этим фраг-

ментам можно сделать вывод, что тело животного покрывали плотно прижатые друг к другу, расположенные рядами по периметру раковины склериты. Бросается в глаза черепицеобразное строение склеритома, такое же, как и у *Wiwaxia*. Кроме того, следует отметить, что склериты хотя и плотно прижаты друг к другу, но все же индивидуализированы, т.е. не сростаются базальными частями, что наблюдается у представителей сем. *Siphogonuchitidae*.

Касаясь таксономии семейства *Wiwaxiidae*, можно отметить, что пока реально существуют три рода, имеющие достаточно четкие различия и встречающиеся на разных стратиграфических уровнях. Среднекембрийский род *Wiwaxia* отличается от других крупными размерами (до 50 мм), сложным строением склеритома, состоящего из склеритов разного морфологического типа, наличием радулоподобного образования. Склериты рода *Thambetolepis* резко отличаются от рода *Halkieria* внутренним строением склеритов. У них внутренняя полость занимает незначительную, центральную часть склеритов, тогда как остальная занята поперечными перегородками, образующими не сообщающиеся между собой и внутренней полостью камеры. В отношении рода *Sachites* имеются серьезные сомнения в принадлежности его типового вида *S. proboscideus* Mesh., 1969 к виваксидам. По всем характеристикам этот вид ближе всего к представителям отряда *Chancelloriida*. Остальные виды, описанные в составе рода *Sachites*, на современном уровне знаний можно рассматривать в составе рода *Halkieria*.

Семейство *Siphogonuchitidae*. Большинство родов и видов, описанных в составе этого семейства, известно из разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Китая, и лишь несколько видов — из верхов с манькайского яруса Монголии [Граница..., 1982]. К сожалению, краткие описания, сделанные в основном на китайском языке, затрудняют возможность анализа этой группы окаменелостей. Однако ее морфологическое своеобразие настолько велико, что определение окаменелостей, к ней относящихся, не представляет особых затруднений. Тот факт, что она до сих пор была обойдена вниманием широкого круга исследователей, объясняется не столько отсутствием ее за пределами Китая, сколько неясностью перспектив ее использования в стратиграфии на фоне более в этом отношении интересных групп. Сифогонухитиды сейчас обнаружены в разрезах Монголии, Саяно-Алтайской области и почти во всех из разбираемых в работе регионов Сибирской платформы (табл. XXIII, фиг. 7, 8, 12).

Исключительный интерес представляют некоторые виды сифогонухитид для выяснения родственных связей склеритоморфных животных как друг с другом, так и древнейшими раковинными животными. Этому вопросу в основном и посвящается данный раздел. Прежде всего следует осветить основные морфологические особенности группы, позволяющие обособить ее от других склеритоморфных животных. Так же как и у виваксид, экзоскелет описываемых животных представлен отдельными склеритами. Но в отличие от последних, склериты сифогонухитид не имеют обособленной базальной площадки и обычно соединены друг с другом у основания, образуя жесткую систему. По внешней форме они также отличаются от виваксид. Их склериты обычно резко асимметричны, часто продольно завернуты вдоль оси. Верхняя и нижняя части склеритов или не различаются, или устроены единообразно. Сечение склеритов асимметричное, треугольное, полигональное, овальное, линзовидное. Очень интересной оказалась находка полного склеритома в верхах манькайского яруса Монголии, описанного как *Maikhanella multa* H. Zhegallo [Граница..., 1982]. На табл. X, фиг. 1—3 дано изображение нескольких экземпляров этого вида, извлеченных из тех же слоев, что и голотип. На фотографии хорошо видно строение склеритома, составленного из единообразно устроенных чешуевидных склеритов, соединенных в единое целое основаниями. Рост склеритома осуществлялся путем добавления новых рядов склеритов по периферии склеритома. Общая форма экзоскелета майханелл представляет собой колпачковидное образование, близкое по очер-

таниям к некоторым раковинам эомоноплакофор, в состав которых и включен данный род.

Интересно отметить, что в более молодых отложениях встречены формы, раковины которых (*Pugella*) имели чешуйчатое строение. Создается впечатление, что эти чешуи образованы слиянием нескольких смежных склеритов. В другом случае наблюдаются формы, у которых (род *Punctella*; табл. X, фиг. 4) склериты сохранились в виде редко разбросанных по поверхности раковины выростов. Возможно, эти окаменелости отражают процесс превращения склеритового экзоскелета в сплошную раковину с фиброзным строением стенок, характерным для некоторых групп ДСО (хиолиты, эомоноплакофоры).

Находка полного склеритома, как в случае с *Maikhanella*, является исключением. Однако отдельные части экзоскелета, состоящие из нескольких склеритов, — явление, обычное в слоях, обогащенных фосфатным материалом, склеивающим их уже после захоронения в осадке на отдельных участках склеритома. Это позволяет отчасти представить строение склеритома, т.е. решить вопрос, состоит ли он из однородных склеритов, а также выяснить характер их положения относительно друг друга. Так были обнаружены блоки и пучки склеритов, напоминающие розетки ханцеллорий, хотя в отдельности склериты ничего общего с лучами розеток ханцеллорий не имеют (род *Dabashanites*, табл. XXI, фиг. 6). Это говорит о том, что такие формы не имели сплошного склеритового покрова, подобного тому, как это наблюдается у виваксид. Возможно, именно эти виды дали начало ханцеллоридам. Это тем более вероятно, что последние появляются позже.

Изучение майханелл и кусков склеритомов, составленных разными по форме склеритами, привело к выводу о том, что для сифогонухитид характерной чертой является устройство склеритома из однотипных склеритов. Их отличия не выходят за рамки принципиальных морфологических характеристик и заключаются в изменениях, связанных с ростом склеритома, — изменением размеров и пропорций отдельных частей склерита. Если эти наблюдения подтверждаются, можно будет для создания естественной систематики использовать данные по отдельным склеритам.

Семейство Chancelloriidae. Со времени установления этого семейства Ч. Уолкоттом прошло уже более 60 лет, а количество описанных видов едва превышает десяток. И это несмотря на то, что ханцеллории известны из отложений нижнего и среднего кембрия всех континентов. Встречаются они в изобилии в самых различных литологических разностях пород: доломитах и известняках, песчаниках и аргиллитах и т.д. Морфология их склеритов исключительно разнообразна (табл. XXIII—XXIV, рис. 10). Отсутствие внимания к ним у исследователей, очевидно, связано с тем, что они до самого последнего времени относились к губкам, которые, как известно, практически, не используются в стратиграфических целях. Начиная с Ч. Уолкотта, ханцеллории включались в класс кремневых губок, несмотря на химический состав склеритов, представленных карбонатом кальция. Правда, некоторыми исследователями этот факт объяснялся вторичным замещением кремнезема кальцитом. При этом их не смущало то обстоятельство, что встречающиеся с ними совместно истинные спикулы оставались незамещенными.

В отличие от этих исследователей К. Цуй [Sdzuy, 1969] считает карбонатный состав склеритов ханцеллорий первичным и относит их к губкам класса *Heteroactinida*. Внутреннюю полость склеритов, по его мнению, занимала крупная осевая органическая нить. К. Цуй в этой же работе, кроме семейства *Chancelloriidae*, в составе ханцеллорий выделяет сем. *Archiasterellidae*, в которое вошли роды *Archiasterella* и *Allonia*, имеющие в отличие от представителей сем. *Chancelloriidae* "максоскелеты" без осевого луча.

Первым, кто усомнился в губковой природе ханцеллорий, был В.Ю. Горян-

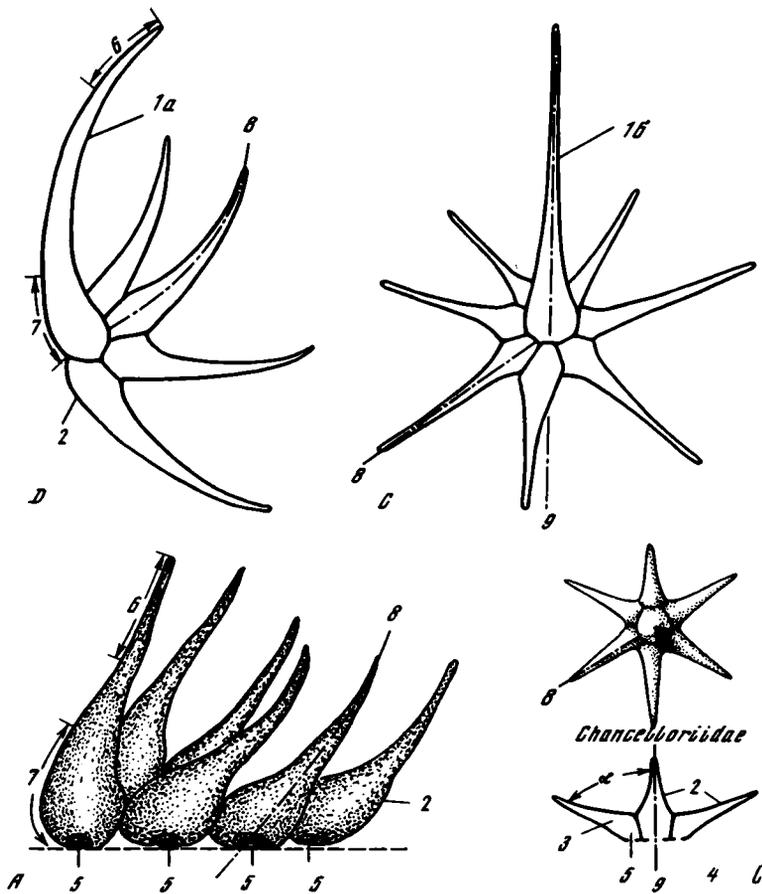


Рис. 10. Основные элементы морфологии склеритов сем. Chancelloriidae. А, С, D — морфологические группы

1 — главный луч; а — боковой; б — центральный; 2 — стенки лучей; 3 — внутренняя полость лучей; 4 — нижняя поверхность розетки; 5 — поровые отверстия лучей; 6 — апикальная часть лучей; 7 — базальная часть лучей; 8 — ось луча; 9 — ось розетки; α — угол наклона лучей

ский [1973]. По его представлениям, склериты ханцеллорий являются эпидермальными образованиями животных, стоявших ближе всего к иглокожим и, возможно, представлявших их боковую ветвь. Он совершенно правильно отверг возможность считать склериты ханцеллорий внутренним скелетом губок, выполняющим несущую опорную функцию. В то же время он напрасно критиковал К. Цуя, утверждавшего наличие тонких стенок и больших по объему полостей внутри отдельных элементов (лучей) склеритов. За остатки самих склеритов В.Ю. Горянский принимал внутренние их ядра, обычно еложенные глинистым или фосфатным материалом. Приведенные фотографии склеритов в атласе на таблицах XXI—XXIII не оставляют и тени сомнений в истинном характере их строения, подтверждающего точку зрения С. Бенгтсона и В.В. Миссаржевского [Bengston, Missarzhevsky, 1981], что это элементы сложного экзоскелета эпидермального происхождения, представленного полыми склеритами. Последние находятся только в разрозненном состоянии, что говорит об их относительно свободном расположении на коже животного, имевшего (судя по рисунку Ч. Уолкотта, отражающему прижизненное захоронение) мешковидную форму тела.

Ханцеллорииды являются морфологически четко очерченной группой, которой

Т а б л и ц а 3
Система целосклеритофор [рабочая схема]

Тип	Класс	Отряд	Семейство	Род
Не установлен (возможно, Mollusca)	Coelocleritophora [Bengtson, Missarzhevsky, 1981]	Wiwaxiida ord. nov.	Wiwaxiidae Walcott, 1911	Wiwaxia Walcott, 1911 Halkieria Poulsen, 1967 Sinosophites He, Microsachites He, 1981 Thambetolepis Jell, 1981
			Siphogonuchitidae Qian, 1977	Lophochites Qian, 1977 Paleosulcachites Qian, 1977 Siphogonuchites Qian, 1977 Dabashanites Chen, 1979
		Chancelloriida Walcott, 1920	Chancelloriidae Walcott, 1920 (группы А—D)	Chancelloria Walcott, 1920 (C) Allonia Dore et Reid, 1965 (A) Arch.easterella Sdzui 1969 (D) Zhurinia gen. nov. (D) Aldanospina gen. nov. (A) Cambrobotris gen. nov. (A) Elcanospina gen. nov. (A) Tuserospina gen. nov. (A) Ginospina gen. nov. (B)
			Sissospinidae fam. nov. (группа E)	Sissospina gen. nov. (E)
			Sachitidae Meshkova, 1969 (группа F)	Sachites Meshkova, 1959 (F)

здесь придается ранг отряда с тремя семействами. Одно из них — Sachitidae — помещается в отряд с некоторой долей условности. Причина сомнений заключается в строении скелетов, которые в отличие от представителей сем. Chancelloriidae имеют только один луч. Это позволило Н.М. Мешковой в род Sachites объединить типичные виваксииды с формами, хотя и имеющими однолучевое строение (Sachites proboscideus), но резко от них отличающимися. Так, S. proboscideus (табл. XXIII, фиг. 3, 4) и еще ряд не описанных близких видов по всем морфологическим данным отвечают строению отдельного луча из розетки ханцеллорий. Это прежде всего округлое или овальное поперечное сечение склеритов, поверхность которых не имеет ни продольной, ни поперечной скульптуры. Склериты или гладкие, или имеют бородавчатую наружную поверхность. Располагались они так же свободно на теле животного, как и склериты ханцеллориид (блоки склеритов, подобных S. proboscideus, не обнаружены). Формы базальной части и базального отверстия больше напоминают таковые у ханцеллорий. Таким образом, в данном случае мы имеем своеобразные склериты, несущие признаки отр. Wiwaxiida (моносклеритность) и Chancelloriidae (морфология склеритов). Это позволяет выделять формы с подобным устройством склеритов в отдельное семейство. Возможно, наличие таких промежуточных форм указывает на тесное родство виваксид и ханцеллориид и дает лишний аргумент в пользу их объединения в одну группу. Если сахитиды — очень однородная и немногочисленная (очевидно, несколько видов) четко очерченная группа, то ханцеллорииды исключительно разнообразны по строению склеритов.

Отсутствие данных о строении склеритомов заставляет считать выделенные виды и роды формальными. Пока не ясно, что имеет более высокий таксоно-

мический вес — форма и строение лучей или характер их взаимного расположения. Не ясно и насколько может быть морфологически разнороден склеритом, т.е. состоит ли он из однородных склеритов или в его состав могут входить склериты, принципиально различающиеся в своих морфологических характеристиках. Поэтому ниже приводятся все известные на сегодня морфологические группы склеритов, которым не придается таксономического ранга. Входящие в состав этих групп роды выделены по разным признакам, таксономический вес которых не ясен, — ситуация, напоминающая положение с систематикой конодонтов. Однако, несмотря на ее чисто формальный характер, сохраняющийся до самого последнего времени, конодонты тем не менее приобрели ранг ортостратиграфической группы. Возможно, что интенсивное изучение ханцеллорий, да и вообще всех целосклеритофор, приведет к такому же значению их в стратиграфии кембрийских отложений.

Ниже приводится описание основных морфологических групп ханцеллорид. Эти группы послужили основой для выделения формальных семейств ханцеллорид, диагнозы которых приводятся в атласе. Группы А, В, С, D объединены в семейство *Chancelloriidae*, E и F — соответственно в сем. *Sissospinidae* fam.n. и *Sachitidae* Meschkova, 1969 (part.). Общая схема классификации целосклеритофор приведена в табл. 3.

Морфология ханцеллорий

Склериты ханцеллорий представляют собой скелетные образования в виде полых шипов (лучей), чаще всего собранных в розетку. Стенки базальной части лучей общие (т.е. имеют такую же толщину как и остальная часть шипа) в месте соприкосновения друг с другом. Каждый луч имеет отверстие — пору, расположенную в основании или сбоку базальной части шипа. При этом все поры лежат в одной плоскости на нижней стороне розетки как бы лучи ни группировались. Поверхность склеритов или гладкая, или покрыта бугорками и мелкими шипиками и не имеет никаких признаков линий нарастания.

Основные морфологические группы склеритов ханцеллорий образуются из комбинаций взаимного расположения элементов розетки, которых насчитывается от 1 до 13?(14).

Группа А (табл. XXI, фиг. 1,8; табл. XXII, фиг. 2—5,8,12,17,18; табл. XXIII, фиг. 8). В наиболее простом варианте наблюдается объединение в розетку без определенного порядка единообразно устроенных лучей. Лучи могут соединяться боковыми стенками базальной части (при этом поровое отверстие расположено в основании шипа) и основаниями шипов. В этом случае пора находится на боковой поверхности базальной части шипа.

Группа В (табл. XXI, фиг. 2; табл. XXII, фиг. 13,14; табл. XXIII, фиг. 3,9). В эту группу объединяются розетки с шипами, расположенными вокруг центрального дисковидного образования (недоразвитый луч?), выпуклого с верхней стороны розетки. Каждый луч соединен с двумя соседними и центральным диском боковой стенки базальной частью луча. Пора находится в основании луча. Количество шипов может достигать 13.

Группа С (табл. XXII, фиг. 1,7,9,11,15,16; табл. XXIII, фиг. 1,2,4,5). Розетки склеритов этой группы образованы центральным шипом и группирующимися вокруг него боковыми. Центральный шип заметно морфологически отличается от боковых. В этой группе по характеру сочленения шипов могут быть выделены две подгруппы: все шипы сливаются боковыми стенками, поры расположены в основании шипов; боковые шипы концентрируются вокруг центрального, сочленяясь с его боковой поверхностью базальной части своими основаниями, пора центрального шипа находится в его основании, поры боковых шипов — на боковых поверхностях их базальных частей.

Группа D (табл. XXI, фиг. 3,4; табл. XXII, фиг. 6). К этой группе относятся склериты, розетки которых имеют главный луч, обычно более крупный, вокруг которого группируются более мелкие боковые лучи. В отличие от склеритов группы С главный луч не занимает центрального положения, боковые лучи располагаются не вокруг главного, а по одну сторону окружности его базальной части, сочленяясь с его боковой стороной своими основаниями. Пира главного шипа расположена в его основании, а боковых лучей — на боковых поверхностях базальных их лучей. Количество лучей розетки может достигать 6.

Группа E (табл. XXIII, фиг. 6,7). Розетка состоит из беспорядочно сросшихся разных по размеру лучей (от 4 до 8), расположенных под разными углами друг к другу. Нижняя часть розетки имеет не поры, а ячейки, различные по конфигурации и размерам. Количество ячеек, как правило, значительно больше (от 1,5 до 3—4), чем лучей. Их расположение не совпадает с очертаниями оснований лучей. Часто на один луч приходится несколько ячеек. Ячейки неглубокие и не имеют (?) сообщения с внутренней полостью лучей.

Группа F (табл. XXIV, фиг. 3,4). Склеритом животного представлен склеритом в виде одиночных шипов (лучей), не соприкасающимися друг с другом. В отличие от других групп склериты не собраны в розетки.

ТОММОТИИДЫ

К этой группе окаменелостей относятся формы, экзоскелет которых представлен коническими, пирамидальными, роговидными, скорлуповидными, обычно резко асимметричными фосфатными склеритами со слоистыми стенками. Ни одного случая сохранности склеритома не только целого, но части неизвестно, и поэтому остается неясен план строения животных, которым принадлежат разрозненные склериты, так же как и характер их расположения на поверхности тела. Однако морфология склеритов дает возможность предполагать, что размещались они свободно, не соприкасаясь и не образуя компактного покрова. Также остается неясным, состоял ли склеритом из однородных склеритов или же в его состав входили их разные морфологические типы.

Попытку выяснить этот вопрос предпринял С. Бенгтсон, применив для этой цели метод статистического анализа совместно встречающихся морфологически резко различных склеритов родов *Tommotia* и *Camarella*. Подсчеты тех и других форм из одних и тех же образцов, отобранных из разных обнажений и разных стратиграфических уровней, показали примерно одинаковое количество томмотий и каменелл. На этом основании С. Бенгтсон сделал вывод о принадлежности склеритов, отнесенных ранее к различным родам, к одному виду животного со сложным экзоскелетом. Возможно, что дело обстоит именно так, но только после находки части склеритома, составленного из упомянутых склеритов, вопрос может быть решен окончательно. Необходимо доказательство только такого плана, так как очень часто склериты других родов томмотиид встречаются в большем количестве в однотипном наборе или в таком соотношении разнородных склеритов, которое не дает возможности судить об их принадлежности к одному или разным видам склеритоморфных животных. Из сказанного выше видно, что создание естественной систематики для этой группы встречает непреодолимые трудности. Остается только один путь — применение формальной системы, в основе которой лежит допущение об однородности склеритов, составляющих склеритом, для каждого вида. Это избавляет нас от серьезных ошибок в определительской работе и не ограничивает никоим образом применения таких формальных видов в биостратиграфических исследованиях. Система томмотиид представлена в табл. 4.

Выделение томмотиид в качестве обособленной группы окаменелостей, ее склеритовая природа и систематика были установлены совсем недавно, после

Таблица 4
Система томмотинид

Тип	Класс	Отряд	Семейство	Подсемейство	Род
? Mollusca	Не установлен	Tommotiida	Tommotiidae Missarzhevsky, 1970 (1969)		Tommotia Missarzhevsky, 1970 (1969) Camenella Missarzhevsky, 1969 Bercutia Missarzhevsky, 1981 Geresia Missarzhevsky, 1981 Ninella Missarzhevsky, 1981 Dailyatia Bischoff, 1976
			Kelanellidae Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981	Kelanellinae Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981	Kelanella Missarzhevsky, 1966 Bengtsonia Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981 Lugoviella N. Grigorieva, 1984
				Sonellinae Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981	Sonella Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981 Tesella Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981
			Lapworthellidae Missarzhevsky, 1966		Lapworthella Cobbold, 1921 ? Stenothecopsis Cobbold 1935

того как широко стал применяться метод химического препарирования, позволивший получить прекрасного качества палеонтологический материал [Розанов, Миссаржевский, 1966; Томмотский..., 1969; Bengtson, 1970; Миссаржевский, Григорьева, 1982 и др.]. До этого редкие находки отдельных ее представителей относились к остаткам различных групп раковинных животных — хиолитов, моллюсков, хиолительминтов [Cobbold, 1921; Мешкова, 1969 и др.].

По общему плану строения склеритов, скульптуре и характеру строения их внутренней полости томмотиниды подразделяются на три четко различающиеся группы, которым придается ранг семейства. К семейству Lapworthellidae (табл. XVII, XVIII) отнесены склериты роговидной формы с более или менее изометричным сечением, только с поперечными элементами скульптуры и внутренней полостью, лишенной скелетных элементов. Склериты другого семейства — Tommotiidae (табл. XVI, табл. XIX, фиг. 1,5,9,10) — преимущественно с асимметричными очертаниями сечения и базального края. Скульптура в виде сочетания разного типа продольных и поперечных складок, ребер, гребней. Внутренняя полость свободна от скелетных образований. К семейству Kelanellidae (табл. XIX, фиг. 2—4,6—8,10—15) отнесены склериты обычно с асимметричным очертанием базального края, с продольными и поперечными складками и ребрами. Внутренняя полость в отличие от внутренней полости представителей других семейств заполнена скелетными элементами в виде поперечных перегородок или пузырчатой ткани. В зависимости от характера заполнения внутренней полости склеритов выделены два подсемейства — Kelanellinae с перегородками во внутренней полости и Sonellinae с пузырчатой тканью. Характеристика родов и видов, входящих в состав семейств, приводится в атласе.

Обсуждение природы томмотинид при полном отсутствии сведений о строении и расположении каких-либо органов мягкого тела животных представляется в крайней степени спекулятивным действием. Однако наличие правых и левых модификаций склеритов свидетельствует о том, что животные относились к билатералиям. Это, в свою очередь, дает возможность сделать предположение об их подвижном образе жизни. В то же время морфология склеритов исключает

такие модели, как закапывающиеся в осадок или активно плавающие в толще воды животные. Скорее всего, томмотиды были животными, пасущимися на субстрате. Естественно, что часть тела, обращенная к субстрату, была лишена скелетных образований, в противном случае мешавшим бы им при движении. Свободное расположение склеритов на коже животного оставляет реальными два способа его передвижения: с помощью перистальтических сокращений части тела, обращенного к субстрату (ноги?), или изгибательных движений, наподобие современных соленогастров. В последнем случае у животного под кутикулярным покровом, несущим склериты, предполагается наличие кожномускульного мешка. Учитывая все эти данные, можно предположить, что план строения и организация томмотид в общих чертах соответствует гипотетическому предку трохофорных животных. Возможно, что это одна из ранних и коротких ветвей от общего с моллюсками и артикулятами предка.

Томмотиды известны от начала томмотского века вплоть до начала среднего кембрия. За этот отрезок времени они дали большое разнообразие обычно короткоживущих форм; наряду с широким, практически глобальным распространением, это обусловило их большое стратиграфическое значение. Так, морфологическая эволюция лапвортеллид, представленных единственным родом *Lapworthella*, прослеженная с большой детальностью в отложениях Сибирской платформы, позволила установить ряд зональных подразделений, обоснованных филетической цепочкой отдельных видов, входящих в состав рода: *tortuosa*—*bella*—*dentata*—*nigra*. При этом наблюдается направленное изменение скульптуры склеритов от шагренево-кольцевой у *L. tortuosa* до поперечно-ребристой у *L. nigra*. Возможно, что предковым видом для *L. tortuosa* были формы, относящиеся здесь к протоконодонтам, а конкретно — вид *Fomithella acinaciformis* или *F. infundibuliformis*.

Представители другого семейства — *Tommotiidae* — наиболее широко распространены в отложениях томмотского и низах атдабанского яруса, и пока достоверных находок в его верхах на территории Сибирской платформы не известно. Это ставит под сомнение родственные связи сем. *Tommotiidae* с семейством *Kelanellidae*, известным лишь с основания ботомского яруса. Келанеллиды внешне очень напоминают томмотид, а появление у них во внутренней полости скелетных элементов можно рассматривать как следствие прогрессивных морфологических преобразований томмотид, благодаря которым склериты приобрели прочность, а в случае наличия пустот между перегородками — и легкость. К эволюционным изменениям группы в целом следует отнести и увеличение максимальных размеров склеритов от 1—2 мм в верхах манькайского яруса, до нескольких десятков миллиметров в основании среднего кембрия.

КОНОДОНТОМОРФНЫЕ И ПРОЧИЕ ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Конодонтоморфные окаменелости

К этой группе условно отнесены остатки животных с экзоскелетом, представленным фосфатными склеритами, морфологически сходными с истинными конодонтами или имеющими игловидную, ножевидную, узкоконоидальную и т.п. формы (рис. 11). Они относятся к следующим формальным родам: *Protohertzina*, *Hertzina*, *Amphigeisina*, *Fomithella*, *Mongoliacus*, *Mongolodus*, *Mongolitubulus*, *Capparodus*, *Rhombicorniculum*, *Kijacus*, *Clauderia* (табл. XXV; табл. XXXI, фиг. 1,3,4,5). Среди перечисленных родов имеются несомненные протоконодонты: *Protohertzina*, *Hertzina*, *Amphigeisina*, *Capparodus*. Основным их признаком [Bengtson, 1977, 1983] является наличие глубокой базальной полости и наслаивание стенок конодонта изнутри, т.е. наиболее молодой слой, слагающий стенку, выстилает базальную полость. Представители рода *Fomithella* демонстрируют иную картину: наслаи-

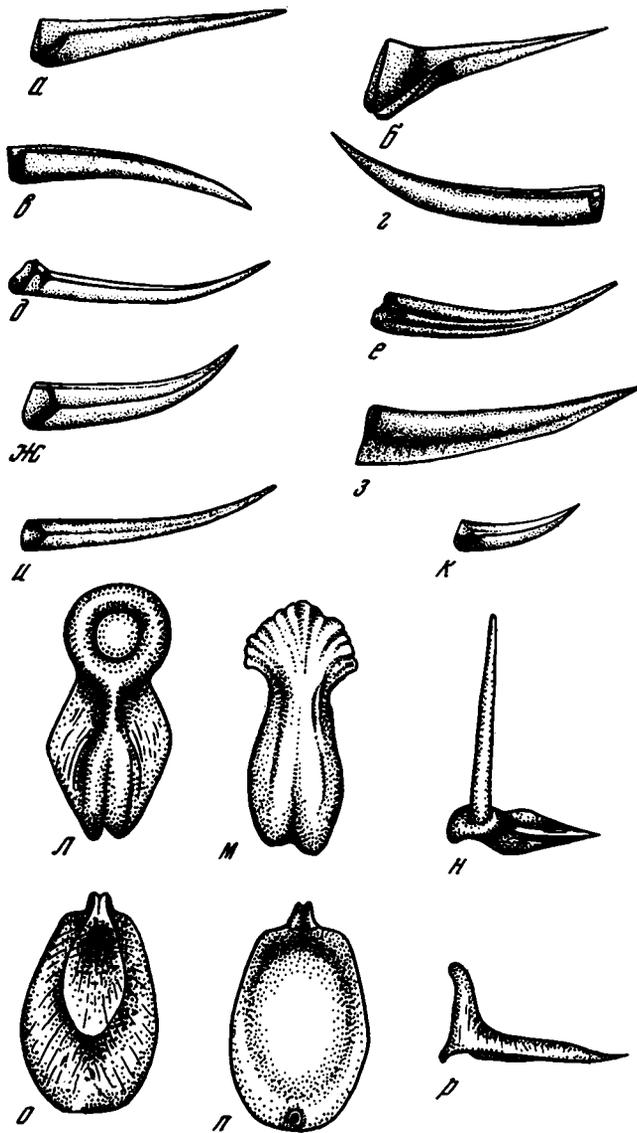


Рис. 11. Некоторые виды протоконодентов (а—u) и камброклавитид (к—р)

а, б, в — *Glauderia multifidus* Mamb.; г — *Amphigeisina renae* Mamb. et Miss.; д — *Protohertzina unguiformis* Miss.; е — *Gapparodus bisulcatus* (Müller); ж — *Protohertzina anabarica* Miss.; з — *Protohertzina cultrata* Miss.; u — *Oneotodus ? triangulus* Mamb.; к — *Hertzina pensa* Didenko; л, м, н — *Cambroclavus antis* Mamb.; о, п, р — *Pseudoclavus singularis* Mamb.; л, о — вид склерита с верхней стороны; м, п — вид склерита с нижней стороны; н, р — вид склерита сбоку

вание происходит с внешней стороны склерита, т.е. самый молодой слой одевает склерит сверху. Подобный характер роста присущ эконодонтам. Скульптурованные асимметричные склериты рода *Rhombicorniculum* имеют толстые стенки, сложенные отдельными тонкими фибрами, длинная ось которых направлена параллельно оси склерита [Landing et al., 1980]. Для остальных родов ультраструктурных исследований не проводилось. Уже одних этих данных, а также морфологии склеритов достаточно для доказательства разной их функциональности и принадлежности к разным группам животных. Несомненно, что большая

часть склеритов, относимых к группе конодонтоморфных, служила для пассивной защиты животных. Особенно это относится к игловидным скульптурированным склеритам родов *Mongolitubulus* (табл. XXXI, фиг. 1,3), *Mongoliascus* (табл. XXXI, фиг. 4).

Неясность природы конодонтоморфных животных, отсутствие стабильной системы не мешает с успехом использовать их в стратиграфических целях.

Энтоспинофоры

Латинское название группы *Entospinophora* составлено из латинских слов *ento* — внутренний, *spina* — колючка, *phora* — несущий.

К этой формальной группе отнесены различные формы склеритов внутреннего происхождения. Большинство из них напоминает спикулы губок (табл. XXVI, фиг. 1—4,6,7,9,12) или кишечнополостных, но имеются образования иной морфологии (табл. XXVI, фиг. 5,8,11,13). Они обычно выделяются из породы слабыми кислотами, что говорит или о вторичной их фосфатизации (поверхностная пленка), или, скорее всего, о значительной магниезальной примеси. Микроструктура этих склеритов не имеет ничего общего с таковой у карбонатных губок. Склериты сложены губчатой, волокнистой или фиброзной массой, иногда напоминая этим структуру пластинок иглокожих. Подобное строение склеритов явно первичное, исключается и предположение, что они являются спикулами кремневых губок, первичное вещество которых замещено карбонатным материалом. Энтоспинофоры, за одним исключением (табл. XXV, фиг. 11), представлены разрозненными склеритами, не имеющими признаков срастания между собой. Очевидно, они свободно располагались в теле животных. Природа этих животных может обсуждаться лишь после обнаружения полного скелета или отпечатка тела. Из наиболее приемлемых вариантов можно рассматривать их родство с кишечнополостными или ехинодерматами.

Из всего многообразия энтоспинофор были описаны пока формы, имеющие шесть расходящихся от центра лучей, лежащих в одной плоскости. Они выделены в качестве формального рода *Lenastella* [Миссаржевский, Мамбетов, 1981]. В данной работе выделен новый род *Engemella*, склериты которого в отличие от рода *Lenastella* имеют радиально-лучистое строение. При этом число лучей у склеритов непостоянное. Осевые линии склеритов направлены в разные стороны от центра. Оба эти рода имеют одинаковую микроструктуру.

Несмотря на слабую изученность группы, она имеет определенное стратиграфическое значение — уровень появления ленастелл и энгемелл совпадает с нижней границей ботомского яруса. Учитывая очень широкое фациальное, а также географическое распространение этих форм (Сибирская платформа, Южный Казахстан, Тянь-Шань, Алтае-Саянская область, Англия, Австралия), можно с уверенностью говорить об их важном значении для разграничения атдабанского и ботомского ярусов. В более древних отложениях встречаются сильно отличающиеся от *Lenastella* и *Engemella* склериты, которые можно условно объединить в одну группу с вышеназванными родами (табл. XXVI, фиг. 12). Они широко распространены в верхах зоны *Anabarella plana* и низах зоны *Lapworthella tortuosa*. В породах этого стратиграфического интервала подобные склериты встречаются в большом количестве.

Камброплакофоры

Название группы *Cambropilacophora* происходит от слова "кембрий" и *placophora* (лат.) — несущие щитки. Это небольшая группа окаменелостей, экзоскелет которых представлен многочисленными фосфатными пластинками (щитками). Склериты (пластинки) низкоконической или щитовидной формы, асимметричные (табл. XXVII, фиг. 4,5) или билатерально-симметричные (табл. XXIII, фиг. 6, 9),

многослойные. Слоистость отражает этапность роста склеритов. Каждый новый слой прилегает к предыдущему с внутренней стороны склерита и выступает за его край. Периферическая часть каждого слоя на поверхности раковины образует линии нарастания. Иногда наблюдается неплотное соприкосновение слоев, особенно в их краевых частях. Подобное строение склеритов обуславливает максимальную толщину в их центральной части или вдоль линии симметрии. Каждый слой сложен тонкозернистым материалом и при небольших увеличениях кажется гомогенным (фарфоровидным). Иногда наблюдается вторичная раскристаллизация вещества, слагающего отдельные слои. При этом образуются или кристаллы апатита, располагающиеся перпендикулярно поверхности слоя [Landing et al., 1980] параллельно друг другу, или сферические агрегаты с радиально-лучистым строением.

Среди камброплакофор по морфологическому признаку выделяются три рода. Объединение их в одну группу условно и основано на характере роста, форме и химическом составе склеритов. Асимметрично ромбоидальные по форме склериты выделены в род *Sunnagina* и очень близкий к нему по всем морфологическим признакам *Eccentrotheca* Landing. Билатерально-симметричные — в род *Tumulduria* [Томмотский..., 1969]. Возможно, в эту группу следует включить и род *Tannuolina*. Однако представители этого рода имеют на внутренней поверхности склеритов резко выраженное ребро, разделяющее ее на две неравные части.

Камброклавитиды. По плану своего строения склериты этой группы близки к целосклеритофорам, но имеют фосфатный состав (табл. ХХХI, фиг. 5, см. рис. 11). Пока они известны лишь из фосфоритоносных слоев, и это ставит под сомнение первичность их химического состава. Если сомнение окажется справедливым и их первоначальный состав представлен карбонатом кальция, то их следует, несомненно, отнести к целосклеритофорам. Действительно, камброклавитиды представлены полыми склеритами, в базальной части которых наблюдается поровое отверстие сообщающееся с внутренней полостью склерита. По небольшому обломку склеритома, состоящего из 20 склеритов, стало ясно, что они плотными рядами, без просветов, покрывали поверхность животного, напоминая того, как это наблюдается у виваксиид. Морфологические различия с последними заключаются в том, что склериты камброклавитид имеют ясно выраженное двучленное строение, т.е. они состоят из базальной части — щитка и апикальной — шипа. Как та, так и другая части полые и представляют единое скелетное образование.

Ленаргииды — совсем недавно открытая группа фосфатных склеритоморф [Bengtson, 1977], которая оказалась морфологически очень разнообразной и широко представленной в отложениях верхней половины нижнего кембрия в Евразии и Северной Америке (табл. ХХVIII, фиг. 1—3; табл. ХХIX, фиг. 1—7). Ленаргииды из-за ничтожных размеров (меньше 0,5 мм) не могли привлечь на себя внимание исследователей древнейших толщ кембрия, пользовавшихся обычно световыми микроскопами. Лишь после применения сканирующего электронного микроскопа удалось увидеть их красивые и разнообразные формы. По своему внешнему облику склериты напоминают пуговицы, т.е. они округлые в плане и имеют низкоконическую, коническую, шайбообразную или линзообразную общую форму. По микроструктурным особенностям слагающего их вещества в склеритах различаются две части — центральная и апикальная. Первая состоит из губчатой массы. Вторая — из эмалеподобного плотного вещества, подобно футляру, одевающему сверху и частично с боков (в зависимости от конфигурации склерита) губчатую массу (табл. ХХVIII, фиг. 3). Такая картина отдаленно напоминает строение зубов позвоночных, одетых снаружи эмалевым слоем. Подобное строение ленаргиид дало возможность некоторым ученым [Bengtson, 1977; Wrona, 1982] считать их дермальными склеритами древнейших представителей позвоночных животных.

ЗНАЧЕНИЕ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ДРЕВНЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ ФАНЕРОЗОЯ

Как уже говорилось во введении, палеонтологической основой построения общей стратиграфической шкалы (ОСШ) для интервала между вендом и атдабанским ярусом нижнего кембрия могут служить только какие-либо из групп ДСО, но отнюдь не трилобиты и не археоциаты. Кроме того, и в более молодых отложениях кембрия ДСО часто являются единственным материалом, обеспечивающим создание региональных стратиграфических схем и их корреляцию с ОСШ (из-за отсутствия или недостаточной насыщенности разрезов археоциатами и трилобитами). Поэтому предпринятая в данной работе попытка выявить потенциальные возможности ДСО диктуется давно назревшей необходимостью.

Основными источниками материала, положенного в основу работы, послужили результаты региональных исследований. Они проведены прежде всего в районах, где вендско-кембрийская последовательность пород представлена непрерывными сериями нормальных морских осадков, достаточно полно охарактеризованных остатками разных групп ДСО, а в верхней части также археоциатами и трилобитами. Такими районами являются север и юго-восток Сибирской платформы, разрезы которых — уникальные объекты для подобных исследований. Вряд ли можно надеется на выявление иных районов, где разрезы пограничных толщ докембрия и кембрия превосходили или хотя бы не уступали по качеству сибирским. В то же время стратиграфические подразделения, выделенные в пределах Сибирской платформы, как это стало видно из анализа данных по другим регионам, с той или иной степенью детальности могут распознаваться в межконтинентальном масштабе.

Обоснование общей шкалы древнейших отложений фанерозоя осуществлялось в несколько этапов. Сначала были проанализированы конкретные разрезы в отдельных регионах Сибирской платформы. В результате этого выявлены особенности строения разрезов (литология, наличие перерывов и конденсированных слоев и т.д.) и вертикальное распространение в них ДСО. В итоге было установлено, что имеются два основных региона, вскрывающие наиболее полную последовательность комплексов отдельных групп ДСО и их соотношение с археоциатовыми и трилобитовыми. Для доатдабанских отложений таким регионом является Прианабарье, а для томмотско-атдабанских — Лено-Алданский район. Дополнительный палеонтологический материал для тех или иных стратиграфических уровней дали разрезы районов Сибирской платформы: Игаро-Норильского района, Оленекского поднятия, хр. Туора-Сис, Учуро-Майского района.

Следующим этапом исследования явился анализ вертикального распространения ДСО в разрезах перечисленных районов Сибирской платформы, что позволило выделить возрастные комплексы для ряда групп ДСО и установить идентичную их последовательность в изученных разрезах, которая стала основой для выделения различного рода зон отдельно по каждой из рассматриваемых групп ДСО. Расчленение разрезов того или иного региона оказалось возможным

сразу по нескольким группам окаменелостей в разных их сочетаниях, и это позволило выявить соотношение между собой зональных схем, составленных отдельно для разных групп ДСО, а также с трилобитовыми и археоциатовыми. Результаты анализа полученных данных стали обоснованием региональной зональной и ярусной шкалы для низов кембрия Сибирской платформы. Шкала основана на лучших из известных в мире разрезах, которые наиболее полно палеонтологически охарактеризованы, и поэтому роль ее выходит за региональные рамки.

Это подтверждается в стратиграфической части работы анализом разрезов, расположенных за пределами Сибирской платформы (Монголия, Китай, Южный Казахстан, Восточно-Европейская платформа, Северная Америка и др.). Палеонтологические данные по этим разрезам в большинстве случаев очень скудны, но все же позволяют дать реальную привязку к схеме Сибирской платформы. Наилучшими из них пока являются разрезы Западной Монголии и Южного Казахстана (хр. Малый Каратау), изучение которых по степени детальности почти не уступает типовому региону. Такой материал по ДСО из этих разрезов позволил подойти к созданию очень дробных региональных шкал и разработать их уверенную корреляцию с региональной стратиграфической шкалой (РСШ) Сибирской платформы. В качестве примера успешного использования ДСО для региональной стратиграфии вне пределов Сибирской платформы детально разбираются пограничные отложения докембрия и кембрия Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны.

На заключительном этапе синтезируются все известные на сегодня достоверные материалы по вертикальному распространению в пограничных слоях докембрия и кембрия остатков животных с минерализованным скелетом. Эти данные стали основой биохронологии отрезка истории Земли на рубеже докембрия и кембрия и обоснованием для подразделений разного ранга общей шкалы древнейших отложений фанерозоя.

В связи с тем что основными стратиграфическими подразделениями, обсуждаемыми в данной работе, являются зоны и ярусы, ниже я остановлюсь на их характеристике в том смысле, как они понимаются автором.

Говоря о зоне, следует согласиться с Б.С. Соколовым, который подчеркивал, что "в хроностратиграфии нет элементарной единицы, более универсальной, чем зона, и нет метода более эффективно обеспечивающего планетарную корреляцию, чем биохронология" [Соколов, 1971].

Среди биостратиграфических зон, которые обосновываются в работе, выделяются две категории: монотаксонные и политаксонные.

Монотаксонные зоны выделяются преимущественно на основе эволюционного развития какой-либо группы ископаемых животных — хиолитов, моллюсков и др. Среди них основным типом является оппель-зона практически в том смысле, как она определяется в "Международном стратиграфическом справочнике" [1978]. Различие сводится к тому, что мною главное значение при определении границ зоны придается уровню появления новых таксонов. В меньшей степени используются такие типы зон, как зона совместного распространения (конкурентно-ранговая), филозоны, а для местных шкал — комплексные зоны. В каждом конкретном случае при выделении зон их тип оговаривается.

Говоря о монотаксонных зонах, следует отметить, что нет ни одной группы ископаемых животных, которая бы занимала все экологические ниши, т.е. они распределены дискретно и неравномерно. Но в то же время ареалы распространения отдельных групп перекрываются. Это определяет возможность в одних и тех же разрезах выделять зоны по разным группам и видеть их соотношения между собой. Комбинация данных по разным разрезам в разных регионах дает возможность получить синтетическую картину соотношения зональных шкал по всем достаточно хорошо изученным группам окаменелостей. Переход от моно-

таксонных зон к политаксонным — это переход от нескольких конкретных схем к одной унифицированной. Границы подразделений в последнем случае проводятся там, где по отдельным группам границы совпадают или расхождения между ними столь незначительны, что они находятся в пределах точности метода биостратиграфической корреляции.

Таким образом, переходя на политаксонную основу обоснования подразделений, мы имеем возможность создания межрегиональной и, в идеальном случае, субглобальной шкалы, что позволяет выделенные таким образом подразделения считать основой хроностратиграфических подразделений стандартной шкалы. Определение яруса в данной работе совпадает с его определением в стратиграфическом кодексе СССР [1977]. Обоснование рассматриваемых ярусов проведено в соответствии с рекомендациями этого кодекса. Здесь только необходимо подчеркнуть, как это делал еще и А. Оппель, что ярус является прежде всего суммой зон. Но как в дальнейшем отмечал О. Шиндевельф [1975], суммой не просто зон, а зон тесно взаимосвязанных между собой. Границы между ярусами, по сути дела, являются границами между смежными зонами, но границами более глубокими (в нашем случае появлением большего числа новых таксонов в разных группах) в зональной последовательности. Эта большая четкость границы между ярусами позволяет трассировать их на более широкие расстояния. При этом их внутреннее зональное содержание в отдельных районах не всегда может устанавливаться. Объем яруса определяется объемом отложений, заключенных между стратотипами его границ. Стратотип одной из границ яруса может находиться вне пределов стратотипической местности. Это положение кодекса оправдывает установление стратотипа нижней границы томмотского яруса в Прианбарье, а не в его стратотипе на р. Алдан, где по фациальным причинам положение ее неопределенно.

Следует подчеркнуть, что ярус соответствует определенному этапу развития древнейших скелетных фаун. Учитывая специфику эволюции животного мира на рубеже докембрия и кембрия, здесь под этапом понимается время между периодами достаточно быстрого и резкого изменения в составе комплексов ископаемых. В первую очередь при оценке такого изменения учитываются появления новых таксонов различного ранга — от видов до типов. Нахождение первых представителей ряда таксонов тех или иных групп на одном или очень близких стратиграфических уровнях в непрерывных разрезах, расположенных в разных районах, несомненно доказывает одновременное или почти одновременное их появление в качестве новых видов. Особенно это относится к таксонам, положение которых в филетических линиях известно.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ ПОГРАНИЧНЫХ ТОЛЩ ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

СЕВЕРНЫЙ СКЛОН АЛДАНСКОГО ЩИТА

Значение разрезов данного региона для стратиграфических исследований нижнекембрийских отложений трудно переоценить. По существу, весь прогресс в этой области начиная с 50-х годов нашего столетия связан именно с ними, так как они явились основным источником палеонтологического материала и канвой для разработки общей стратиграфической шкалы.

История исследований Алдано-Ленского региона детально освещена в работах И.Т. Журавлевой [1960], В.В. Хоментовского, Л.Н. Репиной [1965] и ряда других исследователей, поэтому здесь нет необходимости в подробном ее изложении. Приведу лишь основные этапы становления современной стратиграфической шкалы нижнего кембрия, основой которой послужили разрезы Лено-Алданского района.

В 40-х — начале 50-х годов Е.В. Лермонтова [1951] в соответствии с западно-европейской шкалой разделила нижнекембрийские отложения, к которым тогда относились юдомская (толбинская), пестроцветная, синская, куторгиновая, кетеменская и еланская свиты, на зоны *Olenellus* и *Protolenus*. При этом первая охватывала отложения юдомской (толбинской) свиты. В дальнейшем Ф.Г. Гурари предложил считать эти зоны ярусами, которые получили географические названия; нижний—алданский, верхний—ленский. Палеонтологическое обоснование по трилобитам и уточнение объема ленского яруса дано Н.П. Суворовой [1954] и Н.В. Покровской [1954]. В ленском ярусе ими были оставлены отложения синской и еланской свит.

Ленский ярус Н.П. Суворовой подразделялся на горизонты, стратотипами которых стали перечисленные выше свиты с типовыми разрезами, расположенными от устья р. Синеи до с. Еланского на р. Лене. Н.В. Покровская дала более подробную схему, где синский горизонт Н.П. Суворовой соответствовал синскому и олекминскому горизонтам Н.В. Покровской. Годом позже К.К. Зеленев, И.Т. Журавлева, К.Б. Корде [1955] опубликовали схему расчленения доленских отложений. По этой схеме в алданский ярус включены толбинская (юдомская) свита, отнесенная к толбинскому подъярису, и пестроцветная свита — журинский подъярус.

Журинский подъярус подразделялся на три горизонта снизу вверх: суннагинский, кенядинский и атдабанский. Обоснование подобного расчленения сделано по архецитам И.Т. Журавлевой [1960]. Этот вариант был принят в 1956 г. решением МСК как унифицированная схема расчленения нижнекембрийских отложений Сибирской платформы. В дальнейшем основные усилия исследователей были направлены на детализацию схемы и уточнение границ ее подразделений. Так, В.В. Хоментовский и Л.Н. Репина [1965] предложили уже трехъярусный вариант расчленения нижнего кембрия. К ленскому ярусу они отнесли кетеменский и еланский горизонты, а синско-куторгиновый и тарынский (в составе III и IV пачек переходной свиты) объединены в составе нового, ботомского яруса. Важным моментом в предложенной схеме было отнесение толбинского подъяруса к венду и понимание древнейшего в нижнем кембрии алданского яруса только в объеме суннагинского, кенядинского и атдабанского горизонтов. Это положение было закреплено в принятой в 1965 г. унифицированной схеме, где вместо венда вводится понятие "юдомский комплекс".

В дальнейшем доботомские отложения (алданский ярус) были разделены на два яруса (снизу вверх): томмотский в составе суннагинского и кенядинского горизонтов и атдабанский, в общем соответствующий атдабанскому горизонту

[Розанов, Миссаржевский, 1966; Журавлева, Коршунов, Розанов, 1969; Томмотский..., 1969]. Благодаря интенсивным палеонтологическим исследованиям доботомских отложений стало возможным разделение ярусов на зоны, в основном по археоцитам; в то же время для атдабанского яруса намечены и трилобитовые зоны [Путеводитель..., 1973]. Кроме того, В.А. Сысоев [1972] в составе томмотского и атдабанского ярусов выделил хиолитовые местные зоны. По другим группам окаменелостей самостоятельных зональных подразделений установлено не было, а слои с их комплексами были привязаны к археоцитативным зонам [Миссаржевский, 1967; Мешкова, 1975; Томмотский..., 1969; Путеводитель..., 1973 и др.].

Сравнение полученных результатов с данными по другим регионам показало, что разрезы Сибирской платформы являются наиболее вероятным претендентом на роль стратотипа нижней границы кембрия. В связи с этим в 1973 г. был организован международный симпозиум по границе кембрия и докембрия в Якутске с экскурсиями на Алдан и Лену. Основные предложения советских геологов на симпозиуме свелись к возможности выделения в нижнем кембрии 4 ярусов с зональным наполнением по археоцитам и трилобитам и установлением стратотипа нижней границы кембрия по подошве томмотского яруса. При этом было отмечено, что алданские разрезы не вполне отвечают требованиям, предъявляемым к границам крупных стратиграфических подразделений. Основное возражение касалось фациального характера нижней границы томмотского яруса [Соколов, 1974; Кови, Розанов, 1974].

Предлагавшиеся варианты выбора стратотипа границы в Прианабарье или Учуро-Майском районе из-за слабой изученности этих разрезов или труднодоступности районов не встретили одобрения. Впоследствии членами международной рабочей группы по границе докембрия и кембрия были осмотрены разрезы Китая, Ньюфаундленда, Марокко. После ряда обсуждений вопроса о выборе стратотипа границы докембрия и кембрия было решено оставить в качестве основных претендентов три разреза: Китай, Алдан и Ньюфаундленд. Последнее обсуждение показало, что большинство членов рабочей группы пока отдает предпочтение китайскому разрезу в провинции Юньнань. Окончательного решения по этому вопросу принято не было, оно отложено до очередного заседания группы.

Ранее, в 1982 г., на сессии МСК была утверждена ярусная шкала нижнего кембрия, которая предлагается советским специалистам в качестве основы общей шкалы. В этой схеме нижний кембрий подразделен на четыре яруса снизу вверх: томмотский, атдабанский, ботомский и тойонский. Стратотипы ярусов предлагаются в следующих районах: томмотский ярус — обнажения в среднем течении р. Алдан от скал "Дворцы" до устья руч. Улахан-Сулугур; атдабанский ярус — среднее течение р. Лены, обнажение от устья р. Негюрчене до устья р. Синей; ботомский ярус — левый берег р. Ботомы, район частых меандр; тойонский ярус — район с. Еланского.

В 1982 г. мной был предложен дотоммотский ярус — маныкайский, выделенный на основе разрезов Прианабарья под аналогами томмотского яруса [Миссаржевский, 1982]. В связи с этим верхняя часть юдомской и толбинской свит Лено-Алданского района должна, по моему мнению, относиться к этому ярусу. Такова в общем краткая история стратиграфических исследований в Лено-Алданском районе.

Ниже приводится раздельное описание алданских и ленских разрезов.

Алдан

Разрезы среднего течения р. Алдан детально описаны в ряде публикаций [Томмотский..., 1969; Путеводитель..., 1973; Ярусное расчленение..., 1984], и нет особой надобности повторять уже сказанное. Поэтому я остановлюсь лишь на вопросах, непосредственно связанных с проблемой томмотского яруса и его границ.

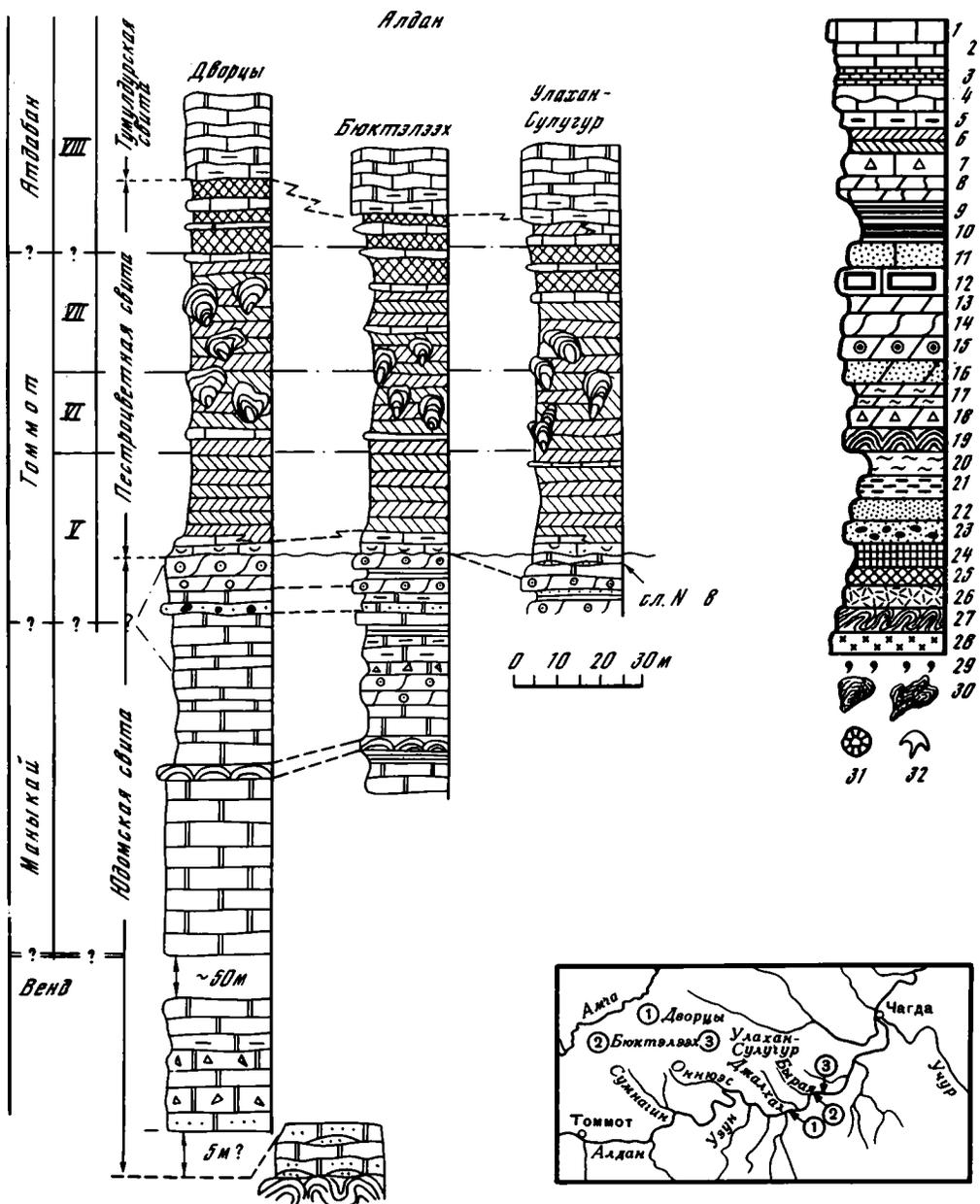


Рис. 12. Строение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия в среднем течении р. Алдан
 1 — известняки толстоплитчатые; 2 — известняки среднеплитчатые; 3 — известняки тонкоплитчатые; 4 — известняки волнисто-слоистые; 5 — известняки глинистые; 6 — известняки глинистые красноцветные; 7 — известняки песчаные; 8 — тонкослоистые глинистые и алевроглинистые карбонатные породы; 9 — известняки и доломиты битуминозные; 10 — известняки брекчированные; 11 — известняки доломитизированные и известковые доломиты; 12 — доломиты массивные и грубоплитчатые; 13 — доломиты плитчатые; 14 — доломиты косослоистые; 15 — доломиты оолитовые; 16 — доломиты песчаные; 17 — доломиты глинистые; 18 — доломиты брекчированные; 19 — строматолитовые доломиты и известняки; 20 — аргиллиты, глинистые сланцы; 21 — алевролиты; 22 — песчаники; 23 — конгломераты и гравелиты; 24 — кремнистые породы; 25 — фосфоритоносные породы; 26 — вулканогенно-осадочные породы; 27 — метаморфические породы; 28 — интрузивные породы; 29 — глауконит; 30 — водорослевые и археоциатные биогермы; 31 — археоциаты; 32 — трилобиты

Как в "Путеводителе", так и в "Томмотском ярусе" предполагается нижнюю границу яруса проводить по подошве слоя N 8 (рис. 12, 14), содержащего большую часть суннагинского комплекса ископаемых. Предположение о карстовом происхождении слоя, выдвинутое Д. Айткиным во время дискуссии на симпозиуме и поддержанное в дальнейшем В.И. Авдеевой и др. [1983], не подтверждено специальными исследованиями Т.А. Ивановской. Слой N 8 является базальным слоем пачки доломитов верхов юдомской свиты, отделенной от нижележащих слоистых доломитов поверхностью размыва и сложен окатанными обломками раковин, глауконитом, зернами кварца и многочисленными окварцованными оолитами или окатанными кусочками оолитовых доломитов. Интересно, что оолитовые породы на всем протяжении слоя N 8 отделены от него пачкой слоистых доломитов. В то же время ни в районе Тумулдурских перекатов, ни в разрезе Дворцы этой пачки нет, и известняки суннагинского горизонта лежат непосредственно на пачке оолитовых косослоистых доломитов, состоящей из двух слоев, разделенных плитчатыми доломитами. В ряде случаев под этой пачкой наблюдается маркирующий слой конгломератов. Сочетание этих двух слоев дает возможность для литологической корреляции верхов юдомской свиты разных обнажений. В итоге мы можем сделать вывод, что пестроцветная свита лежит на разных по возрасту слоях юдомской свиты, как это уже отмечалось в литературе [Минаева, 1977; Семихатов, Серебряков, 1983; и др.].

В обнажении Дворцы вблизи кровли юдомской свиты обнаружены *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *Spinulitheca* sp., *Conotheca* sp., *Barskovia* sp., *Hyolithellus tenuis* Miss., *Torellella curvae* Miss., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Chancelloria* sp. [Авдеева и др., 1983]. Этот комплекс — не столь богатый, как комплекс из суннагинской пачки пород, но состоит из тех форм, которые характерны для суннагинской ассоциации окаменелостей. Бедность комплекса верхов юдомской свиты, скорее всего, объясняется фациальными причинами. В этом же обнажении в 23—25 м ниже кровли юдомской свиты обнаружены тубулярные образования (? *Hyolithellus* sp.), анабаритиды (? *Lobiochrea* sp.) и *Chancelloria*. Первый комплекс окаменелостей позволяет (с определенной долей сомнения) включать самые верхи юдомской свиты в суннагинский горизонт. Второй, более древний комплекс настолько беден, что не дает ответа на вопрос, должны ли слои, содержащие его, относиться к суннагинскому горизонту или к более древнему стратиграфическому подразделению. Отсюда следует вывод о невозможности точного определения нижней границы томмотского яруса в разрезах р. Алдан.

Рассмотрим теперь основание пестроцветной свиты, т.е. пачку светлых известняков. Во всех рассматриваемых разрезах она залегает со следами явного размыва на разных слоях юдомской свиты. При этом нижние ее 1—1,5 м представлены ракушняком, состоящим из обломков, часто со следами окатанности, обильными зернами глауконита, фосфатными ядрами окаменелостей, цементированных глинисто-известковым материалом. К кровле горизонта концентрация окаменелостей резко уменьшается, породы приобретают нормальный слоистый характер.

Касаясь палеонтологической характеристики рассматриваемого интервала, следует обратить внимание на ряд новых находок окаменелостей, имеющих важное значение для корреляции с другими районами. Это прежде всего *Jacutolithus fusiformis* Miss., *Barskovia hemisimmetrica* Gol., *Anabarites tripartites* Miss., *Isitella recta* sp.n. в низах суннагинского горизонта (и сл. N 8), а также *Larworthella tortuosa* Miss., *Heraultipegma sibirica* Miss., *Allathea concinna* Miss., *Tommotia plana* Miss., *T. kozlowskii* (Miss.). Эти находки дают основание включать эту часть разреза в зону *Heraultipegma—L. tortuosa*.

Вышележащие отложения пестроцветной свиты представлены непрерывной серией глинистых известняков преимущественно красных тонов. Здесь выделяются подбиогермные, биогермные и надбиогермные слои. Наличие в средней части

свиты слоев с биогермами позволяет четко фиксировать нижнюю границу археоциатовой зоны *Dokidocyathus lenaicus*. В то же самое время ее верхняя граница остается неопределенной из-за отсутствия археоциат в верхах пестроцветной свиты, а в перекрывающей ее тумулдурской свите — глинистых плитчатых доломитов — всех других окаменелостей.

Однако находки *Mobergella radiolata* Bengt., начиная от основания зоны *lenaicus* и до кровли пестроцветной свиты, указывают на наличие здесь если не полного объема, то по крайней мере большей части этой зоны.

Граница между зонами *Heraultipegma*—*L. tortuosa* и *Lapworthella bella* во всех разрезах уверенно отбивается по появлению *Obliquatheca bicostata* (Miss.), а также *Majathesa tumefacta* Miss., *Conotheca mammilata* Miss. Первая форма в ленских разрезах (с. Исит, Журинский мыс), где имеется четко установленная граница между зонами по разным группам окаменелостей, в обилии появляется прямо с основания зоны *bella*.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить следующие моменты.

1. Разрезы по р. Алдан, являющиеся эталоном томмотского яруса, не могут считаться удовлетворительными для определения его полного объема из-за неопределенности верхней и нижней границ, отсутствия достаточных палеонтологических данных по подстилающим и перекрывающим его отложениям.

2. Распределение окаменелостей по разрезу пород, представляющих томмотский ярус, неравномерное, а сохранность многих из них (хиолиты, гастроподы, зоомоноплакофоры и др.) обычно неудовлетворительная. Исключение составляют лишь низы пестроцветной свиты, где окаменелости прекрасной сохранности.

3. Отсутствуют или очень редки такие важные для стратиграфии других районов группы окаменелостей, как анабаритиды, зоомоноплакофоры, гастроподы, томмотииды, протоконодонты.

Несмотря на эти отрицательные моменты, алданский разрез все же является стратотипом томмотского яруса и в какой-то мере отражает специфику его палеонтологического содержания, благодаря чему ярус может быть установлен и в других разрезах, но при условии, что его нижней зоне (*Heraultipegma*—*L. tortuosa*) будут соответствовать слои именно с суннагинской ассоциацией окаменелостей, а не вообще с каким-либо набором древнейших скелетных окаменелостей "кембрийского облика", тогда как верхней зоне (*Mobergella*) — слои с соответствующим содержанием, уточненным по разрезам р. Лены, где выделен парастратотип томмотского яруса (обнажение Исит—Журинский мыс).

Среднее течение р. Лены

Здесь наиболее древние отложения вскрыты в правом борту долины против с. Исит (рис. 13, 14). У уреза воды обнажено около 2—3 м серых доломитизированных известняков и доломитов с биогермами строматолитов. Выше до подошвы красноцветных известняков хатынгской пачки пестроцветной свиты (около 12 м) коренные породы закрыты осыпью. Строение этого интервала известно по керну скважины, пробуренной в устье руч. Быдангайа. По данным бурения, в основании пестроцветной свиты отмечен прослой конгломератов, залегающих с размывом на толбинской свите, представленной в верхней своей части серыми и темно-серыми известняками и доломитами, оолитовыми доломитами. Вниз по разрезу доломитовые породы становятся преобладающими. Мощность пестроцветной свиты до подошвы хатынгской пачки составляет 10,5 м. Эта часть разреза сложена серыми и серо-зелеными известняками с прослоями красных тонов. Самые верхи этой пачки (серо-зеленые известняки, слой N 7) [Путеводитель..., 1973], обнаженные в русле руч. Быдангайа, содержат многочисленные окаменелости, комплекс которых по составу близок к комплексу суннагинского горизонта р. Алдан. Список окаменелостей, выделенных из керна, беднее, но зато в нем есть определения анабаритид — *Anabarites trisulcatus* Miss. (очевидно,

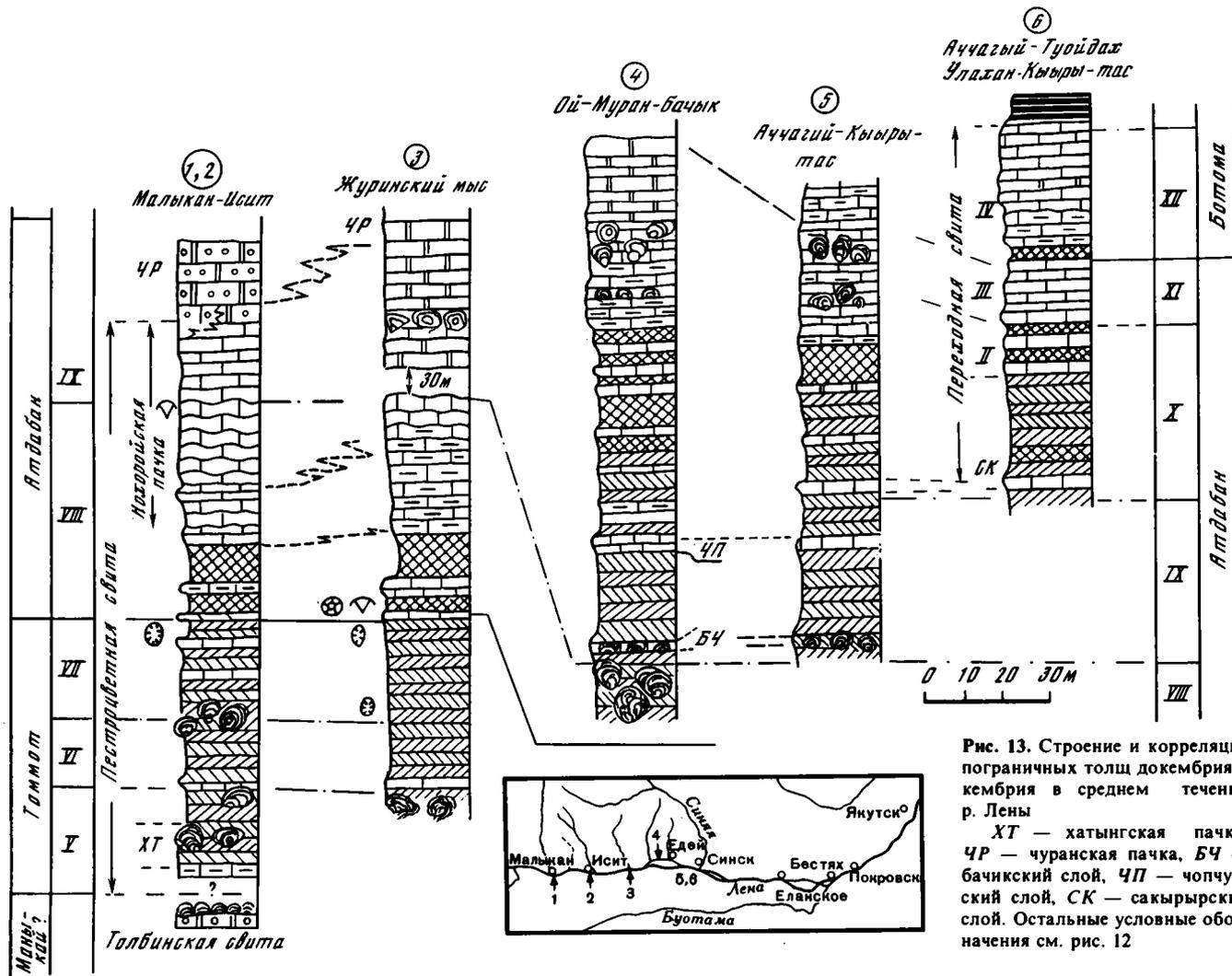


Рис. 13. Строение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия в среднем течении р. Лены

ХТ — хатынская пачка, ЧР — чуранская пачка, БЧ — бачикский слой, ЧП — чопчунский слой, СК — сакырырский слой. Остальные условные обозначения см. рис. 12

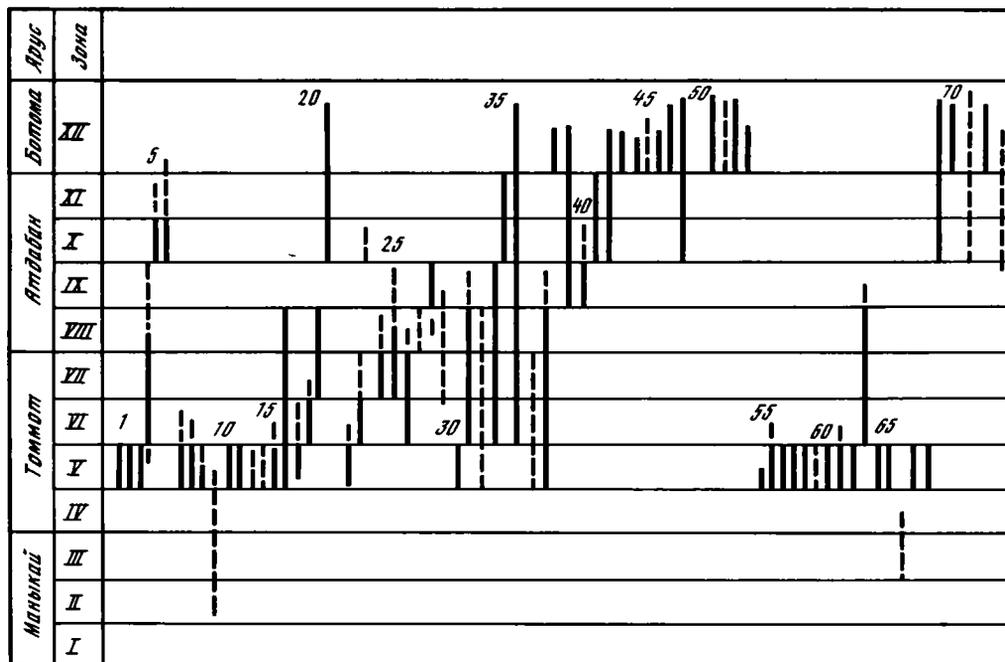


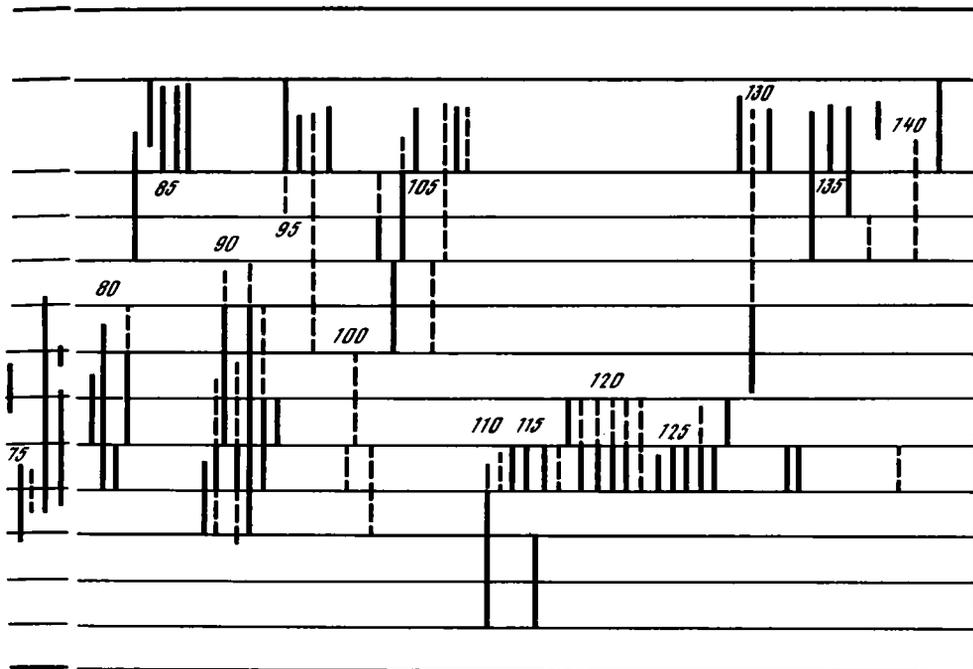
Рис. 14. Распределение окаменелостей по зонам в разрезах по рекам Лена и Алдан

Хиолиты: 1 — *Turcutheca crassecochlia* (Sys.); 2 — *Laratheca nana* Miss.; 3 — *Conotheca tenuis* sp.n.; 4 — *C. mammilata* Miss.; 5 — *C. curta* Miss.; 6 — *C. circumflexa* Miss.; 7 — *Egdetheca aldanica* Miss.; 8 — *Allatheca corrugata* Miss.; 9 — *Ladatheca annae* (Sys.); 10 — *L. dorsocava* (Sys.); 11 — *Antiquatheca pauca* Miss.; 12 — *Jacutolithus fusiformis* Miss.; 13 — *Microcornus simus* Miss.; 14 — *Korilithes* sp.; 15 — *Tchuranitheca mira* (He); 16 — *T. curvata* Sys.; 17 — *Burithes distortus* (Sys.); 18 — *B. cuneatus* Miss.; 19 — *B. erum* Miss.; 20 — *B. elongatus* Miss.; 21 — *Crestjachites compressus* Sys.; 22 — *C. figuratus* (Miss.); 23 — *C. ficitrapeziformis* (Sys.); 24 — *Dabanitheca secunds* (Sys.); 25 — *Uniformitheca jasmiri* Sys.; 26 — *Dorsojugatus sedecostatus* (Sys.); 27 — *D. lateriacutus* Sys.; 28 — *D. multicostatus* Sys.; 29 — *Rarissimetus latus* Sys.; 30 — *Majatheca prima* sp.n.; 31 — *M. tumefacta* Miss.; 32 — *Nikatheca* sp.; 33 — *Obliquatheca bicostata* (Miss.); 34 — *O. inflecta* (Sys.); 35 — *Novitatus laevis* Sys.; 36 — *Isititheca lenae* Sys.; 37 — *Eonovitatus superbus* Sys.; 38 — *Gracilitheca ternata* Sys.; 39 — *Tetratheca clinisepta* (Sys.); 40 — *T. pentagona* Sys.; 41 — *Doliutus inflatus* (Sys.); 42 — *Lenalithus pussilus* Miss.; 43 — *Holmitheca obvia* Sys.; 44 — *Renitheca ulteroir* Sys.; 45 — *Microcornus* aff. *parvulus* Mamb.; 46 — *Micatheca ancipitia* (Sys.); 47 — *M. stupenda* (Sys.); 48 — *Lenatheca groenlandica* (Poul.); 49 — *Carinitheca malus* Sys.; 50 — *Sokolovitheca sokolovi* Sys.; 51 — *Laticornus* sp.; 52 — *Kuonamkikornus* sp.; 53 — *Adychevitheca* sp.

Моллюски: 54 — *Purella* sp.; 55 — *Barskovia hemisimmetrica* Gol.; 56 — *Bemella jagutica* (Miss.); 57 — *Obtusiconus parulus* Miss.; 58 — *B. septata* (Miss.); 59 — *Igorella unguolata* Miss.; 60 — *Igorellina monstrosa* (Miss.); 61 — *Latouchella korobkovi* (Vost.); 62 — *Aldanella rozanovi* Miss.; 63 — *A. operoza* Miss.; 64 — *Heraulitpegma sibirica* (Miss.); 65 — *Isitella erecta* sp.n.; 66 — *Securiconus* sp.; 67 — *Punctella* sp.; 68 — *Mellopegma indecora* (Miss.); 69 — *Pelagiella lorenzi* (Kob.); 70 — *Yochelcionella ex gr. stilifera* Miss.; 71 — *For-dilla* sp.; 72 — *Ilsanella atdabanica* (Miss.); 73 — *Beshtashella* sp.; 74 — *Mobergella radiolata* Bengt.;

Anabarites signatus Mamb.). В базальном прослое конгломератов обнаружены также типичные для суннагинского комплекса формы: *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Sunnaginia imbricata* Miss. В верхних 12 м толбинской свиты определены только *Cambrotubulus* sp. и водоросли *Korilophyton inopinatum* Vog. В более древних ее слоях остатки животных отсутствуют.

Керновый материал дополняет данные по уже упоминавшемуся обнажению верхов толбинской свиты. Здесь на поверхности биогермных слоев отмечаются сечения трубчатых и коноидальных раковин. Наиболее вероятно, что трубчатые образования могут относиться к хиолитам (*Ladatheca dorsocava* Sys.), а коноидальные — к *Securiconus* sp. Этими данными пока ограничиваются сведения о древнейших скелетных остатках среднего течения р. Лены. Возможно, что



Томмотиды: 75 — *Tommotia admiranda* Miss.; 76 — *T. cybala* sp.n.; 77 — *T. kozlowskii* (Miss.); 78 — *T. plana* (Miss.); 79 — *T. zonata* (Miss.); 80 — *Camenella garbowskae* Miss.; 81 — *Lapworthella tortuosa* Miss.; 82 — *L. bella* Miss.; 83 — *L. dentata* Miss.; 84 — *L. nigra* Cobb.; 85 — *Lugoviella ojmuranica* Grig.; 86 — *Kelanella* sp.; 87 — *Kelanellidae* gen. et sp.n.

Хиолительминты: 88 — *Torelleva curva* Miss.; 89 — *T. lentiformis* (Sys.); 90 — *T. biconvexa* Miss.; 91 — *Hyolithellus tenuis* Miss.; 92 — *H. vladimirovae* Miss.; 93 — *H. grandis* Miss.; 94 — *H. isiticus* Miss.; 95 — *H. micans* Math.; 96 — *Kosuja costulifera* Miss.; 97 — *Rushtonia* sp.; 98 — *Torelleva mutila* sp.n.. Протоконодонты: 99 — *Fomitchella infundibuliformis* Miss.; 100 — *Kijacus* sp.; 101 — *Protohertzina* sp.; 102 — *P. cultrata* Miss.; 103 — *Rhombicorniculum insolutum* Miss.; 104 — *R. cancellatum* (Cobb.); 105 — *R. unguolus* sp.n.; 106 — *Glanderia* sp.; 107 — *Amphigeisina* sp.; 108 — *Mongolitubulus ex gr. mongolicus* Miss.; 109 — *Gapparodus* sp.. Анабаритиды: 110 — *Cambrotubulus decurvatus* Miss.; 111 — *Tiksitheca licis* Miss.; 112 — *T. korobovi* (Miss.); 113 — *Anabarithellus hexascalatus* Miss.; 114 — *Anabarites trisulcatus* Miss.; 115 — *A. rectus* sp.n.; 116 — *Jacutiochrea tristicha* (Miss.); 117 — *Selindeochrea isitica* (Miss.); 118 — *Coleoloides trigeminatus* Miss. Целосклеритофоры: 119 — *Halkieria sacciformis* (Mesh.); 120 — *H. costulatus*; 121 — *Sachites proboscideus* Mesh.; 122 — *Siphogonuchitidae*; 123 — *Elkanospina* gen.n.; 124 — *Chancelloria primaria* sp.n.; 125 — *Aldanospina bispinata* sp.n.; 126 — *Syssospina* gen.n.; 127 — *Ginospina araniformis* sp.n.; 128 — *Cambrototris lagenaris* sp.n.; 129 — *Archiasterella* Szdzy.; 130 — *Zhurinia plana* sp.n.; 131 — *Allonia* sp.

Прочие окаменелости: 132 — *Sunnagninia imbricata* Miss.; 133 — *Tumulduria incomperata* Miss.; 134 — *Microdityon effusum* Miss.; 135 — *Lenastella mucronata* Miss.; 136 — *Lenargion knappologicum* Bengt.; 137 — *Lenargion* sp.; 138 — *Hadimopanella* (?) sp.; 139 — *Archaeooides granulatus* Quan.; 140 — *Guparella porosa* (Miss.); 141 — *Eocrinoidea*

нижняя сероцветная часть пестроцветной свиты, а может быть, и самые низы (1—2 м) хатынгской пачки соответствуют суннагинскому горизонту р. Алдан (без его верхних 1—2 м). Наблюдается также большое литологическое сходство разреза суннагинского горизонта на р. Алдан у устья руч. Бюктелеех с дохатынгской частью разреза в иситском обнажении.

Таким образом, в разрезах по р. Лене имеются слои с суннагинской ассоциацией окаменелостей, залегающие на нижележащих с перерывом. Эти слои также содержат скелетные остатки, но определяемые лишь как хиолиты и зомоноплакофоры.

Дополнительные данные по распространению окаменелостей в досуннагинских отложениях Лено-Алданского района получены из керна скважины N 1, про-

буренной в районе г. Якутска. Несмотря на неполноту kernового материала, имевшегося в моем распоряжении из пограничных слоев толбинской и пестроцветной свит, все же удалось установить, что существует представительный комплекс скелетных окаменелостей в слоях заведомо древнее суннагинского горизонта. Так, в пестроцветной свите на глубине 908 и 912 м обнаружен типичный для зоны *Heraultipegma—L. tortuosa* комплекс окаменелостей: *Tommotia plana* (Miss.), *T. admiranda* (Miss.), *T. kozlowskii* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss., *Aldanella rozanovi* Miss., *Igorellina monstrosa* (Miss.), *Isithella* sp., *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Torellella lentiformis* (Sys.), *Sachithes proboscideus* Mesh., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Lapworthella* cf. *tortuosa*, ханцеллории и хиолиты сем. *Doliutidae*. Несколько ниже (919 м) — *Fomitchella infundibuliformis* Miss., а на глубине 985 м, т.е. ниже уровня с приведенным выше комплексом, по крайней мере на 73 м, в глинисто-песчанистых серо-зеленых известняках обнаружены *Aldanella costata* sp.n., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites* sp., *Tiksitheca liscis* Miss., *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Securiconus* sp., сифогонухиды. Такой набор окаменелостей характерен для слоев, относимых к зоне *Anabarella plana* в прианабарских разрезах. Еще ниже, в тонкополосчатых алевролитистых доломитах толбинской свиты, на 1017-м метре, встречены плохой сохранности сабеллидитиды.

Эта последовательность комплексов объясняет причину возникновения трудностей при корреляции прианабарских разрезов с лено-алданскими: они возникали в том случае, когда делались попытки сравнивать суннагинскую ассоциацию окаменелостей с комплексом окаменелостей Прианабарья, занимающим стратиграфическую позицию ниже уровня суннагинского горизонта (верхи манькайской и низы медвежинской свит).

В ленском районе из-за недостаточной обнаженности или фациальных особенностей разрезов сведения о вертикальном распространении ДСО в древнейших слоях кембрия фрагментарны. Однако более молодые отложения (начиная со слоев, отнесенных к зоне *Heraultipegma—L. tortuosa*) не только прекрасно обнажены и представлены непрерывной серией осадков, но и достаточно полно охарактеризованы различными группами окаменелостей. По существу, это единственные разрезы в мире, где полностью представлены древнейшие археоциатовые и трилобитовые зоны, что позволило произвести необходимую увязку данных по расчленению разрезов по ДСО, археоциатам и трилобитам. Здесь нет надобности в описании строения ленских разрезов (пестроцветной и переходной свит), которые ранее неоднократно очень детально были описаны многими исследователями, в том числе и автором, а отдельные обнажения скоррелированы между собой с большой точностью, несмотря на определенную латеральную фациальную изменчивость. В общих чертах в данной работе строение анализируемого стратиграфического интервала отражено на рис. 13. На нем корреляция переходного и восточного типов разрезов (между обнажениями Журинский мыс и Бачык) проведена на основе данных по археоциатам и результатам палеомагнитного анализа (устное сообщение А.Ю. Розанова). Вертикальное распределение ДСО, приведенное на рис. 14, отражает исследования автора с учетом данных В.А. Сысоева [1972], Н.П. Мешковой [1974], А.К. Валькова [1975, 1978, 1982, 1987], А.Ю. Розанова [1973], А.Б. Федорова и др.

В общих чертах можно отметить, что лено-алданские разрезы дают наиболее полную последовательность зональных подразделений по хиолитам, томмотидам, хиолительминтам, вивакснидам. По другим разбираемым группам данных пока недостаточно в силу тех или иных причин. Однако для выяснения отдельных моментов (соотношение границ подразделений, объем той или иной зоны и пр.) лено-алданские разрезы имеют важное значение. Какие зоны по разным группам выделяются в лено-алданском районе, как они соотносятся между собой, а также с трилобитовыми и археоциатовыми зонами, можно увидеть на рис. 27.

Здесь прекрасно обнаженная последовательность пород без значительных пере­рывов и резких литологических изменений, с массой окаменелостей по всему интересующему нас интервалу может быть прослежена вдоль северо-западного склона массива от порогов Сергей—Корил—Уоран на р. Котуй до Попигайской котловины (р. Рассоха), а также на его восточном и южном склонах (реки Куонамка, Малая Куонамка, Кеняда). Наличие ярко выраженных маркирующих горизонтов (слоев, пачек) позволяет без особых сомнений коррелировать отдельные обна­жения практически на всей этой площади.

Несомненно, что именно разрезы Прианабарья должны служить основой создания общей стратиграфической шкалы древнейших отложений фанерозоя, решения проблемы нижней границы кембрия и палеозоя¹. Это положение подтверждается и тем, что не так давно Б.С. Соколовым и М.А. Федонкиным [Федонкин, 1983; Соколов, 1984] в пределах соседнего региона — Оленекского поднятия — были обна­жены отпечатки мягкотелых животных эдиакарского типа в отложениях, подстилающих в едином разрезе слои с древнейшими скелетными окаменелостями. Разрезы Прианабарья и Оленекского поднятия, как это мы увидим ниже, легко коррелируются между собой.

Особый интерес к этому району возник совсем недавно, чем и объясняется то обстоятельство, что до сих пор стратиграфия пограничных толщ докембрия и кембрия была разработана здесь недостаточно детально и существует ряд точек зрения на ее интерпретацию.

Внимание на проблеме стратиграфии этих толщ впервые заострил В.Е. Са­вицкий [1962], выделив немакит-далдынский горизонт с "мелкими хиолитами" в основании нижнего кембрия². При этом он считал его древнее суннагинского го­ризонта Лено-Алданского района, коррелируя с ним, если не всю, то большую часть юдомской свиты.

Основанием для помещения немакит-далдынского горизонта ниже суннагинского В.Е. Савицкому послужило определение комплекса археоциат из вышеле­жащей медвежинской свиты как нижнетоммотского (суннагинско-кенядинского). В дальнейшем этот комплекс был определен как верхнетоммотский [Томмотский..., 1969; Минаева, 1976] и далее как нижнеатдабанский [Граница..., 1982]. Такая трактовка разрезов Прианабарья сразу поставила под сомнение пригодность разрезов Лено-Алданского района для решения вопроса о нижней границе кембрия: в этом районе богатый комплекс окаменелостей суннагинского горизонта резко обрывается снизу доломитами юдомской свиты, практически лишенными остатков скелетной фауны, за исключением ее верхних 1,5 м. Дальнейшие исследования анабарских разрезов, как мы увидим далее, подтвердили эти сомнения.

До выделения немакит-далдынского подразделения в качестве самостоятельного горизонта оно описывалось В.Е. Савицким [1959] как верхняя пачка немакитской подсвиты докембрийской билляхской свиты. В дальнейшем (но уже после уста-

¹ Здесь уместно привести справедливое утверждение Б.С. Соколова, что какая-то одна из биогеографи­ческих систем подразделений неизбежно должна быть изображена в качестве стандарта [Соколов, 1971].

² Как сообщает В.Е. Савицкий [Егорова, Савицкий, 1969], с 1961 г. Институтом геологии Арктики про­водились геологосъемочные и тематические работы в Прианабарье под руководством А.Л. Грозди­лова, Е.С. Кутейникова, Л.П. Белякова и др. При этом ими была использована стратигра­фическая схема, в которой алданский ярус подразделялся на маныкайский и куранахский горизонты. К маныкайскому горизонту (выделенному на основе одноименной свиты) относились слои, заклю­ченные между кровлей старореченской свиты и уровнем появления первого "гастроподового" ком­плекса (т.е. "догастроподовые" терригенно-карбонатные отложения нижней части разреза кембрия). Нетрудно увидеть, что объем маныкайского горизонта (и принцип его обоснования) не отличается от немакит-далдынского горизонта В.Е. Савицкого. Таким образом, вряд ли можно считать целесооб­разным введение нового названия для стратиграфического подразделения, полностью совпадающего по объему с маныкайским горизонтом.

новления немакит-далдынского горизонта) эта часть разреза была выделена им в немакит-далдынскую свиту [Егорова, Савицкий, 1969]. Резкое сокращение мощности свиты от 100 м в бассейне р. Котуйкан до 6—8 м в Попигаийской котловине объяснялось конденсацией осадков.

В 1958—1959 гг., до установления немакит-далдынского горизонта в пределах северо-западного склона Анабарского массива, на восточном его склоне (р. Малая Куонамка), слои, занимающие ту же стратиграфическую позицию, Б.Г. Лопатиным, С.М. Табуновым и К.С. Забурдиным были выделены в манькайскую свиту [Демокидов, Лазаренко, 1964]. Последняя была прослежена до южного склона массива (р. Кенгеде) В.В. Поддубным [1961]. Идентичность манькайской (в бассейне р. Кенгеде) и немакит-далдынской свит не вызывает сомнений, что доказываемся одинаковым их положением в разрезе и полным литологическим соответствием составляющих их пачек. Это заставляет название "немакит-далдынская свита" считать младшим синонимом манькайской.

Манькайская свита распространена практически по всей периферии Анабарского массива в том или ином объеме. Отсутствует она, как это выяснилось в последнее время [Миссаржевский, 1983], в бассейне р. Рассоха. Ее верхняя часть наиболее полно представлена в районе порогов Сергей—Корил—Уоран на р. Котуй и в устьевой части р. Малая Куонамка, а нижняя — на южном склоне массива (р. Кенгеде) и бассейне р. Котуй в районе устья р. Котуйкан. В едином разрезе в наиболее полном своем выражении она прослеживается на участке долины р. Котуй от порогов Сергей—Корил—Уоран до приустьевой части р. Котуйкан. Именно этот разрез, подробно описываемый ниже, рассматривается в качестве стратотипа манькайского яруса. Эти факты нужно учитывать при рассмотрении обстоятельств выделения немакит-далдынского горизонта. В.Е. Савицкий [1962] первоначально дал его обоснование следующим образом: "В основании разреза кембрийских отложений северо-западной, западной и восточной территории Анабарского щита залегает базальная пачка терригенно-карбонатных пород (немакит-далдынский горизонт). Фациальный состав неоднороден. Мощность 5—50 м в бассейне р. Эричка и более 100 м в бассейне р. Малая Куонамка. В породах горизонта изредка встречаются мелкие "гиолиты". Вышележащие отложения выделены в местную биостратиграфическую зону *Oelandiella korobkovi*—*Anabarella plana*, соответствующую по возрасту суннагинскому и кенядинскому горизонтам юга Сибирской платформы, зоне *Discinella holsti* Европы и древнейшим фаунистически охарактеризованным слоям Северной Америки". Как видно из приведенного образца, В.Е. Савицкий практически не дал палеонтологического обоснования горизонта, особенно его нижней границы. Это повлекло в дальнейшем к разнотолкованию объема и корреляции этого подразделения. В то же время надо отдать должное интуиции В.Е. Савицкого, которая позволила угадать наличие в пограничных отложениях докембрия и кембрия стратиграфического подразделения, выходящего из разряда местных.

Ниже рассматривается строение интересующего нас интервала, т.е. характеристика литостратиграфических подразделений (свит, пачек) и их палеонтологическое содержание. Разрезы расположены вдоль северо-западного склона Анабарского массива, от порогов Сергей—Корил—Уоран на р. Котуй до р. Рассоха (рис. 15, 16, см. вкл.).

Старореченская свита изучалась автором в р-не порогов Сергей—Корил—Уоран и г. Одихинча. Верхняя часть ее (до 50 м) разреза представлена плитчатыми и строматолитовыми доломитами, отдельные слои которых разделены тонкими (0,1—0,7 м) прослоями аргиллитов. В кровле свиты — двухметровый пакет доломитов с прослоями доломитобрекчий и значительной примесью глауконита и песчанистого материала в кровле. Из органических остатков в этой части разреза обнаружены лишь строматолиты, микрофитолиты и микрофоссилии [Комар, 1966; Хоментовский и др., 1982].

Манькайская свита, по мнению автора [Томмотский ярус..., 1969], а также

ряда других исследователей [Хоментовский, Трофимов, 1980; Хоментовский и др., 1982], залегает согласно и без перерыва на старореченской. В то же время имеется мнение о наличии между ними не только перерыва, но и углового несогласия [Шишкин, 1978; Лучниина и др. 1978]. Однако характер контакта, отмеченный сравнительно постепенным переходом¹ доломитов старореченской свиты к базальным слоям манькайской, а также выдержанное на большой площади залегание манькайской свиты на одних и тех же слоях кровли старореченской подтверждают первую точку зрения. Манькайская свита в полном объеме представлена в бассейне р. Котуй (обн. 1—8), а также на южном склоне Анабарского массива в бассейне р. Кеняды (Кенгеде). В едином обнажении она наблюдается в р-не и ниже устья руч. Ары-Маак-Юрэх, по левому и правому борту долины р. Котуй (рис. 15, обн. 1, 2) и по правому борту р. Котуйкан, в 3 км от устья (рис. 15, обн. 3).

Старореченская и манькайская свиты представляют единую трансгрессивную серию осадков, лежащую на подстилающих ее более древних отложениях с угловым несогласием (до 15°) [Томмотский..., 1969; Хоментовский, 1976; Хоментовский и др., 1982 и др.]. При этом в направлении вдоль северо-западного склона Анабарского поднятия наблюдается налегание базальных слоев старореченско-манькайской толщи на все более древние отложения от юсмастахской свиты до низов мукунской серии и, возможно, до пород кристаллического фундамента. Вместе с тем наблюдается и выпадение из основания разреза старореченско-манькайской толщи все более молодых ее слоев. Так, в р-не г. Одихинча от старореченской свиты остаются лишь верхние 20 м. В бассейне р. Эричка выпадают из разреза нижние 30—40 м манькайской свиты. В среднем течении р. Фомич от манькайской свиты остаются лишь ее три верхние пачки мощностью около 20 м. Далее в бассейне р. Рассоха манькайская свита полностью выклинивается. Здесь следует подчеркнуть, что составляющие свиту пачки выше поверхности несогласия практически не меняются по мощности на всем протяжении вдоль северо-западного склона Анабарского поднятия (0,5—5 м).

Древнейшая пачка 1 манькайской свиты сложена песчаниками и конгломератами с карбонатной галькой. В песчаниках и цементе конгломератов обнаружены (обн. 1—3) сабеллидитиды [Лучниина и др., 1978], а также *Protohertzina anabarica* Miss., *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss.

Выше залегает пачка 2 (обн. 1—3,8), представленная красноцветными аргиллитами и алевролитами с прослоями (до 0,2 м) и линзами известковых доломитов. Мощность пачки 15—17 м. В карбонатных прослоях встречены *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus* sp., *Protohertzina* sp. (обн. 3).

Следующая, третья пачка (40—45 м) манькайской свиты наблюдается в обнажениях 1—3,8 и частично 8 (р. Эричка). Она сложена терригенно-карбонатными породами, преимущественно серо-зеленых, реже блекло-сиреневых тонов окраски, представленными чередованием доломитизированных известняков с аргиллитами и алевролитами. В отдельных прослоях — карбонатные породы со значительной примесью песчанистого материала. Встречаются также прослой гравелитов и конгломератов. В 5 м от подошвы и 5 м от кровли пачки выделяются два маркирующих пакета (*a* и *b* на рис. 15). Пакет *a* (0,5—0,7 м) представлен (обн. 1—3,7) фарфоровидными известняками с характерными цилиндрическими, произвольно изогнутыми известковыми стяжениями диаметром до 1 см. Центральная часть стяжений — в виде тонкого канала, заполненного крупнокристаллическим кальцитом. В основании пакета и в его середине — линзы плоскогалечных конгломератов.

Пакет *b* представлен (обн. 1—4, 8, 9) грубозернистыми песчаниками, гравелитами и конгломератами с карбонатной, кремневой и кварцевой галькой. Обилен глауконит. В некоторых обнажениях пакет представлен цепочкой линз

¹ Особенно хорошо постепенность перехода выражена в разрезах рек Кеняда и Малая Куонамка.

в доломитизированных известняках или доломитизированными известняками с очень большой примесью грубопесчаного и гравийного материала. Мощность пакета 0,2—2,5 м.

Ниже пакета на 3—5 м (обн. 4, 7) встречены водорослевые биогермы конусовидной и сигарообразной формы высотой до 2 м. В биогермах определены водоросли родов *Girvanella*, *Renalcis*, *Microcodium* (определения Л.Г. Вороновой). Кроме того, по всей третьей пачке встречаются сабеллитидитиды *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Protohertzina anabarica* Miss., а в маркирующем пакете а (обн. 3) — *Hertzina pensa* Didenko, *Korilacus enigmaticus* sp. n. и *Anabarites* cf. *grandis* Valk.

Четвертая пачка (8—10 м) массивных и неяснослоистых доломитизированных известняков образует четкий уступ в рельефе и прекрасно протягивается на большие расстояния (обн. 1—11). В основании пачки часто наблюдаются биогермы пластово-столбчатых строматолитов. В кровле — примесь песчанистого материала и массовые скопления водорослей рода *Dvinia* (определения М.Б. Гниловской). По всей пачке встречены *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Protohertzina* sp.

Пятая пачка (3—7 м) сложена (обн. 1—11) плитчатыми (до тонкоплитчатыми) доломитизированными песчано-глинистыми известняками с прослоями и линзами кварц-глауконитовых песчаников. В пачке обнаружены *Anabarites signatus* Mamb., *Tiksitheca* sp., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Protohertzina* cf. *unguliformis* Miss., ? *Patysolenites* sp. Из обн. 3 Б.Б. Шишкиным [1974] собраны дополнительно¹ *Anabarites kelleri* sp. n., *A. latus* Val., *Cambrotubulus conicus* sp. n., *Lobiochrea natella* Val. et Sys., *Purella cristata* Miss., *P. antiqua* (Abaimova), *Securiconus simus* Zhiwen, *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Halkieria* sp., *Siphogonuchitidae* gen. et ind., *Protohertzina unguiformis* Miss., *Securiconidae* gen. et sp. n.

Шестая пачка (корилская) сложена водорослевыми массивными известняками. Мощность ее 6—8 м лишь в районе г. Одихинча (обн. 7) достигает 14 м. Пачка является прекрасным маркером и прослеживается не только в пределах северо-западного склона Анабарского поднятия, но и на его северо-восточном и южном склонах. В кровле пачки часто наблюдаются карстовые воронки, особенно ярко выраженные в обн. 2. Из слагающих биогермы водорослей определены *Korilophyton inopinatum* (Vor.), *Girvanella problematica* Nikh. et Ether., *Renalcis* sp. Из остатков животного происхождения — *Anabarites* sp., *Cambrotubulus decurvatus* Miss. Кроме того, В.В. Хоментовский и др. [1982] указывают на находку в корилской пачке *Bemella* sp. (= *Securiconidae* gen. et sp. n.), *Purella cristata* Miss., *Protohertzina* sp., *Fomitchella* sp.²

Медвежинская свита прослеживается почти вдоль всего северо-западного склона Анабарского массива и лишь в нижнем течении р. Рассоха замещается доломитами кындымской толщи. Залегает она на корилской пачке манькайской свиты (обн. 1—11), а там, где последняя выклинивается — на отложениях мукунской серии. Подошва свиты неоднородна, т.е. наблюдается выпадение все более молодых ее слоев от обн. 1 до обн. 14. Это доказывается как методом геологической корреляции, путем протягивания отдельных пачек, так и анализом фаунистических комплексов, в них содержащихся. К такому выводу о взаимоотношениях манькайской и медвежинской свит пришли и другие исследователи [Хоментовский, 1976; Хоментовский, Трофимов, 1980; Федоров, Шишкин, 1984]. Наименьшая амплитуда перерыва отмечается в обн. 1—3. О его незначительности говорит наличие одного и того же комплекса окаменелостей в

¹ Список приводится по результатам просмотра коллекции Б.Б. Шишкина на Всесоюзном коллекционном по древнейшим скелетным организмам, состоявшемся в апреле 1985 г. в Новосибирске.

² Скорее всего, эту форму не следует включать в состав рода *Fomitchella*.

пачке 5 манькайской свиты и в базальных слоях медвежинской. Но уже в бассейне р. Эрички (обн. 8) на корилской пачке залегают слои с комплексом окаменелостей, аналогичным комплексу, отмеченному в интервале 16—40 м от подошвы свиты в обн. 1, а в низовьях р. Рассоха — слои со следующим комплексом.

Древнейшая пачка (пачка 1, рис. 15) медвежинской свиты (мощность 9 м) наблюдается в обн. 1—3. Она сложена плитчатыми глинистыми известняками зеленовато-серых и бледно-сиреневых тонов. В основании пачки наблюдаются невыдержанные по простиранию слои и линзы карбонатных гравелито-брекчий. Подобные же породы отмечены в карстовых воронках в кровле нижележащей корилской пачки. Окаменелости очень редки, и основная их масса приурочена к базальным слоям пачки и породам, заполняющим карстовые воронки. По своему видовому составу они идентичны комплексу из пачки 5 манькайской свиты.

Следующая, вторая пачка (7 м), представлена чередованием плитчатых глинистых известняков розового, сиреневого и зеленовато-серого цвета. Органические остатки или рассеяны на поверхностях напластования, или образуют скопления в виде линз и карманообразных тел. В таких телах наблюдается повышенное содержание терригенного материала и глауконита. По всей пачке обнаружены следующие окаменелости: *Aldanella crassa* Miss., *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Securiconus simus* Zhiwen, *S. costulatus* sp. n., *Bemella jacutica* (Miss.), *Purella cristata* Miss., *P. antiqua* (Abaimova), *Kotuietheca curta* Miss., *Crossbitheca* sp., *Anabarites signatus* Mamb., *A. latus* (Val.), *A. kelleri* sp. n., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *C. conicus* sp. n., *Lobiochrea natella* Val. et Sys., *Kugdatheca* sp., *Tiksitheca licis* Miss., *Halkieria* sp., редкие ханцеллории и сифогонухитиды.

Третья пачка (обн. 1—3) представлена плитчатыми известняками бежевого и зеленовато-серого цвета. В основании и кровле пачки — известняки с примесью глинистого материала. Мощность до 14 м. По всей пачке встречаются разнообразные и многочисленные окаменелости: *Turcutheca rugata* (Sys.) *T. crassecochlia* (Sys.), *Kotuietheca curta* Miss., *Crossbitheca arcuaria* Miss., *Ladatheca annae* (Sys.), *Nikatheca kengedeica* Val., *Spinulitheca rotunda* Val., *Khetatheca kotuiensis* (Miss.), *Aldanella utchurica* Miss., *A. costulata* sp. n., *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *L. memorabilis* Miss., *Anabarella plana* Vost., *Bemella jacutica* (Miss.), *Punctella* sp., *Securiconus simus* Zhiwen, *S. costulatus* sp. n., *Ceratococcus atricuatus* Y.Y. Chen et Zhung, *C. arcuatus* sp. n., *Salanyella* sp., *Barskovia hemisimmetrica* Golubev, *Kotukanites biplicatus* sp. n., *Anabarites signatus* Mamb., *A. kelleri* sp. n., *A. tripartitus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *C. conicus* Miss., *Selindeochrea ternaria* (Miss.), *S. tricarinata* (Miss.), *Anabarithellus hexasulcatus* Miss., *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *J. convexa* Val. et Sys., *Mariochrea* sp., *Tiksitheca licis* Miss., *Kugdatheca voluta* Miss., *Fomitichella infundibuliformis* Miss., *F. acinaciformis* Miss., *Halkieria* sp., *Chancelloria* sp., *Siphogonuchites* sp., *Platysolenites* sp.

Этот же комплекс окаменелостей зафиксирован в интервале 10—14 м от кровли корилской пачки в (обн. 5) пестроцветных глинистых известняках, которые перекрываются маркирующим пакетом в фарфоровидных известняках светлых тонов с прослоями зеленых аргиллитов, сконцентрированных в его средней части. Эти породы нацело лишены окаменелостей. В обн. 9 (р. Эричка) приведенный выше комплекс обнаружен в интервале 0—17 м от подошвы медвежинской свиты (между кровлей корилской пачки и маркирующим пакетом в (см. рис. 15). Здесь также отмечаются *Aegides* sp., *Salanytheca* sp.

Четвертая пачка (14 м) медвежинской свиты в обн. 1 представлена чередованием среднеплитчатых и тонкоплитчатых сильно глинистых, часто песчанистых известняков. Пачка окрашена в серо-зеленые тона, за исключением прослоя (0,3 м) вишнево-бурых песчанистых известняков. Большая часть пачки содержит окаменелости плохой сохранности, не поддающиеся точному определению. В ее верхних 4 м сохранность фауны намного лучше. Отсюда определены: *Allatheca concinna* Miss., *Korilithes bilabiatu* Miss., *Ladatheca annae* (Sys.), *Laratheca* sp., *Nikatheca* sp.,

Turcutheca rugata (Sys.), *Doliutidae* gen. et sp. ind., *Argatheca kuteinikovi* (Miss.), *Egdetheca aldanica* Miss., *Aldanella rosanovi* Miss., *Barskovia hemisimmetrica* Golubev, *Latouchella sibirica* (Vost.), *L. korobkovi* (Vost.), *Anabarella plana* Vost. (только в низах данного интервала), *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites* sp., *Selindeochrea tristicha* (Miss.), *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *Kugdatheca voluta* Miss., *Torelleva lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus vladimirovae* Miss., *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss., *Fomitichella infundibuliformis* Miss., *Coleoloides trigeminatus* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Sunnaginia* sp., многочисленные и разнообразные ханцеллории (не определенные до рода и вида), обломки стенок археоциат и раковин брахиопод.

Этот же комплекс определен в обн. 5,6 в пачке пород, заключенных между маркирующим пакетом *в* и толщей оолитовых известняков (интервал 22—29 м от подошвы медвежинской свиты). Кроме перечисленных выше окаменелостей, здесь также обнаружены *Heraultipegma* ex gr. *sibirica* (Miss.), *Aldanella attleborensis* Shaleret Foerste, *Igorella unguolata* Miss., *Turcutheca rugata* (Sys.), *Ladatheca annae* (Sys.), *Halkieria costata* (Mesh.), *Sachites proboscideus* Mesh., *Aldanospina* sp., *Elkanospina bispinata* sp. n., *E. irregularis* sp. n., *Chancelloria verrucata* sp. n., *Majatheca prima* sp. n., *Conotheca* sp.

В обн. 9 сходный комплекс окаменелостей встречен в 3—4 м ниже маркирующего слоя озагнивших известняков (*г* на рис. 15), а выше него на 8—10 м — *Burithes* sp. совместно с *Torelleva lentiformis* (Sys.), *Tommotia kozlowskii* (Miss.) и *Hyolithellus tenuis* Miss.

В обн. 10 (р. Фомич) перечисленные выше окаменелости встречены в интервале от 6—7 м ниже маркирующего слоя *г* и до 10—12 м выше него. Из окаменелостей, не обнаруженных в предыдущих обнажениях, следует отметить *Lapworthella* sp. [Мешкова, 1974], *Tommotia admiranda* Miss., *Tuorella monstrosa* (Miss.), *Isithella erecta* Miss., *Stephaconus* sp., *Aculeochrea composita* (Miss.), *Anabarites tripartitus* Miss.

Все перечисленные окаменелости обнаружены автором в образцах В.Е. Савицкого, отобранных в нижних 15—20 м медвежинской свиты в обн. 12—14 (бассейн р. Рассоха). Кроме того, здесь был обнаружен и ряд форм, пока не встреченных в обнажениях 1—8. Из них следует отметить *Extentitheca savitzkii* Sys., *Allatheca corrugata* Miss., *Conotheca tenuis* sp. n., *Antiguatheca pauca* Miss., *Jacutolithus fusiformis* Miss., *Microcornus simus* Miss., *Laratheca nana* Miss., *Paragloborilus subglobosus* He, *Tchuranitheca mirus* (He), *Crestiachitus* sp., *Hamatoconus parulus* (Miss.), *Bemella septata* Miss., *Ilsanella* sp., *Philoxenella spiralis* Vost., *Mellopegma indecora* (Miss.), *Tommotia plana* (Miss.), *Lapworthella tortuosa* Miss., *L. ludwigseni* Landing, *Sissospina irregularis* sp. n., *Tumulduria* ex gr. *incomperta* Miss., *Sunnaginia imbricata* Miss.

Вернемся теперь к обн. 1. Здесь выше четвертой пачки медвежинской свиты лежат сильно доломитизированные известняки и доломиты светлых тонов (мощность 8,5 м). Верхние 2,5 м представлены массивным пластом доломитов с массой перекристаллизованных остатков фауны, определение которой практически невозможно. Этот же слой обнаружен в интервале 27—29,5 м от кровли корилской пачки в обн. 5. Выше этого слоя в обн. 1 залегают грубоплитчатые, крупнокристаллические, часто оолитовые доломиты кындинской толщи без окаменелостей, а в обн. 5,6 — оолитовые доломитизированные известняки кугдинской толщи. И те и другие породы практически без окаменелостей. Встречены лишь обломки трубок хиолительминтов и раковин брахиопод в низах кугдинской толщи. В бассейне р. Фомич и верховьях р. Рассохи кровля медвежинской свиты поднимается на более высокий стратиграфический уровень. Здесь уже весь интересующий нас интервал разреза находится внутри медвежинской свиты, практически в тех же фациях, что и в бассейне р. Котуй. Корреляция обнажений 1—7 и 8—14 не вызывает затруднений, так как, помимо палеонтологических данных, для этого могут быть использованы маркирующие пакеты *в*, *г*, *д*.

Как уже говорилось выше, в обн. 10 последний из описанных выше комплексов окаменелостей распространен в низах медвежинской свиты в красноцветных глинистых известняках (до 10—12 м выше маркирующего пакета δ). Сменяет его следующий комплекс в монотонном переслаивании преимущественно красноцветных глинистых известняков и реже — более чистых розовых и зеленовато-серых. Эти породы слагают весь интервал с данным комплексом (20—25 м) и более высокие части свиты вплоть до 70—80 м от ее основания. Нижняя граница слоев с описываемым комплексом четко отбивается по появлению многих окаменелостей: *Obliuatheca bicostata* Miss., *Novitatus laevis* Sys., *Gracilitheca* sp., *Conotheca mammilata* Miss., *Majatheca tumefacta* Miss., *Notabilites simplex* Sys., *Crestjachites figuratus* Miss., *Eonovitatus* sp., *Torelrella biconvexa* Miss., *Lapworthella bella* Miss., *Huolithellus vitricus* Mamb. В верхних 10—15 м интервала, кроме того, встречены *Aldanella operosa* Miss., *Burithes erum* Miss., *Dabanitheca secunda* (Sys.), *Uniformitheca* sp., *Burithes cuneatus* Miss., *Cambrobotris lagenaris* sp. n., *Zhurinia plana* sp. n. Очень многочисленны здесь брахиоподы, ханцеллорииды, в то же время анабаритиды исчезают.

Непосредственно над слоями с перечисленным выше комплексом окаменелостей, в 48,5 м от основания разреза 10, Л. Н. Репина [Репина, Лучинина, 1981] обнаружила первых трилобитов. Эта часть разреза выделена ею в зону *Profallotaspis*, а в вышележащих слоях установлены зоны *Fallotaspis*, *Pseudojudomia*, *Hebediscus granabaegus*. В соседнем обнажении 11, в борту долины руч. Мартын-Юрэгз (правый приток р. Парфен-Юрюх), на очень пологом склоне обнаружены глыбы археоциатовых биогермов, а в нескольких метрах выше (до 5 м) в полукоренных выходах пестроцветных пород медвежинской свиты — трилобиты рода *Profallotaspis*. По мнению геологов, картировавших эту площадь (Е. С. Кутейников, И. И. Орлов и др.), интервал распространения биогермов в обн. 11 соответствует интервалу 40—45 м от основания разреза 10. Данные по трилобитам это мнение подтверждают.

Первоначально А. Ю. Розанов комплекс археоциат из обн. 11 определял как верхнетоммотский (зона *Dokidocyathus lenaicus* *Majatheca tumefacta*) [Томмотский..., 1969]. В дальнейшем он изменил свою точку зрения, считая возраст биогермов нижеатдабанским. Это подтвердилось и данными по другим группам окаменелостей. Так, из биогермов определены *Rhombicorniculum insolutum* Miss., *Aldanella operosa* Miss., *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss. Такое сочетание видов характерно для зоны *Retecoscinus zegebarti* в стратотипе атдабанского яруса. Археоциатовые биогермы того же возраста обнаружены на реках Хастыр и Кюнгюй (разрез 12, см. рис. 15) [Савицкий, Егорова, 1969], а также в р-не г. Одихинча [Минаева, 1973]. Единственный пока разрез, где археоциатовые биогермы имеют верхнетоммотский возраст, выявлен на р. Медвежьей в верхах медвежинской свиты [Минаева, 1973]. В более молодых отложениях на территории Северо-Западного Прианабарья ДСО распространены спорадически, и поэтому в работе этот интервал разреза не рассматривается.

Ниже приводится анализ вертикального распространения ДСО в дотрилобитовых слоях, обоснование зональной стратиграфической шкалы этой части разреза и ее корреляция со шкалой Лено-Алданского района.

Общая характеристика возрастных комплексов окаменелостей Северо-Западного Прианабарья и обоснование зональных подразделений. Приведенное выше описание разрезов дает возможность определить вертикальное распространение встреченных в них видов ископаемых животных. Оно изображено в схематизированном виде на рис. 16 и увязано с конкретными геологическими колонками с помощью границ зональных подразделений. В основу определения комплекса положено в первую очередь наличие в нем видов, не встречающихся в более древних комплексах. В то же самое время виды из состава последних могут в нем присутствовать (проходящие виды). В связи с этим границы между слоями, охарактеризованными тем или иным комплексом окаменелостей, определяются уровнем появления новых видов. Таким

образом определяется и нижняя граница слоев с древнейшим комплексом скелетных окаменелостей, которая приурочена к основанию пачки I манькайской свиты. В этой пачке появляются *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Protohertzina anabarica* Miss., *Sabelliditidae*, характерные для 1—4 пачек манькайской свиты¹.

Нижняя граница слоев со следующим (вторым) комплексом определяется уровнем появления первых хиолитов — *Ladatheca dorsocava* (Sys.), зоомо-плакофор — *Purella cristata* Miss., *P. antiqua* (Abaimova), *Securiconus simus* Zhiwen, *Bemella jacutica* (Miss.), а также *Anabarites latus* (Val.), *A. kelleri* sp. n., *A. signatus* Mamb., *Tiksitheca* sp., *Lobiochrea natella* Valk. et Sys., *Platysolenites* sp. и др. Этот уровень совпадает с подошвой пачки 5 манькайской свиты.

Нижняя граница слоев с третьим комплексом определяется уровнем появления первых представителей класса гастропод — *Aldanella crassa* Miss., а также хиолитов — *Kotuitheca curta* Miss. и ряда видов анабаритид. Эта граница проводится условно в кровле первой пачки медвежинской свиты, так как в более древних ее слоях не обнаружено окаменелостей, перечисленных выше. По этой же причине в обн. 5 условно к данным слоям отнесены нижние 10 м медвежинской свиты.

Очень четко определяется нижняя граница слоев с четвертым комплексом. С этого уровня появляется много новых видов, практически во всех группах ДСО. Наиболее важные из них — *Aldanella costata* sp. n., *A. utchurica* Miss., *Philoxenella spiralis* Vost., *Anabarella plana* Vost., *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *Turcutheca rugata* (Sys.), *Ladatheca annae* (Sys.), *Khetatheca kotuiensis* (Sys.), *Argatheca kuteinikovi* (Miss.), *Fomitchella infundibuliformis* Miss., *Selindochrea tristicha* (Miss.), *Anabaritellus hexasulcatus* Miss. и др. В обн. 1 слоям, содержащим четвертый комплекс, соответствует пачка 3 и нижняя половина пачки 4 медвежинской свиты. Кроме того, этот комплекс отмечен в обн. 3—9 в основании медвежинской свиты.

Пятый комплекс наиболее представительный. Он обнаружен во всех изученных разрезах северо-западного Прианабарья. Нижняя граница слоев с данным комплексом определяется уровнем появления многих новых видов почти во всех группах ДСО. С этого уровня появляются брахиоподы, археоциаты, хиолительминты, начинается массовое распространение ханцеллориид, томмотиид, камброплакофор. Из наиболее характерных видов, определяющих облик комплекса, отметим *Allatheca concinna* Miss., *Egdetheca aldanica* Miss., *Burithes* sp., *Antiquatheca pauca* Miss., *Turcutheca crassecochlia* Sys., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Philoxenella spiralis* Vost., *Heraulthepega sibirica* (Miss.), *Mellopega indecova* (Miss.), *Tuorella monstrosa* (Miss.), *Torelrella lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus vladimirovae* Miss., *Sachites proboscideus* Mesh., *Syssospina* sp., *Aldanella rosanovi* Miss., *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *Lapworthella tortuosa* Miss., *L. ludwigseni* Landing, *Sunnaginia* sp., *Aculeochrea composita* (Miss.).

Шестой комплекс в пределах Северо-Западного Прианабарья хорошо представлен только в обн. 10. Нижняя граница слоев с этим комплексом отбивается по появлению хиолитов сем. *Orthothecidae* — *Obliquatheca bicostata* (Miss.), *Gracilitheca bayonet* (Cobb.), а также *Novitatus laevis* Sys., *Crestjachites figuratus* (Miss.), *Conotheca mammilata* Miss., *Majatheca tumefacta* Miss. Из других групп следует отметить *Lapworthella bella* Miss., *Cambrobotris lagenaris* sp. n. и др. В том же разрезе слси с шестым комплексом перекрываются отложениями, содержащими археоциаты и трилобиты, характерные для зоны *Retecoscinus zegebarti* атдабанского яруса стратотипического разреза.

Таким образом, в дотрилобитовых слоях Северо-Западного Прианабарья (доатдабанских отложениях) выделяются шесть последовательно сменяющих друг друга комплексов древнейших скелетных окаменелостей в практически непре-

¹Здесь и в дальнейшем в характеристике комплексов будут указываться наиболее характерные и распространенные виды. Полное содержание комплекса можно видеть на рис. 16.

ривной толще относительно монофациальных нормальных морских осадков. Комплексы имеют четкие палеонтологические характеристики, что позволяет уверенно выделять содержащие их слои в ранге местных зональных подразделений. Относительно их положения в региональной шкале Сибирской платформы будет сказано ниже, после корреляции прианабарских разрезов с лено-алданскими.

Корреляция разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Прианабарья и юга Сибирской платформы. В рассматриваемый нами стратиграфический интервал входят древнейшие из утвержденных ярусов — томмотский и атдабанский. Их стратотипы находятся на р. Алдан (томмотский) и в среднем течении р. Лены (атдабанский). Корреляция прианабарских разрезов с эталонными должна в первую очередь дать ответ, какой интервал из разобранных выше прианабарского разреза соответствует томмотскому и атдабанскому ярусам. Это дает возможность показать, какие из выделенных в Прианабарье зональных подразделений окажутся дотоммотскими.

Корреляцию целесообразно проводить в данной ситуации от молодых к более древним отложениям, поскольку, как было отмечено выше, установление нижней границы атдабанского яруса в прианабарских разрезах не вызывает затруднений. Действительно, здесь выше слоев с шестым комплексом окаменелостей может быть выделена зона атдабанского яруса по трилобитам (*Profallotaspis*) и археоциатам (*Retecoscinus zegebarti*). Это подтверждается и данными по ДСО. Слои с шестым комплексом несомненно соответствуют верхнетоммотскому подъярусу (зонам *Larworthella bella* и *Mobergella*) стратотипа. Это подтверждается почти идентичным составом окаменелостей, уровень появления которых определяет нижнюю границу зоны *bella* в стратотипе и слоев с шестым комплексом окаменелостей в рассматриваемом разрезе. Более детальная корреляция пока невозможна из-за отсутствия достаточно полных данных о распространении окаменелостей, определяющих нижнюю границу зоны *Mobergella*.

Слои с пятым комплексом содержат почти полный набор окаменелостей, известных в отложениях зоны *Heraultipegma—Larworthella tortuosa* в стратотипе (р. Алдан) и парастратотипе (среднее течение р. Лены) томмотского яруса. При этом наблюдается сходная картина, когда ряд видов появляется несколько выше нижней границы как слоев с шестым комплексом, так и зоны *Heraultipegma—L. tortuosa—Burithes distortus* (Sys.), *Allathea corrugata* Miss. и др. Все это не оставляет сомнений в соответствии слоев с пятым комплексом окаменелостей зоне *Heraultipegma—L. tortuosa*, по подошве которой проводится нижняя граница томмотского яруса в стратотипе.

Таким образом, мы видим, что в Прианабарье выделяется та же последовательность зон томмотского и низов атдабанского ярусов, ниже которой выделяются слои с четырьмя четкими комплексами окаменелостей, которые можно рассматривать как зональные подразделения. Ранее для них были предложены следующие названия [Миссаржевский, 1983]: *Anabarites trisulcatus* (слои с первым комплексом), *Purella cristata* (слои со вторым комплексом), *Aldanella crassa* (слои с третьим комплексом), *Anabarella plana* (слои с четвертым комплексом). Перечисленные зоны в слоях, подстилающих отложения стратотипа томмотского яруса, не выделяются из-за практически полного отсутствия в них окаменелостей. Однако в ряде районов Сибирской платформы ниже подошвы слоев с комплексом ДСО зоны *Heraultipegma—L. tortuosa* выявлены достаточно представительные комплексы, сопоставимые с комплексами перечисленных выше зон. Об этом будет сказано ниже при анализе разрезов северо-запада и юго-востока Сибирской платформы. По полноте палеонтологической характеристики все они, однако, уступают разрезам северо-западного Прианабарья.

Здесь следует упомянуть, что существует иная точка зрения на корреляцию разрезов, отражающая мнение ряда исследователей и зафиксированная в решениях МСК 1982 г. [Мешкова и пр., 1976; Лучинина и др., 1978; Савицкий и др., 1980].

Согласно этой точке зрения, нижняя граница томмотского яруса в разрезах Прианабарья должна проводиться в верхах манькайской свиты (по подошве пачки 5). Основанием для этого послужило определение нижнекембрийского комплекса окаменелостей (низы зоны *Dokidocyathus regularis*) [Постановления..., 1983] непосредственно над корилской пачкой в разрезах бассейна р. Рассоха. При этом считалось, что базальные слои медвежинской свиты вдоль всего северо-западного склона разновозрастны, а резкие различия в составе окаменелостей котуйских и рассохинских разрезов объяснялись экологическими причинами. Поскольку в верхах манькайской свиты (пачка 5, разрез 3) был обнаружен достаточно представительный комплекс ДСО, отличный по составу от сводного списка окаменелостей из низов медвежинской свиты, указанные выше исследователи сочли его разновозрастным с суннагинским комплексом окаменелостей (зоны *Aldanocyathus sunnaginicus*). Практически полное несоответствие состава окаменелостей в котуйских и алданских разрезах объяснялось их значительной территориальной разобщенностью. Из изложенного выше фактического материала со всей очевидностью вытекает ошибочность данной точки зрения на корреляцию прианабарских и лено-алданских разрезов.

Основные выводы по анализу разрезов Прианабарья. Главным результатом проведенного выше анализа следует считать доказательство наличия между отложениями вендского возраста и слоями, сопоставляемыми с томмотским ярусом (в его стратотипической местности), относительно непрерывной серии морских отложений (мощностью до 120—125 м) с многочисленными и разнообразными органическими остатками.

Анализ вертикального распространения последних позволяет в данном стратиграфическом интервале выделить четыре возрастных комплекса окаменелостей, четко различающихся между собой в первую очередь за счет появления в каждом более молодом комплексе новых форм различного таксономического ранга — от вида до типа. Это позволило слои с соответствующим комплексом выделить в качестве зональных подразделений, которые хорошо прослеживаются на склонах Анабарского массива (см. рис. 15).

Данные зоны (*trisulcatus*, *cristata*, *crassa* и *plana*) возможно объединить в региональное (для Прианабарья) стратиграфическое подразделение ярусного ранга (горизонт), занимающее позицию непосредственно ниже древнейшего яруса кембрия (томмотского), утвержденного МСК.

В то же время нижняя граница зоны *plana* — наиболее четкая в зональной последовательности рассмотренного стратиграфического интервала, а многие виды, характерные для комплекса этой зоны, проходят следующую зону — *Heraul-
tipegma*—*L. tortuosa* (см. рис. 16). Подобная картина не могла наблюдаться в стратотипических разрезах томмотского яруса из-за отсутствия по фаціальным причинам окаменелостей в отложениях, подстилающих зону *Heraul-
tipegma*—*L. tortuosa*. Это заставляет при переходе от региональных к единой стратиграфической схеме пограничных отложений докембрия и кембрия Сибирской платформы учитывать приведенные данные по прианабарским разрезам. Некоторые исследователи так и делают, добавляя к томмотскому ярусу зону *plana* [Миссаржевский, 1982, 1983] или зону *Angustiochea lata*—*Aldanella crassa* (в нашей схеме зоны *cristata*, *crassa* и *plana*) [Соколов, 1984].

Окончательные выводы о значении разрезов Прианабарья как эталонных для расчленения древнейших слоев палеозоя и обоснования дотоммотского яруса возможны лишь после анализа разрезов других регионов Сибирской платформы. Основой такого анализа могут служить зональные, скоррелированные между собой схемы расчленения пограничных толщ докембрия и кембрия прианабарских и лено-алданских разрезов.

**СЕВЕРО-ЗАПАД СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ.
РЕКА СУХАРИХА, о-в ПЛАХИНСКИЙ**

Наиболее полные данные по палеонтологической характеристике пограничных толщ докембрия и кембрия в этом районе имеются по р. Сухарихе и на р. Енисей (о-в Плахинский). Несмотря на близкое географическое положение разрезов, они принадлежат к разным структурно-фациальным зонам: сухариханский — к Игаро-Норильской структурно-фациальной зоне Сибирской платформы, а разрез о-ва Плахинский, по мнению В.Е. Савицкого [Савицкий и др., 1967], — к северной ветви байкалид. Различное их структурное положение обусловило и довольно резкие различия в литологиче пород, содержащих древнейшие скелетные окаменелости, а также состава разновозрастных комплексов. Эти различия не повлияли на возможность корреляции разрезов между собой и с другими разрезами Сибирской платформы, так как несходство комплексов сводится к количественному преобладанию в них тех или иных видов и родов. Сухарихинские комплексы более близки по составу к комплексам Лено-Алданского региона, плахинские доатдабанские — к анабарским, а более молодые — к лено-алданским. Вместе с тем комплексы плахинского разреза содержат значительное количество характерных лено-алданских элементов и типичных представителей монгольской фауны нижних слоев кембрия. Тем самым разрезы северо-запада Сибирской платформы приобретают большое значение для корреляции древнейших докембрийских толщ разных регионов.

К сожалению, палеонтологический материал по разрезам этого района ограничен, что, возможно, связано с недостаточной изученностью: детальные биостратиграфические исследования начались здесь в 50-х годах. С этого времени изучением докембрия и кембрия занимались В.Е. Савицкий, Ю.Я. Шабанов, Б.Б. Шишкин, И.Г. Журавлева, Л.Н. Репина, Н.П. Мешкова, В.А. Карагодина, А.Ю. Розанов, Л.Г. Воронова и др.

В пограничных толщах докембрия и кембрия Игаро-Норильского района выделяются сухаринская (полбанская) свита, преимущественно пестроцветных доломитов и известняков (до 560 м) и согласно залегающая на ней краснопорожская свита глинистых красноцветных известняков (до 180—200 м). В плахинском разрезе также выделяются отложения сухарихинской свиты, незначительно отличающиеся от типовых, а место краснопорожской свиты здесь занимают органогенные светлоокрашенные известняки, в которых отсутствуют характерные для сухарихинского разреза археоциатовые биогермы.

Материал, анализируемый в работе, получен автором из образцов, послыон собранных во время полевых исследований А.Ю. Розановым и Л.Г. Вороновой, а также из кернов скважин, пробуренных в Норильском районе.

Река Сухариха (рис. 17). В сухаринской свите скелетные окаменелости пока обнаружены только в верхних 1,5—2 м. Из других ископаемых в 15 м ниже кровли известны известковые водоросли *Renalcis* и *Obrutchevella*. Комплекс скелетных окаменелостей в верхних 1,5—2 м представлен хиолитами, зоомоноплакофорами, томмотидами, хиолительминтами и пр.: *Laratheca nana* Miss., *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *Egdetheca aldanica* Miss., *Allatheca* sp., *Heraultipegma sibirica* (Miss.); *Mellopegma indecora* (Miss.), *Bemella jacutica* Miss., *Latouchella sibirica* (Vost.), *L. korobkovi* (Vost.), *Punctella* sp., *Aldanella rozanovi* Miss.; *Tommotia admiranda* (Miss.), *Camenella* cf. *garbowskae* Miss., *Lapworthella ludwigseni* Landing; *Torella lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. grandis* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Sunnaginia* sp. Кроме того, здесь обнаружены ханцеллорнии, принадлежащие группам А—F (см. часть первую, главу четвертую).

В этом комплексе выявлено много видов и родов, характерных для зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa*. Присутствие таких форм, как *Heraultipegma sibirica* (Miss.), *Mellopegma indecora* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss., *Lapworthella ludwigseni* Landing, исключает возможность отнесения верхов сухарихинской свиты к зоне *A. plana*. Ранее этот интервал был определен А.Ю. Розановым как зона

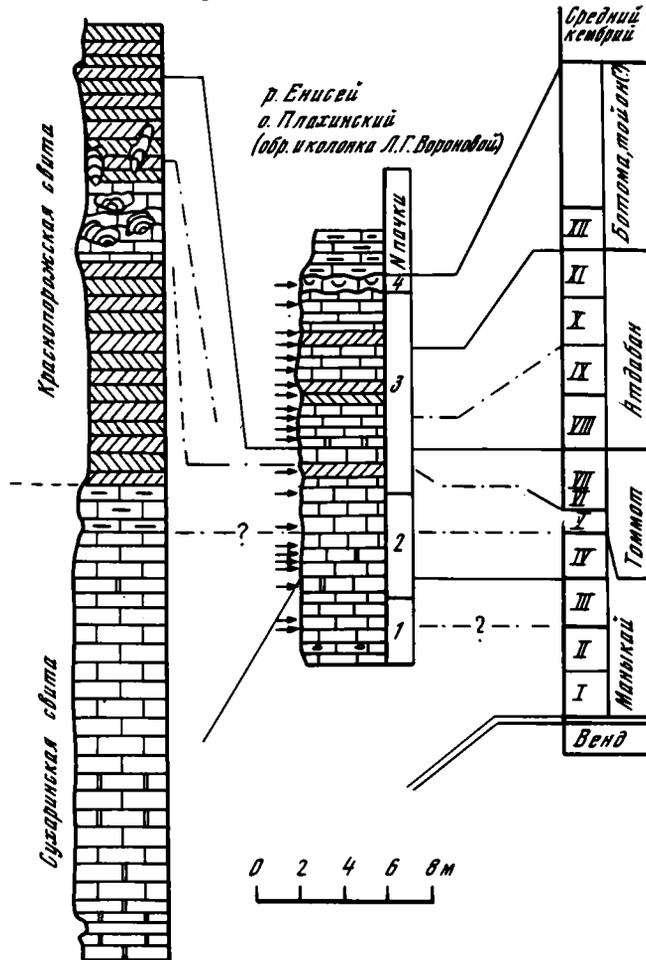


Рис. 17. Строение и корреляция разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Игарского района (о-в Плахинский, р. Сухариха) по данным А.Ю. Розанова и Л.Г. Вороновой

Стрелками обозначен уровень отбора важнейших образцов с фауной. Остальные условные обозначения см. рис. 12

A. sunnaginicus. Это лишний раз подтверждает положение суннагинской ассоциации археоцит в низах зоны *Neagaultiregma*—*L. tortuosa*.

На сухарихинскую свиту согласно ложатся красноцветные глинистые известняки краснопорожской свиты. Ее нижние 10 м содержат почти весь комплекс перечисленных выше окаменелостей. Перекрываются эти породы археоциатоводорослевыми биогермами, состав археоциат из которых указывает на их принадлежность к томмотскому ярусу [Томматский..., 1969], зонам *bella* и *Mobergella*. Мощность отложений этого интервала незначительная и не превышает 10 м. Таким образом, мощность палеонтологически охарактеризованного томмотского яруса (его верхних трех зон) не превышает 20—25 м. В последующих отложениях краснопорожской свиты обнаружены археоциаты и трилобиты алданского яруса. Другие окаменелости этого уровня изучены пока очень слабо, хотя присутствие здесь *Aldanella operosa* Miss., *Rhombicorniculum cancellatum*

(Cobb.), *Tetratheca clynisepta* Sys., *Doliutus inflatus* (Sys.), и ряда других форм позволяет надеяться на дробное расчленение разреза при более детальном сборе окаменелостей.

Остров Плахинский (см. рис. 17). Описываемый ниже разрез расположен на юго-о-ва Плахинского; поскольку в литературе сведения о нем практически отсутствуют, ниже приводится его послышное описание.

1. Известняки светло-серые, в отдельных прослоях брекчированные. Наблюдается доломитизация в виде пятен, полос.

2. Пачка светло-серых тонкослоистых известняков с прослоями желтоватых доломитизированных известняков. В основании брекчированные породы. Мощность 4,2 м.

Пачки 1 и 2 по своей литологической характеристике близки к породам верхов сухарихинской свиты в стратотипическом районе. Поэтому этот интервал разреза относится к сухарихинской свите.

3. Известняки серые, желтоватые и коричневатые, в отдельных участках доломитизированные. По всей пачке, особенно в ее верхней части, очень много глауконита. Встречаются фосфоритовые прослои и конкреции. Отдельные слои контактируют друг с другом по неровной поверхности, что связано с многочисленными размывами, растворением и переотложением осадков. Аналогом ее в более полных разрезах р. Сухарихи является краснопорожская свита. Возможно, ее верхи соответствуют низам шумнинской толщи. Это подтверждается приводимым ниже анализом вертикального распространения фауны. Мощность 8,6 м.

4. На размытую поверхность предыдущей пачки ложатся темно-серые и серые известняки. Верхняя часть этой пачки (0,40—0,45 м) представляет собой трилобитовый ракушняк. Трилобиты представлены преимущественно видами рода *Kootenia*. Мощность 0,6 м.

5. С резким размывом на породы пачки 4 ложатся глинистые известняки среднего кембрия.

Анализ окаменелостей, определенных из послышно собранных по разрезу образцов, приводится ниже. Уровни отбора образцов отмечены на стратиграфической колонке (см. рис. 17).

Первые скелетные окаменелости обнаружены в середине пачки 1. Здесь они плохой сохранности и, очевидно, относятся к анабаритидам. Несколько выше (0,2—0,3 м) определены *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Tixithea licis* Miss., и трубки уплощено-овального сечения, которые с большой долей сомнения можно отнести к платисоленитам. В основании пачки 2 (в 0,5 м от подошвы) обнаружен уже более богатый комплекс: *Anabarites sinatus* Mamb., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Aldanella crassa* Miss., *Securiconus ex gr. simus* He, *Vemella* sp., *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Purella cristata* Miss., *Purella antiqua* (Abaimova), *Tiksithea* sp., сифогонухитиды, вендотениды (?). Таким образом, мы видим, что в данном интервале встречаются окаменелости, характерные для слоев, подстилающих томмотский ярус в прианабарских разрезах, хотя некоторые перечисленные роды и виды могут проходить и в более молодые отложения. В то же время в приведенном списке полностью отсутствуют какие-либо окаменелости, появляющиеся только с нижней зоны томмотского яруса. Это заставляет относить слои с анализируемым комплексом к верхам манькайского яруса [В.В. Миссаржевский, 1982, 1983], чему не противоречат и данные по вышележащим слоям.

Действительно, несколько выше, в 1,2 м от подошвы пачки 2, обнаружен очень богатый комплекс окаменелостей, большинство из которых известно из отложений, непосредственно подстилающих томмотский ярус как на севере, так и на юге Сибирской платформы. Среди них определены хиолиты: *Laratheca* sp., *Ladatheca annae* (Sys.), *Paragloborilus* sp., *Kotuitheca* sp.; анабаритиды: *Tiksithea licis* Miss., *Lobiochrea natella* Val., *Anabarites tripartites* (Miss.), *Selindeochrea tricarinata* (Miss.);

гастроподы: *Barskovia hemisimmetrica* Gol., *Aldanella costata* sp. n.; зоомоноплакофоры: *Purella cristata* Miss., *Anabarella plana* Vost., *Latouchella* sp., *Bemella jacutica* (Miss.), *Securiconus simus* He, *Punctella* sp.; прочие: *Fomitchella infundibuliformis* Miss., *Halkieria sacciformis* (Mesh.); редкие ханцеллории.

Далее в интервале 1,2—2,8 м от подошвы пачки 2 определены *Aldanella* sp., *Argatheca kuteinikovi* (Miss.), *Ladatheca* cf. *annae* (Sys.), *Barskovia hemisimmetrica* Gol.. Таким образом, мы видим, что интервал разреза, охарактеризованный приведенным выше комплексом, содержит обычный для верхов маньчжуйского яруса набор окаменелостей. В верхней же части пачки 2 появляются *Mellopegma indecora* (Miss.), *Nikatheca* sp. и *Allatheca* sp., известные в других разрезах лишь в зоне *Heraulitipregma*—*L. tortuosa*. Кроме перечисленных форм, встречаются и другие виды, характерные для этой зоны: *Aldanella rozanovi* Miss., *Egdetheca aldanica* Miss., *Conotheca* sp., *Majatheca* sp., *Lapworthella* sp., *Tommotia* cf. *kozlowskii* Miss., разнообразные ханцеллоринды, беззамковые брахиоподы и, что самое интересное, виды и роды, известные из средней части баянгольской свиты саланыгольского разреза (хр. Хасагт-Хаирхан, Монголия) — *Nomgoliella sinistrovolubilis* Miss., *Salaputheca* sp., *Khairkhania* sp. В самых низах пачки 3 к перечисленному комплексу окаменелостей добавляются *Torellella lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus grandis* Miss., *H. tenuis* Miss..

Таким образом, мы видим, что интервал, заключающий верхние слои пачки 2 и низы (1 м) пачки 3, содержит комплекс окаменелостей, сходный с комплексом зоны *Heraulitipregma*—*L. tortuosa* разрезов Алдано-Ленского и Прианабарского регионов. О том, что этот интервал разреза не выходит за рамки зоны, свидетельствует присутствие в его верхних слоях *Aldanella rozanovi* Miss., верхний предел распространения которого ограничен подошвой зоны *bella*. Для зоны *bella* характерен другой вид рода — *A. oregosa*. Кстати, он обнаружен в 1 м от подошвы пачки 3, что позволяет в основании слоев, откуда взят этот образец, проводить нижнюю границу зоны *bella*.

Следующий представленный комплекс окаменелостей определен в 3 м от подошвы пачки 3. В него входят *Rhombicorniculum insolutum* Miss., *Camenella garbowskae* Miss. *Tommotia* cf. *kozlowskii* (Miss.), *Conotheca* cf. *mammilata* Miss., *Majatheca* ex gr. *tumefacta* Miss. Так как нижний предел распространения *R. insolutum* Miss. ограничивается подошвой зоны *zegebarti*, а верхний предел распространения *C. garbowskae* Miss. и *T. kozlowski* Miss. — кровлей той же зоны, можно сделать вывод о принадлежности слоев с этим комплексом к данной зоне. Подошва атдабанского яруса проводится по первому появлению в разрезе *Rhombicorniculum insolutum* Miss.. Распространением данного вида по разрезу мы ограничиваем интервал, который, без сомнения, может относиться к нижнеатдабанскому подъярису (зонам *zegebarti* и *pinus*), поскольку в других разрезах Сибирской платформы его биозона соответствует этому стратиграфическому подразделению. Кроме того, здесь же присутствуют *Conotheca* cf. *curta* Miss., *Eotebenna* sp., *Majatheca* sp., *Tommotia* sp., *Torellella* sp., *Hyolithellus vitricus* Mamb., ханцеллории, т.е. окаменелости, обычные для низов атдабанского яруса.

В интервале 3,2—6,2 м от подошвы пачки 3 определены *Conotheca* cf. *curta* Miss., *Ebianotheca* sp., *Eonovitatus* sp.. Эти виды обычны в атдабанском ярусе, а *Conotheca curta* Miss. чаще встречается в его верхней половине.

Появление же сразу над слоями с предыдущим комплексом *Rhombicorniculum cancellatum* (Cobb.) определенно говорит о верхнеатдабанском возрасте, поскольку данный вид в других разрезах Сибирской платформы и за ее пределами встречается только в этом стратиграфическом диапазоне. Выше (0,2—1 м) первых находок *R. cancellatum* (Cobb.) определены *Fordilla sibirica* Krasilova, *Tetratheca clinisepta* (Sys.), *Pełagiella lorenzi* (Kob.), *Novitatus laevis* Sys., *Lenargion* sp., *Lapworthella* ex gr. *dentata* Miss., *Archiasterella* sp., *Pseudoclavus* sp., *Lingulella* sp., *Kelanellidae* gen. et sp. indet., а также элементы скелета иглокожих.

Комплекс может трактоваться достаточно уверенно как нижнеботомский, так как эти виды в стратотипических разрезах р. Лены встречаются в таком сочетании в низах ботомского яруса (зона *Bergeroniellus micnacciformis*—*Erbrella*). Это подтверждается и наличием иглокожих и келаннелид, появляющихся лишь в основании ботомского яруса как в стратотипических разрезах, так и в ряде других районов. Кроме того, с этого уровня появляются представители родов *Archiasterella*, *Pseudoclavus*. Последний род известен из несомненно ботомских отложений хр. Малый Каратау, а *Archiasterella* — из низов ботомского яруса р. Лены, хребтов Туора-Сис, Малый Каратау.

Таким образом, анализ органических остатков плахинского разреза позволяет установить здесь такую же последовательность комплексов окаменелостей, какая наблюдается в типовых разрезах манькайского, томмотского, атдабанского и ботомского ярусов. Особенно важным результатом анализа следует считать установление в верхах сухарихинской свиты слоев с *Aldanella crassa* Miss., *Anabarites signatus* Mamb., *Purella cristata* Miss., *Tiksitheca* sp. и др., т.е. с комплексом окаменелостей, позволяющим коррелировать эти слои с верхней зоной манькайской яруса (*crassa*) Прианабарья. Подобная корреляция подтверждается также данными по более молодым отложениям, непосредственно сменяющим вверх по разрезу слои с *A. crassa*.

В них, так же как и в Прианабарье, наблюдается последовательная смена комплексов, характерных для зон *plana*, *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*, *bella*—*Mobergella*.

Сравнивая выделенные в плахинском разрезе возрастные комплексы окаменелостей с зональными комплексами стратотипических разрезов Лено-Алданского района, можно отметить в них много общих родов и видов и, главное, идентичную картину в последовательности появления новых таксонов, определяющих зональные границы. Так, в плахинском разрезе довольно уверенно определяются нижние границы зон *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*, *bella*, нижняя граница атдабанского яруса, верхнеатдабанского подъяруса и ботомского яруса.

Все вышесказанное еще раз подтверждает, что к досуннагинской ассоциации окаменелостей (комплекс зоны *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*) несомненно относится комплекс зоны *plana*, помещаемой в данной работе в верхи манькайского яруса.

ОЛЕНЕКСКОЕ ПОДНЯТИЕ. НИЖНЕЕ ТЕЧЕНИЕ р. ОЛЕНЕК

Разрезы пограничных отложений докембрия и кембрия этого района интересны прежде всего тем, что здесь под слоями с древнейшим комплексом скелетных окаменелостей — представительная биота бесскелетных метазоа [Соколов, 1984]. Можно утверждать в связи с этим, что разрезы Оленекского поднятия являют собой пока единственный пример в глобальном масштабе, где наблюдалась бы такая последовательность комплексов остатков древнейших животных. С другой стороны, здесь мы видим в относительно непрерывных разрезах последовательную смену комплексов ДСО от наиболее древнего до позднекембрийского.

История изучения района связана с именами А.К. Валькова, А.И. Гусева, К.К. Демюкидова, И.Т. Журавлевой, В.Я. Кабанькова, Н.П. Лазаренко, Н.П. Мешковой, В.В. Миссаржевского, В.Е. Савицкого, Б.С. Соколова, М.А. Федонкина, В.Я. Шабанова, Б.Б. Шишкина и многих других.

На современном этапе изученности разрез вендско-кембрийских толщ выглядит следующим образом. На отложениях верхнего рифея здесь залегает толща пород хорбусуонской серни, состоящей (снизу вверх) из маастахской (52 м), хатыспытской (100—120 м) и туркутской свит (170—230 м). В кровле хатыспытской свиты и был обнаружен комплекс бесскелетных метазоа, представленный преимущественно кишечнополостными.

Туркутская свита охарактеризована лишь следами жизнедеятельности донных

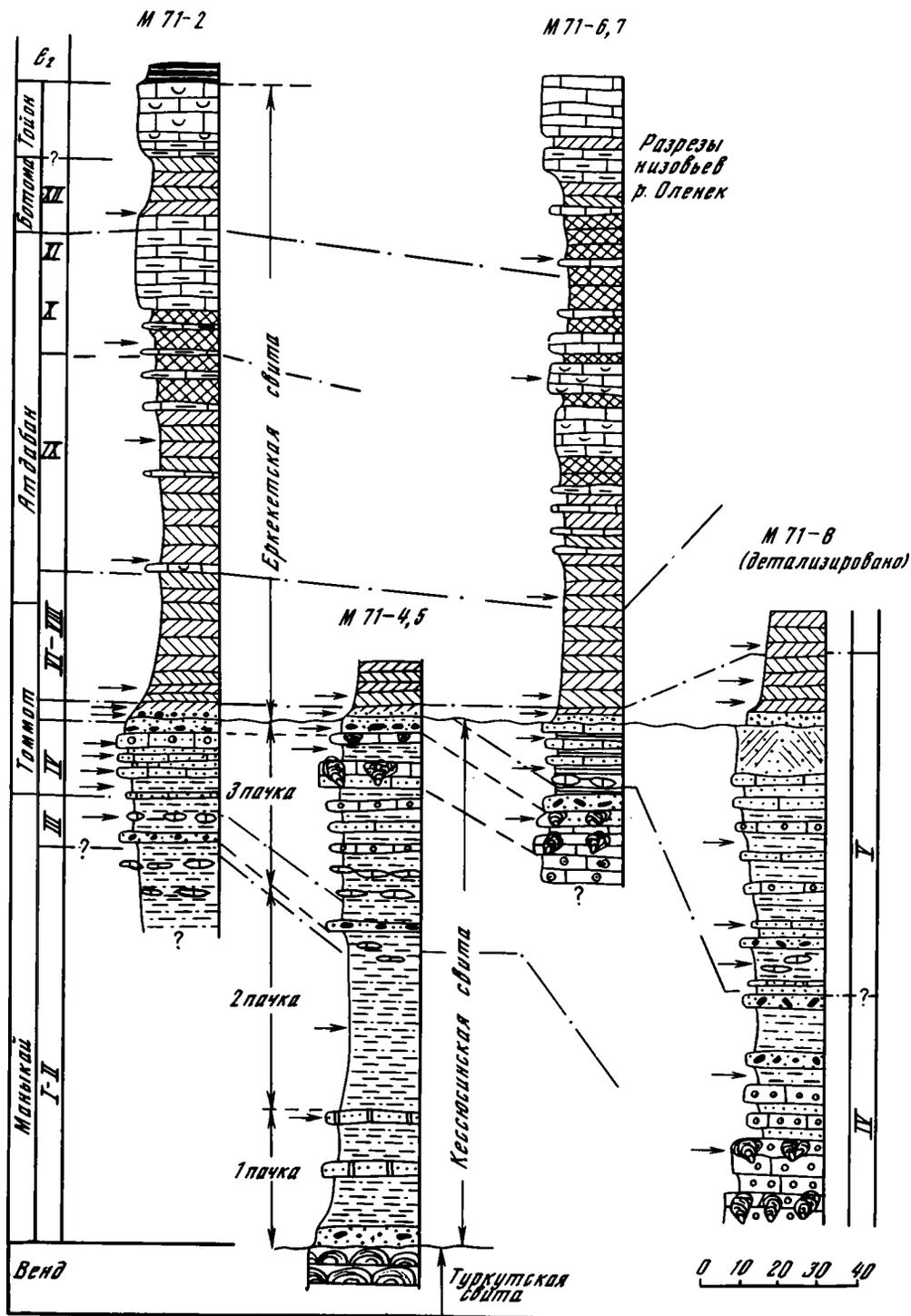


Рис. 18. Строение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия на западе Оленского поднятия (р. Оленек)

Условные обозначения см. рис. 12

животных. В долине р. Оленек, где расположены изучавшиеся автором ее разрезы (рис. 18), обнажены лишь верхние слои туркутской свиты, на которую со следами размыва ложатся отложения кессюсинской свиты, охарактеризованной снизу доверху ДСО. По литологическим особенностям кессюсинская свита подразделяется на три пачки. Нижняя пачка сложена серо-зеленого цвета аргиллитами, алевролитами с прослоями песчанистых доломитов. Остатки животных в ней редки и представлены *Anabarites trisulcatus* Miss., *Cambrotubulus* sp., а также сабеллитидами. Средняя пачка состоит из тонкого чередования алевролитов, аргиллитов, тонкозернистых песчаников бледно-сиреневых и фиолетовых тонов. Комплекс скелетных окаменелостей тот же, что и в предыдущей пачке, на поверхностях напластования обычны следы жизнедеятельности донных животных. Переход между средней и верхней пачками очень постепенный. Так, еще в верхах средней появляются карбонатно-терригенные породы в виде линз и четковидных прослоев, количество которых возрастает вверх по разрезу. Верхняя пачка уже состоит в большой степени из карбонатных и карбонатно-песчанистых пород зеленовато-серого цвета с водорослевыми биогермами и биостромами.

Кровля пачки находится на разных стратиграфических уровнях в разных обнажениях, занимая более низкую позицию в обн. М71—2 и М71—4,5 (см. рис. 18), что отражает разную амплитуду перерыва между кессюсинской и вышележащей еркекетской свитами. Это доказывается как методом геологической корреляции, так и палеонтологическими данными (см. ниже). В основании верхней пачки (около 10 м), непосредственно над пакетом конгломератов, обнаружены *Anabarites latus* (Val.), *A. kelleri* sp. n., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *C. conicus* sp. n., *Tiksitheca* sp., *Aldanella* cf. *crassa* Miss., *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Lobiochrea natella* Val. et. Sys., *Securiconus* sp.

Выше по разрезу вплоть до кровли кессюсинской свиты в обн. М71—2,4,5 выявлен очень богатый комплекс окаменелостей, состоящий из перечисленных выше видов, а также *Crossbitheca areuaria* Miss., *Aldanella costata* sp. n., *Barskovia hemisimmetrica* Gol., *Latouchella sibirica* (Vost.), *Anabarella plana* Vost., *Bemella jacutica* (Miss.), *Igorella* sp., *Ladatheca annae* (Sys.), *Salanytheca papillaris* Miss., *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *T. rugata* Miss., *Khetatheca cotuiensis* (Sys.), *Kugdatheca voluta* Miss., *Tiksitheca licis* Miss., *Selindeochrea tricarinata* (Miss.), *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *Selindeochrea* sp., *S. ternaria* (Miss.), *Fomitchella infundibuliformis* Miss., *Halkieria* sp., *Chancelloria* sp., сифогонухитиды. Распространение этого комплекса ограничено сверху пакетом плоскогалечных конгломератов, который прослеживается и в обн. М71—6,7,8, где он располагается в 10—12 м ниже кровли кессюсинской свиты.

В последних обнажениях выше этих конгломератов обнаружен существенно обновленный комплекс ДСО. В нем анабаритиды занимают незначительное место, а хиолительминты буквально переполняют породы. Разнообразны и обильны также ханцеллорииды, попадаются обломки кубков археоциат. Наиболее характерные формы из этого интервала представлены *Huolithellus vladimirovae* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *Halkieria costata* (Mesh.), *H. sacciformis* (Miss.), *Aldanella* sp., *Syssospina irregularis* sp. n., *Ginospina araniformis* sp. n., *Heraultipegma* sp. Встречаются также крышечки хиолитов семейств *Allathecidae* (род *Allathea*) и *Doliutidae*.

Таким образом, в кессюсинской свите в непрерывной серии осадков выделяются четыре комплекса окаменелостей. Древнейший приурочен к нижней и средней пачкам свиты и по набору окаменелостей сходен с комплексом зоны *trisulcatus* в стратотипе манькайского яруса. Из-за недостаточной полноты сборов палеонтологических остатков из верхов средней пачки выделение здесь зоны *cristata* оказалось невозможным.

В то же время в нижних 10 м третьей пачки удалось установить достаточно представительный комплекс окаменелостей, сопоставимый с комплексом зоны *crassa* в стратотипе. Очень уверенно в изученных разрезах фиксируется уро-

вень, соответствующий подошве зоны *plana* в Прианабарье. Действительно, прямо над слоями с предыдущим комплексом появляются такие характерные для зоны виды, как *A. plana* Vost., *B. hemisimmetrica* Gol., *L. annae* Sys. и др. Список, приведенный выше при описании разреза, практически полностью соответствует списку наиболее характерных окаменелостей зоны *plana* в стратотипе. Самый молодой комплекс, обнаруженный в верхах кессюсинской свиты (обн. М71—6,7,8), сравним с набором форм из слоев, перекрывающих зону *plana* в стратотипе, а также из отложений зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* Лено-Алданского района. Особенно следует подчеркнуть появление здесь таких окаменелостей, как *Heraultipegma* sp., хиолитов рода *Allathea* (*A. ? concinna* Miss.) и особенно хиолитов из сем. *Doliutidae*. Массовое появление ханцеллорнид, относящихся практически ко всем известным на сегодня морфологическим группам, — также характерный признак принадлежности этих слоев к зоне *Heraultipegma*—*L. tortuosa*. Из этих же слоев Р.Н. Огурцовой определены акритархи, набор которых сравним с комплексом лонтоваского горизонта Восточно-Европейской платформы.

Основание еркекетской свиты (нижние 3—4 м) во всех изученных разрезах содержит уже довольно определенный комплекс зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, по своему составу очень близкий к лено-алданскому. Действительно, здесь мы встречаем такие формы, как *Burithes distortus* Miss., *Crestjachites compressus* (Sys.), *Allathea corrugata* Miss., *Mellopegma indecora* (Miss.), *Bemella jacutica* (Miss.), *Aldanella rosanovi* Miss., *Conotheca tenuis* sp. n., *C. mammilata* Miss., *Jacutolituus* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Fomitchella infundibulitormis* Miss., *Tommotia admiranda* Miss., *T. kozlowskii* (Miss.), *Lapworthella tortuosa* Miss., *Anabarites rectus* sp. n., *Selindeochrea ternaria* (Miss.), *Sunnaginia* sp., *Tiksitheca korobovi* (Miss.), *Sachites proboscideus* Mesh., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Aldanospina tripartita* sp. n. Непосредственно над слоями с перечисленным комплексом появляются *Obliquathea bicostata* (Miss.), *Lapworthella bella* Miss., *Crestjachites figuratus* (Miss.), несколько выше — *Burithes erum* Miss., *Dabanitheca secunda* (Sys.), *Gracilitheca bayonet* (Cobb.), *Dorsojugatus sedecostatus* Sys., *Rarissimetus* sp., *Majatheca tumefacta* Miss., *Aldanella operosa* Miss., *Rhombicorniculum insolutum* Miss., *Zhurinia plana* sp. n. и др. Эти ископаемые развиты в интервале 4—30 м от основания свиты. Данный интервал разреза обнажен плохо и частично в оползневых блоках по бортам долины р. Оленек. Поэтому точное распределение фауны по рассматриваемому интервалу оценить невозможно. Можно лишь констатировать факт присутствия окаменелостей верхнетоммотского и нижнеатдабанского подъярусов. При этом о наличии верхней зоны нижнеатдабанского подъяруса *P. pinus* говорят находки в одном образце из верхов интервала таких видов, как *Rhombicorniculum insolutum* Miss., *Obliquathea clinisepta* (Sys.) и *Tommotia* sp.

Следующий четко фиксируемый стратиграфический рубеж отмечается в 70—75 м от подошвы еркекетской свиты. С него появляются *Doliutus inflatus* (Sys.), *Rhombicorniculum cancellatum* (Cobb.), *Lenathea groenlandica* (Poulsen), *Pelagiella* sp. Этот рубеж несомненно соответствует границе между нижне- и верхнеатдабанскими подъярусами. В обн. М71—2,6,7 граница приурочена к основанию пачки чередующихся розовых и серо-зеленых известняков, которые выше сменяются породами преимущественно серо-зеленых тонов. В этих породах обнаружены в большом количестве ленаргиды (новые виды и роды). Массовое появление склеритов названной группы в ленских разрезах приурочено ко второй пачке переходной свиты. Учитывая этот факт и появление над пачкой известняков с массовыми ленаргидами хиолитов *Trapezovitus sinscus* Sys., наиболее характерного вида для нижней зоны ботомского яруса стратотипического района, можно считать, что и здесь уровень его появления определяет нижнюю границу ботомского яруса в оленекских разрезах.

На основе проведенного выше анализа можно сделать ряд выводов.

1. В пределах западной части Оленекского поднятия имеется относительно непре-

рывный вендо-нижекембрийский разрез, корреляция которого со стратотипическими разрезами Прианабарья и Лено-Алданского района не вызывает затруднений, так как характеризующие его окаменелости как по составу комплексов, так и по их последовательности сходны.

2. Несмотря на относительно слабую изученность, особенно атдабанского интервала, уже сегодня возможна корреляция на уровне зон и подъярусов; эта корреляция может быть значительно уточнена по мере накопления хорошо привязанного палеонтологического материала.

3. Так же как и в других палеонтологически охарактеризованных разрезах, на р. Оленек между вендскими отложениями и подошвой томмотского яруса могут быть выделены аналоги манькайского яруса, установленного в разрезах Прианабарья.

СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ. НИЖНЕЕ ТЕЧЕНИЕ р. ЛЕНЫ, хр. ТУОРА-СИС

Разрезы расположены на крыльях антиклинальных структур — Чекуровской и Булкурской, в ядрах которых обнажены породы рифея и венда (рис. 19). Хотя разрезы пограничных толщ кембрия и докембрия этого района не отличаются достаточной стратиграфической полнотой и равномерностью палеонтологической характеристики, они дают возможность уточнения некоторых стратиграфических вопросов. В ряде случаев палеонтологический материал уникален по сохранности, что связано с благоприятными условиями захоронения организмов.

Становление современных взглядов на стратиграфию древнейших толщ региона связано с исследованиями Н.М. Коробова [1963], Л.Н. Репиной, Н.П. Лазаренко, Н.П. Мешковой, В.И. Коршунова, Н.И. Никифорова, Н.А. Аксариной [1974], В.И. Коршунова [1965], В.В. Миссаржевского [Томмотский..., 1969] и многих других. Благодаря прекрасной обнаженности все исследователи одинаково интерпретировали последовательность литостратиграфических единиц, слагающих докембрийско-кембрийскую толщу.

В отношении положения биостратиграфических границ в рассматриваемом интервале мнения разных исследователей отличались незначительно. Не так давно появились новые данные по археоциатам и трилобитам [Репина и др., 1979], согласно которым древнейшая пачка со скелетными окаменелостями в основании средней подсвиты тюсерской свиты стала считаться основанием археоциатовой зоны *D. regularis*, а не зоной *A. sunnaginicus*, нижняя же граница атдабанского яруса была опущена на несколько метров. Это вполне согласуется и с новыми данными, полученными мною.

Разрез древнейших толщ кембрия здесь выглядит следующим образом. На докембрийских отложениях, венчающихся хараюэтэхской свитой доломитов вендского возраста (Чекуровская антиклиналь), с размывом залегают исключительно терригенные породы первой пачки тюсерской свиты (до 3 м). Это в основном песчаники с линзами конгломератов, галька которых состоит из кварцевых порфиринов. В пределах Булкурской антиклинали верхняя часть хараюэтэхской свиты сложена черными листоватыми доломитами, вниз по разрезу сменяющимися массивными светлыми доломитами, сходными с доломитами кровли хараюэтэхской свиты Чекуровской антиклинали. Такие соотношения могут свидетельствовать о более глубоком предтюсерском размыве в пределах последней структуры или объясняться латеральной изменчивостью пород. Никаких признаков окаменелостей в базальной пачке тюсерской свиты не обнаружено. Вторая ее пачка (2,5—3 м) залегают с постепенным переходом на песчаниках и представлена сильно песчанистыми известняками и песчаниками с карбонатным цементом. Первая и вторая пачки отделены друг от друга пластовым телом диабазов. Начиная с основания второй пачки весь изученный интервал разреза насыщен многочисленными и разнообразными окаменелостями. О том, насколько полно разрез охарактеризован органи-

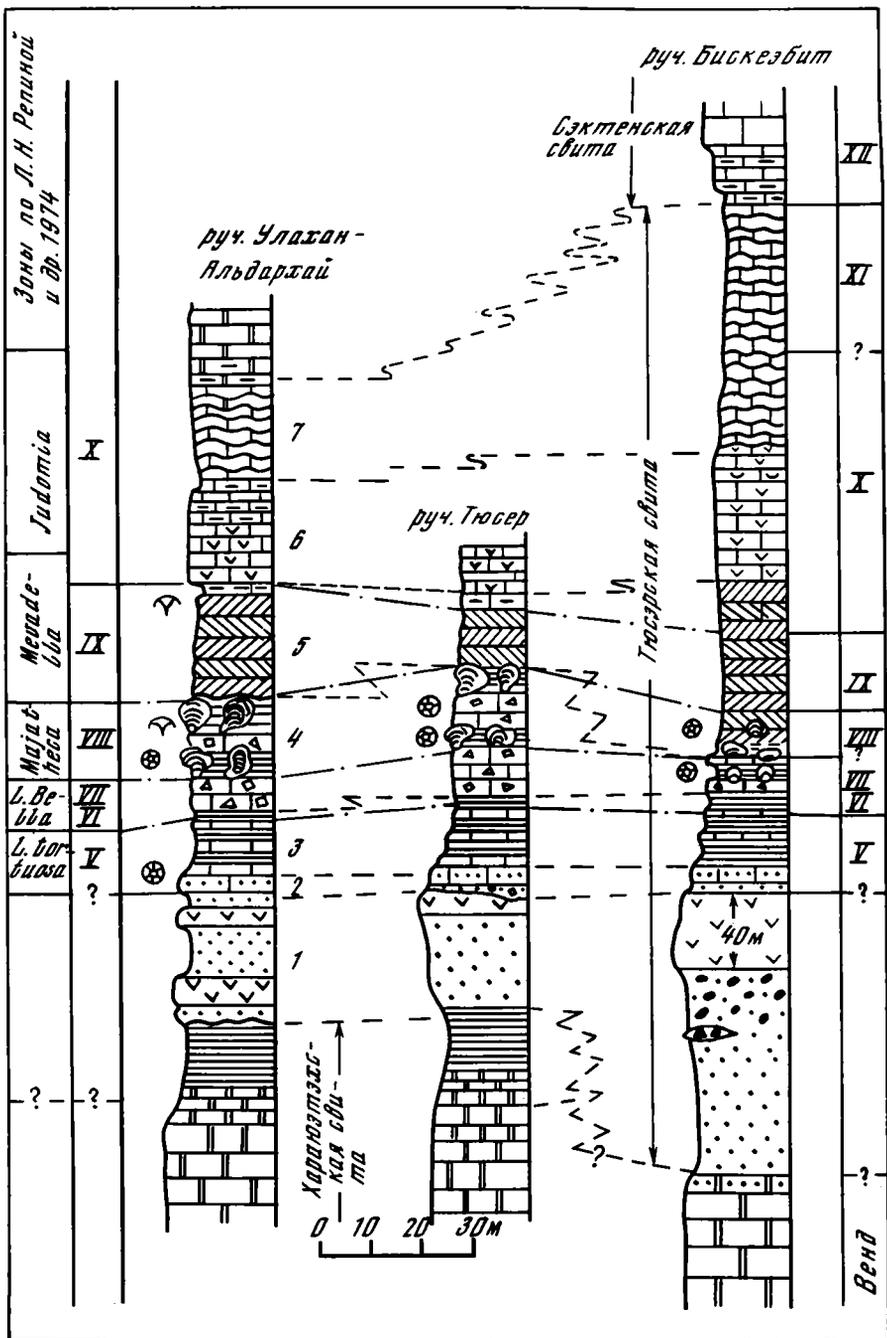


Рис. 19. Строение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия в нижнем течении р. Лены (хр. Туора-Сис)

Условные обозначения см. рис. 12

ческими остатками, свидетельствует тот факт, что автором были отобраны образцы с окаменелостями (в интервале пачек 3—7 тюсерской свиты) с 77 уровней.

Следующая, 3-я пачка (11—11,5 м) представляет собой чередование глауконитовых песчано-глинистых известняков с алевролитами и аргиллитами. В верхней ее части появляются прослои карбонатных конгломерато-брекчий. Более высокая часть разреза (пачка 4) представлена типично биогермными фациями. Здесь наблюдаются многочисленные археоциано-водорослевые и водорослевые биогермы, заключенные в толще обломочно-карбонатных пород. Реже встречаются нормально-слоистые глинистые известняки в виде тонких прослоев, разделяющих слои карбонатных конгломерато-брекчий. Следующая, пятая пачка сложена красноцветными глинистыми известняками с массой хиолитов, трилобитов и других окаменелостей. Мощность пачки непостоянна и колеблется от 10—12 м до 25 м. Шестая пачка представлена серого цвета известняками, переполненными остатками брахиопод, трилобитов, хиолитов и пр. По существу, это ракушники. Ее мощность 20—25 м. Выше этой пачки в пределах Булкурской антиклинали (разрезы Улахан-Альдархай и Тюсэр) идут волнисто-слоистые серые известняки и доломитизированные известняки (пачка 7), переходящие постепенно вверх по разрезу в доломиты с окаменелостями очень плохой сохранности. На северном крыле Булкурской антиклинали (разрез Бискеэбит) 7-я пачка значительно мощнее. Она венчает разрез тюсерской свиты. Вышележащая сэктенская свита залегает на тюсерской со следами незначительного размыва и представлена в базальной своей части глауконитовыми известняками с массой разнообразных окаменелостей.

Приведенная последовательность отложений тюсерской свиты не содержит существенных перерывов и хорошо охарактеризована разнообразными органическими остатками, набор которых на разных стратиграфических уровнях, включая и базальные слои сэктенской свиты, очень близок к комплексам зон Лено-Алданского района. Это позволило без особых затруднений выделить с той или иной степенью достоверности те же биостратиграфические подразделения, что и в стратотипическом Лено-Алданском районе.

Древнейший комплекс окаменелостей выявлен в пачках 2 и 3 тюсерской свиты. Он практически полностью соответствует комплексу зоны *Heraultipergma—L. tortuosa* в стратотипе и парастратотипе томмотского яруса. Очень четко определяется здесь подошва следующей зоны *bella* в самых верхах пачки 3 в интервале 16—17 м от подошвы пачки 2. С этого уровня появляются такие характерные для зоны *bella* виды, как *Lapworthella bella* Miss., *Aldanella operosa* Miss., *Conotheca mammilata* Miss., *Obliquatheca bicostata* (Miss.), *Novitatus laevis* Sys. и т.д. Особенно важно то, что здесь мы наблюдаем во многих случаях не просто появление новых таксонов, а их смену в филетических линиях. Например, *Lapworthella tortuosa* Miss. сменяется *L. bella* Miss., *Allathea corrugata* Miss. — *Novitatus laevis* Sys., *Aldanella gozanoni* Miss. — *A. operosa* Miss. Это повторяет картину, наблюдаемую и в разрезах р. Лены. Выделение слоев, соответствующих зонам *bella* и *Mobergella* отдельно затруднительно, так как этот интервал разреза очень небольшой по мощности и представлен преимущественно обломочными карбонатными породами. Тем не менее в этом интервале мы имеем довольно много окаменелостей, характерных для этих зон в Лено-Алданском районе, в том числе *L. bella* Miss., *Mobergella* sp., *Zhurinia plana* sp. n., *Kijacus kijanicus* (Miss.) и т.д. Нижняя граница атдабанского яруса уверенно отбивается по археоциатам, трилобитам, а также по появлению *Brastadella brastadi* sp. n. В разрезах р. Лены смена *Mobergella radiolata* Bengt. видом *B. brastadi* sp. n. приурочена к уровню нижней границы атдабанского яруса.

Следующий, четкий уровень, зафиксированный во всех рассматриваемых разрезах хр. Туора-Сис, — уровень появления *Quadrotheca clynisepta* (Sys.) — хиолита с очень широким ареалом распространения. Его появление в стратотипе атдабанского яруса приурочено к подошве зоны *pinus*, что позволяет в данных разрезах разграничивать зоны *pinus* и *zegebarti*. При этом зоне *zegebarti* будет соответ-

ствовать четвертая (биогермная) пачка пород тюсэрской свиты. Верхняя же граница зоны *pinus* в разрезах Булкурской антиклинали приурочена к кровле пачки 5, а в разрезах Чекуровской антиклинали — к уровню ниже ее кровли. Этот уровень, совпадающий с нижней границей зоны *kokoulini* и подошвой верхнеатдабанского подъяруса, фиксируется появлением таких характерных видов, как *Rombicogniculum cancellatum* (Cobb.), *Pelagiella lorenzi* (Cobajashi), *Microdyction effusum* Matth., Bengt., Miss., *Doliutus inflatus* (Sys.), *Gaparella porosa* Miss. и др. Все эти виды фиксируют нижнюю границу верхнеатдабанского подъяруса и в стратотипе. Данные по трилобитам также дают сходную картину.

Более молодые подразделения в силу фациальных причин могут быть установлены лишь в разрезе руч. Бискеэбит. Здесь верхнеатдабанский подъярус ограничивается кровлей тюсэрской свиты, так как базальные слои сэктенской свиты содержат достаточно представительный комплекс окаменелостей, уверенно сопоставляемый с зоной *Erbiella*—*B. micmassiformis* ботомского яруса в стратотипе. Для этого достаточно указать такие формы, как *Trapezovitus sinscus* (Sys.), *Archiasterella* *Sdzuy*, *Lenasterella mucronata* Miss., *Echinodermata* gen. et sp. ind., *Kelanelidae* gen. et sp. ind. в сочетании с рядом форм, проходящих из верхнеатдабанского подъяруса. Данные по археоциатам и трилобитам подтверждают подобную корреляцию. Разделение верхнеатдабанского подъяруса на зоны затруднительно. Возможно, это уровень массового появления ленаргионид в стратотипе и данном разрезе соответствует одному времени. Что же касается нижней границы зоны *F. lemontovae*, то она может быть установлена где-то вблизи середины пачки 7 тюсэрской свиты.

Подводя итог анализу туора-сисских разрезов, можно прежде всего отметить полную сходимость картины зонального расчленения этих разрезов со стратотипическими. Это подтверждает высокий корреляционный потенциал шкалы нижнекембрийских отложений, созданной на основе лено-алданских разрезов.

ЮГО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ. РЕКА ГОНАМ, ЮДОМО-МАЙСКИЙ Р-Н, р. СЕЛИНДЭ

Этот район является областью развития наиболее полно представленных и хорошо изученных отложений верхнего докембрия [Семихатов и др., 1970; Хоментовский, 1976; Семихатов, Серебряков, 1983 и т.д.] в отличие от изученности перекрывающих их нижнекембрийских. При сравнении с Лено-Алданским районом и Прианабарьем разрезы пограничных отложений этого региона бедны находками определенных до вида и рода ископаемых, не говоря уж об их изученности. Некоторые сведения по биостратиграфии и палеонтологии нижних горизонтов кембрия Юдомо-Майского и Учуро-Майского районов приводятся в публикациях А.К. Валькова, Л.Г. Вороновой, В.В. Миссаржевского, В.И. Коршунова, Л.Н. Репиной, В.А. Сысоева, В.В. Хоментовского и др. Особенно ценные сведения по вертикальному распространению окаменелостей в разрезах пограничных докембрийско-кембрийских толщ приведены в работах А.К. Валькова [1975, 1978, 1982, 1983]. Они наряду с данными, полученными автором, как по лично собранным, так и материалам Л.Г. Вороновой, М.А. Семихатова, С.Н. Серебрякова и В.А. Комара явились основой биостратиграфического анализа, приводимого ниже (рис. 20).

Река Гонам. Разрез расположен на правом берегу р. Гонам, в 30 км от устья. Особый интерес к нему возник после находок В.А. Комаром и др. [1977] М.А. Семихатовым, С.Н. Серебряковым [1983] и Л.Г. Вороновой многочисленных окаменелостей в верхах юдомской свиты. В дальнейшем разрез был детально изучен В.В. Хоментовским и др. [1983]. В результате список окаменелостей из юдомской свиты значительно пополнился, а в низах перекрывающей ее пестроцветной свиты выявлена богатая ассоциация окаменелостей, сопоставимая с комплексом фауны из суннагинского горизонта среднего течения р. Алдан. Таким образом, гонамский

разрез дает возможность для анализа состава ДСО из слоев, заведомо более древних, чем нижняя зона томмотского яруса в стратотипе. Несомненно результаты такого анализа имеют важное, если не решающее значение для корреляции разрезов Прианабарья со стратотипическими разрезами Лено-Алданского района и обоснования манькайского яруса.

Гонамский разрез выглядит следующим образом. Здесь на нижнерифейских, доломитях с глубоким размывом лежат отложения юдомской серии, представленной аимской и юдомской свитами [Хоментовский и др., 1983]. Последняя представлена почти исключительно доломитами и согласно перекрывается пестроцветной свитой, также сложенной доломитами. Древнейший в данном разрезе комплекс скелетных окаменелостей обнаружен вблизи основания верхней пачки юдомской свиты (мощность пачки 25,5 м) в пакете пятнистых зеленовато-серых доломитизированных известняков (мощность пакета 0,6 м). Комплекс окаменелостей представлен хиолитами, зоомоноплакофорами, гастроподами и пр. В его состав входят *Ladatheca annae* (Sys.), *Loculitheca* cf. *annulata* Sys., *Purella antiqua* (Abaimova), *P. cristata* Miss., *Bemella* sp., *Igorella* sp., *Securiconus* sp., *Latouchella* sp., *Barskovia hemisimetrica* Golubev., *Fomithella infundibuliformis* Miss., *Chancelloria* sp., *Markuella* cf. *prima* Val., *Halkieria* sp., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Aldanelina* sp.¹

Следующий комплекс обнаружен в основании пестроцветной свиты в светлых доломитах (1,3 м) и низах вышележащей красноцветной толщи (1,8 м). В комплексе отмечаются археоциаты, брахиоподы, хиолиты, хиолительминты, зоомоноплакофоры, гастроподы, томмотииды и пр.: *Allatheca concinna* Miss., *Turcutheca* sp., *Bemella septata* Miss., *Hamatoconus parulus* (Miss.), *Barskovia hemisimetrica* Gol., *Aldanella rozanovi* Miss., *Heraultipegma sibirica* (Miss.), *Nomgoliella* sp., *Torellella curvae* Miss., *T. lentiformis* (Sys.), *Hyalolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *H. grandis* Miss., *Syssospina* sp., *Ginospina arunifformis* sp. n., *Aldanospina bispinata* sp. n., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Sachites proboscideus* Mesh., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Coleoloides* cf. *trigeminatus* Miss., *Coleolus trigonus* Sys., *Markuella secunda* Val., *Aldanotreta sunnaginiensis* Pelman и др. Отсюда же определен комплекс археоциат, близкий к суннагинской ассоциации (устное сообщение А.Ю. Журавлева). Из более высоких слоев пестроцветной свиты палеонтологический материал В.В. Хоментовским и др. не приводится, но подчеркивается, что он также относительно беден, как и в разрезах р. Алдан. В то же время отмечается наличие многочисленных археоциатовых биогермов в интервале 25—52 м от подошвы пестроцветной свиты.

Анализируя состав приведенных выше комплексов окаменелостей, можно прийти к следующим выводам. Во-первых, комплексы резко отличаются между собой, и в первую очередь за счет появления в более молодом многочисленных новых элементов. Далее, при сравнении их видового состава с комплексами зон манькайского и томмотского ярусов в стратотипе можно отметить, что древнейший из рассматриваемых комплексов сходен с комплексом зоны рана анабарского разреза, а второй — с комплексом зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* алданского. В последнем случае все перечисленные из гонамского разреза окаменелости встречены в стратотипе. Кроме того, рассматривая вертикальное распределение окаменелостей в разрезах Прианабарья, нетрудно заметить картину, подобную той, что мы имеем в гонамском разрезе, т.е. ту же последовательность в смене комплексов. Естественно, что в гонамском разрезе точное положение границы между зонами установить пока невозможно. В этом отношении разрез р. Селиндэ, который рассматривается ниже, дает нам более четкую картину.

Река Селиндэ. Данные по этому разрезу не только подтверждают выводы, по-

¹ Приводимые списки окаменелостей даны по: [В.В. Хоментовский и др., 1983] с учетом результатов просмотра коллекционного материала на Всесоюзном коллоквиуме по древнейшим скелетным окаменелостям в Новосибирске (апрель 1985 г.).

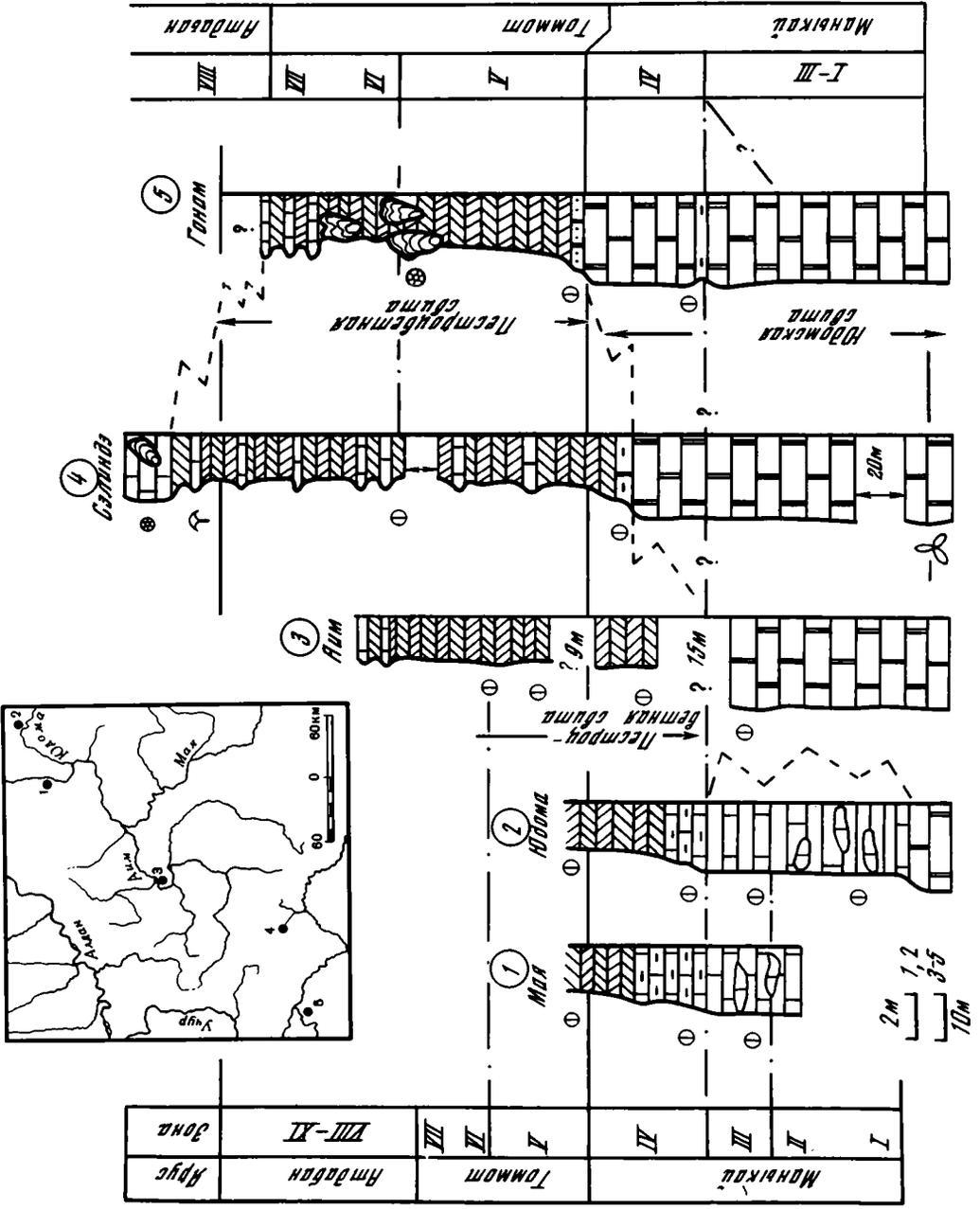


Рис. 20. Стрoение и корреляция некоторых разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия в юго-восточной части Сибирской платформы. Стратиграфические колонки составлены по данным автора, А.К. Валькова, Л.Г. Вороновой, В.В. Хоментовского и др.

Условные обозначения см. рис. 12. Буквой "Ф" обозначены слои с наиболее богатым комплексом окаменелостей

лученные в результате анализа гонамского разреза, но и существенным образом дополняют палеонтологическую характеристику древнейших слоев томмотского яруса юго-востока Сибирской платформы. Кроме того, среди окаменелостей из этого разреза обнаружен ряд родов и видов, встречающихся в разрезах Западной Монголии и Китая, что определяет важное значение селиндейского разреза в межрегиональной корреляции пограничных отложений докембрия и кембрия.

Наиболее древние отложения, содержащие ДСО, здесь представлены доломитами юдомской свиты, в верхних 70 м которой обнаружены *Anabarites trisulcatus* Miss. и *Cambrotubulus decurvatus* Miss. Без видимого перерыва она сменяется породами пестроцветной свиты, нижние слои которой (около 3 м) представлены глинистыми известняками с глауконитом, окрашенными в серо-зеленые, розовые тона. Интенсивность окраски пород возрастает вверх по разрезу, и с третьего метра от основания свиты породы приобретают кирпично-красную окраску.

Этот интервал разреза буквально переполнен разнообразными окаменелостями, среди которых определены анабаритиды, зоомонолакофоры, хиолиты, протоконодонты и др. Список их выглядит следующим образом: *Anabarites tripartites* Miss., *A. kelleri* sp. n., *A. signatus* Mamb., *A. latus* (Valk.), *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *C. conicus* sp. n., *C. sp.*, *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Selindeochrea ternaria* (Miss.), *S. tecta* Val., *Tiksitheca licis* Miss., *S. tricarinata* (Miss.), *Mariochrea sinuosa* Val., *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *Longiochrea* sp., *Anabarella plana* Vost., *Aldanella costata* sp. n., *A. utchurica* Miss., *Barskovia hemisimmetrica* Golubev, *Bemella jacutica* (Miss.), *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *Securiconus simus* Tiang, *Purella cristata* Miss., *P. antiqua* (Abaimova), *Canapoconus* sp., *Aegides* sp., *Salanyella costulata* Miss., *Ceratoconus* sp., *Aegides* sp., *Ladatheca annae* (Sys.), *L. dorsocava* (Sys.), *Kotuitheca curta* Miss., *Spinulitheca rotunda* Val., *Grossbitheca* sp., *Argatheca* sp., *Fomithella ex gr. infundibuliformis* Miss., *Chancelloria* sp., *Siphogonuchitidae* gen. et ind., *Halkieria* sp.¹ Этот же комплекс содержится и выше, в полутораметровой пачке красноцветных глинистых известняков.

Существенное изменение комплекса наблюдается в 9,5 м от подошвы пестроцветной свиты [Вальков, 1983]. С этого уровня анабаритиды, ранее переполнявшие породу, становятся очень редкими и представлены *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites signatus* Mamb., *A. tripartites* Miss., *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Selindeochrea ternaria* (Miss.), *S. tricarinata* (Miss.), *Tixitheca* sp. (полностью они исчезают в 22 м от подошвы пестроцветной свиты). В то же время с этого уровня появляются хиолителлинты *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., разнообразные и обильные ханцеллоринды (практически всех морфологических групп), а также хиолиты *Loculitheca anulata* Sys., *Nicatheca digna* Val., *Allatheca cana* Val. и другие окаменелости, в том числе *Bemella septata* Miss., *Aldanella gozanovi* Miss., *Hamatoconus parulus* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.). К этому комплексу добавляются формы из трехметрового прослоя известняков, расположенного в 28 м от подошвы свиты. Среди них археоциаты, *Torellella lentiformis* (Sys.), *Allatheca corrugata* Miss., *Sachites proboscideus* Mesh. С 63 м от подошвы свиты появляются такие характерные для верхнетоммотского подъяруса виды хиолитов, как *Obliuatheca bicostata* (Miss.), *Gracilitheca bayonet* (Cobb.), *Eonovitatus superbus* Sys. В интервале 60—85 м встречены *Camenella garbowskae* Miss.,

¹ Определения сделаны автором. Материал получен из образцов Л.Г. Вороновой.

Tommotia zonata (Miss.), *Uniformithea* sp., а на 95 м — *Mobergella radiolata* Bengt. Выше слоев с этим набором окаменелостей в интервале 105—115 м от подошвы пестроцветной свиты обнаружены фрагменты трилобитов совместно с *Torellella biconvexa* Miss. и *Camenella garbowskae* Miss, а в интервале 116—136 м — археоцаты и трилобиты, характерные для низов атдабанского яруса.

Приведенная картина изменения состава окаменелостей по селиндейскому разрезу принципиально не отличается от того, что мы имеем в лено-алданских и прианабарских разрезах. В то же время установление уровней, разграничивающих слои с тем или иным комплексом, не всегда можно обосновать с той же степенью детальности, как в эталонных. Это объясняется отсутствием окаменелостей в отдельных интервалах разреза, а также недостаточно полной его изученностью.

Юдомо-Майский район (нижнее течение Юдомы и Май). В этом районе отложения интересующего нас интервала представлены в разрозненных обнажениях, точная увязка которых между собой затруднительна из-за отсутствия хороших маркирующих пачек. Тем не менее в ряде обнажений в едином разрезе можно наблюдать последовательность слоев, слагающих верхнюю часть юдомской и низы пестроцветной свиты (см. рис. 20, обн. 1, 2). Строения разреза в данных обнажениях сходны, и поэтому здесь приводится описание более полного (обн. 2). Юдомская свита в этом обнажении представлена светло-серыми грубоплитчатыми доломитами (видимая мощность 4 м) и зеленовато-серыми среднеплитчатыми известняками (мощность 7—8 м). В доломитах окаменелости отсутствуют. В пачке известняков, в ее нижней части, встречены линзы ракушняка, состоящего преимущественно из анабаритид: *Anabarites trisulcatus* Miss., *A. tripartites* Miss., *A. kelleri* sp. n., *A. latus* (Val.), *A. signatus* Mamb., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *C. conicus* sp. n., *Lobiocrea natella* Val., *Tiksitheca* sp., *Longiochrea rugosa* Val. et Sys., *Aculeochrea ornata* Val. et Sys. Кроме того, здесь же обнаружены *Purella cristata* Miss., *Securiconus simus* Tiang, *Ladatheca dorsocava* (Sys.), *Protohertzina unguolata* Miss., *Chancelloria* sp., *Sipogonuchitidae* gen. ind. В верхних 2,3 м пачки, кроме перечисленных выше окаменелостей, найдены *Aldanella crassa* Miss., *Securiconus* Miss.

В среднем течении р. Юдомы мощность известняковой пачки увеличивается до 70 м (Семихатов и др., 1970). В ней в 60 м от кровли юдомской свиты обнаружен *A. trisulcatus* Miss. и *Anabaritidae* gen et sp. n. (ранее определявшийся автором как *Hyolithellus* sp.).

Таким образом, в верхах юдомской свиты здесь отчетливо обособляются слои с тремя комплексами окаменелостей, состав и последовательность которых не вызывают сомнений в их уверенном сопоставлении с зонами манькайского яруса, установленными в Прианабарье (*trisulcatus*, *cristata* и *crassa*). Остается лишь открытым вопрос о положении границы между зонами *trisulcatus* и *cristata*, что связано с недостаточной обнаженностью данного интервала разреза и фаціальными причинами.

В низах пестроцветной свиты (около 5 м), залегающей на юдомской, с постепенным переходом в розовых и кирпичного цвета сильно глинистых известняках выявлен более богатый комплекс окаменелостей, представленный *Aldanella costata* sp. n., *A. utchurica* Miss., *Barskovia hemisimmetrica* Gol., *Anabarella plana* Vost., *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *Bemella jacutica* (Miss.), *Ladatheca annae* (Sys.), *Turcutheca rugata* (Sys.), *Nikatheca kengedeica* Val., *Kotuitheca* sp., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites* sp., *Ttipartitus* Miss., *Selindeochrea ternaria* (Miss.), *S. tricarinata* (Miss.), *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Tiksitheca licis* Miss., *Fomithella infundibuliformis* Miss., *F. acinaciformis* Miss., *Halkieria* sp., *Chancelloria* sp., *Siphogonuchitidae* gen. ind.

Нетрудно заметить, что этот комплекс содержит, за некоторыми исключениями, тот же набор окаменелостей, который характерен для зоны *plana* в Приана-

барье, а слои, его содержащие, занимают ту же стратиграфическую позицию, т.е. над слоями с комплексом окаменелостей, характерными для зоны *gassa*.

Выше, в полукоренных выходах и высыпках, отмечаются кирпично-красные сильно глинистые известняки. В них обнаружены *Allathea corrugata* Miss., *A. cana* Val., *Egdethea aldanica* Miss., *Turcuthea crassecochlia* (Sys.), *Laratheca* sp., *Burithes* sp., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Torella lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Tommotia kozlowskii* Miss., *T. plana* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss., *Aldanella rozanovi* Miss., *Hamatoconus parulus* Miss., *Mellopegma indecora* (Miss.), *Bemella malycanica* Miss., *Heraultipegma* sp., *Isitella* sp., *Sachites proboscideus* Mesh., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *H. costilata* (Mesh.), *Cambrotubulus decurvatus* Miss., а также обломки брахиопод и многочисленные ханцеллорииды (список приведен с учетом данных А.К. Валькова, 1983). Все эти окаменелости обнаружены в интервале 6—19 м от подошвы пестроцветной свиты. В нескольких километрах выше по течению р. Юдомы, в 20 м выше кровли юдомской свиты (в коренном залегании), обнажены глинисто-песчаные красноцветные известняки (1—2 м), в которых обнаружены *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *Obliquathea bicostata* (Miss.), *Gracilitheca bayonet* (Matt.), *Crestjachitus figuratus* (Miss.), *Novitatus* sp., массовые ханцеллорииды и беззамковые брахиоподы. Непосредственно ниже этой пачки в осыпи обнаружены красноцветные глинистые известняки с *Allathea corrugata* Miss., *Burithes distortu* (Sys.), *Crestjachitus compressus* Sys., *Tchuranitheca* sp. Приведенный выше список окаменелостей из интервала 6—19 м от подошвы пестроцветной свиты содержит набор окаменелостей, легко сопоставимый с комплексом зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* лено-алданских разрезов, т.е. древнейшей зоной томмотского яруса в стратотипе. В то же время в перекрывающих этот интервал слоях обнаружены окаменелости, характерные для следующей зоны томмотского яруса стратотипического разреза (*bella*).

Для полноты картины распространения окаменелостей в анализируемом разрезе необходимо учесть данные А.К. Валькова [1978, 1982, 1983]. Так, А.К. Вальковым из верхних 6—7 м пестроцветной свиты приводится следующий список окаменелостей: *Obliquathea acostae* Sys., *Tetrathea clynisepta* (Sys.), *Doliutus inflatus* Sys., *Gracilitheca ternata* Sys., *Dorsojugatus multicostatus* Sys. Этот набор позволяет верхи пестроцветной свиты в данном регионе относить к самым верхам атдабанского яруса. В то же время в низах перекрывающей ее иниканской свиты (2 м) обнаружены трилобиты и хиолиты, характерные для ботомского яруса: *Pagetiellus tolli* Lerm., *Ydomiella* sp., *Calodiscus* cf. *schucherti* (Matt.), *Galicornus facutensis* (Lerm.), *Novitatus laevis* Sys., *Tetrathea clynisepta* (Sys.). В этом же интервале (борулахский маркирующий горизонт) мною обнаружена *Discinella* cf. *mongolica* sp. n.

Сходная картина распространения окаменелостей в верхах юдомской и в пестроцветной свитах наблюдается и в разрезах р. Аим (Вальков, 1978, 1982, 1983). В самых верхах юдомской свиты здесь обнаружены *Anabarites trisulcatus* Miss., *A. latus* (Val.), *Lobiochrea natella* Val. et Sys., *Jakutiochrea* cf. *convexa* Val. et Sys., *Cambrotubulus decurvatus* Miss. Это почти тот же набор окаменелостей, что и в древнейшем комплексе на р. Юдоме (обн. 2). К сожалению, приконтактная часть (15 м) юдомской и пестроцветной свит здесь не обнажена. Несомненно, что именно в этом интервале находятся аналоги слоев со вторым комплексом окаменелостей (зоны *gassa*) юдомского разреза. Это подтверждается тем, что сразу за закрытым интервалом в красноцветных глинистых известняках (6,5 м) обнаружен комплекс окаменелостей, сравнимый с тем, что установлен в самых низах пестроцветной свиты на Юдоме и Мае (обн. 1, 2). В его составе также основной фон составляют анабаритиды — *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Tiksi- theca* sp., *Anabarites* sp., *A. tripartitus* Miss., *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Jakutiochrea tristicha* (Miss.), *Selindeochrea tricarinata* (Miss.), а также эомоноплакофоры — *Latouchella korobkovi* (Vost.), *Anabarella plana* Vost. Из других окамене-

лостей следует отметить *Aldanella costata* sp. n., *A. utchurica* Miss., *Ladatheca annae* (Sys.), *Nikatheca kengedeica* Val., *N. digna* Val., *Loculitheca anulata* Sys., *Halkieria* sp., *Ensitheca venusta* Val., *Fomitchella infundibuliformis* Miss. (комплекс зоны *plana*).

Далее, после пачки известняков (6,5 м) без окаменелостей, необнаженного интервала (9 м) и снова пачки известняков без окаменелостей (5—6 м) встречен довольно богатый комплекс органических остатков (пачка 10 м). В его состав входят *Ladatheca annae* (Sys.), *Allatheca* cf. *cana* Val., *Egdetheca aldanica* Miss., *Hyolithellus grandis* Miss., *H. tenuis* Miss., *Torellecta curvae* Miss., *Sachites proboscideus* Mesh., *Halkieria sacciformis* (Mesh.), *Aldanella rozanovi* Miss., *Camenella garbowskae* Miss., *Sunnaginia* sp., *Spinulitheca billingsi* (Sys.). Лишь в самом основании пачки присутствуют анабаритиды: *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *Anabarites tripartites* Miss., *Selindeochrea tricarinata* (Miss.), *Cambrotubulus* sp. Нетрудно увидеть, что данный комплекс имеет определенное сходство с комплексом окаменелостей, встреченным в интервале 6—19 м от подошвы пестроцветной свиты юдомского разреза и сопоставляемый с комплексом зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa*.

Подводя итоги проведенному выше биостратиграфическому анализу разрезов юго-восточной части Сибирской платформы, нужно отметить следующее.

1. Здесь, так же как и в прианбарских разрезах ниже слоев с комплексом окаменелостей, соответствующим комплексу зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* в стратотипе томмотского яруса, могут быть выделены четыре группы слоев, палеонтологическое содержание которых совпадает или близко к комплексам зон (сверху вниз): *Anabarella plana*, *Aldanella crassa*, *Purella cristata* и *Anabarites trisulcatus*, установленных в стратотипических разрезах манькайского яруса.

2. В этих же разрезах уверенно отбиваются нижняя граница зоны *Larworthella bella* томмотского яруса, нижние границы атдабанского и ботомского ярусов. Таким образом, здесь наблюдается та же последовательность зон и ярусов, что и в стратотипических разрезах Лено-Алданского района. Этот факт не оставляет места для сомнений относительно дотоммотского положения слоев с перечисленными выше комплексами окаменелостей.

ГЛАВА ВТОРАЯ

СИНТЕЗ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Основной задачей данной главы является обоснование единой зональной шкалы по ДСО Сибирской платформы для дотрилобитовой (доатдабанской) части разреза, а также возможности корреляции археоциатовых и трилобитовых зон, составляющих атдабанский ярус.

Первым необходимым шагом в этом направлении является обоснование зонального расчленения пограничных толщ докембрия и кембрия отдельно по тем или иным группам ДСО, увязку полученных шкал между собой, а также с археоциатовой и трилобитовой шкалами.

Следующий шаг — это выявление уровней совпадения в изученных разрезах (или интервала их максимального сближения) границ зон, выделенных по разным группам, которые могут быть приняты за границы политаксонных зон (хронозон) единой шкалы Сибирской платформы для дотрилобитовых слоев. Для более молодых отложений важен анализ изменчивости комплексов отдельных групп ДСО вблизи границ атдабанского яруса и составляющих его археоциатовых зон для более рационального зонального расчленения по ДСО, позволяющего коррелировать археоциатовые зоны.

При обосновании зональных подразделений по отдельным группам ДСО учитывалось, что зоны являются естественными единицами, так как отражают необходимость эволюции органического мира и что каждая зона приобретает свой относительный стратиграфический характер благодаря связи с предшествующей и предыдущей зонами, с которыми она имеет общие границы. Эти зоны относятся к категории биостратиграфических подразделений, и их границы определяются в том или ином разрезе только на основе палеонтологических данных. В связи с этим биостратиграфическая зона не нуждается в стратотипе. Однако указание на разрезы, где она может быть определена наилучшим образом, совершенно необходимо.

Обоснование зон по отдельным группам ДСО приводится в порядке их значимости для расчленения. Зональные границы в отдельных разрезах обозначены индексами зон на схеме корреляции пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы (рис. 27). Это избавляет от необходимости давать в тексте их привязку к маркирующим уровням (границам свит, маркирующим слоям). На этой же схеме видно соотношение границ зональных подразделений по разным группам ДСО в каждом конкретном разрезе. В характеристике политаксонных зон, кроме тех групп, для которых дана зональная схема, учитываются данные и по другим группам ДСО, по которым на данном уровне их изученности создание зональной шкалы невозможно. Их роль в обосновании политаксонных подразделений сводится прежде всего к учету уровней первого появления тех или иных форм вблизи или на границах политаксонных зон.

ЗОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО РАЗНЫМ ГРУППАМ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ И ИХ СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ

Хиолиты

Хиолиты, как мы видели в предыдущей главе, присутствуют во всех проанализированных разрезах пограничных отложений докембрия и кембрия, образуя в них последовательность четко выраженных комплексов. Очень важно, что некоторые виды смежных комплексов филогенетически связаны между собой (см. часть первую, рис. 5), что определяет эволюционный характер изменения состава комплексов в зональной последовательности. Наиболее полно эта последовательность представлена в прианабарских и лено-алданских разрезах. При этом древнейшие комплексы хиолитов устанавливаются в разрезах р. Котуй, т.е. в тех разрезах, которые рассматриваются как стратотипические для дотомотских зон единой шкалы Сибирской платформы. Древнейший комплекс представлен *Ladatheca dorsocava* (Sys.) и *Kotuitheca* sp. Последняя форма встречается лишь в верхах интервала распространения комплекса, который в котуйском разрезе соответствует зонам *Purella cristata*, *Aldanella crassa*. Слои с этим комплексом выделяются в хиолитовую зону *Ladatheca dorsocava*. Кроме прианабарских разрезов, она может быть установлена в разрезах о-ва Плахинский и р. Юдомы, где, так же как и в прианабарских разрезах, ей соответствует интервал, отнесенный к зонам *cristata* и *crassa*.

Подшва следующей хиолитовой зоны *Ladatheca annae* определяется уровнем появления индекса, а также *Turcutheca rugata* (Sys.), *Nikatheca kengedeica* Val., *Kotuitheca curta* Miss., *Crossbitheca arcuarua* Miss., *Loculitheca annulata* Sys., *Khetatheca cotuiensis* (Miss.), *Salanytheca* sp.

В полном объеме, т.е. в разрезах где она перекрывается отложениями с комплексом следующей зоны, зона *annae* может быть установлена, помимо Прианабарья, также в разрезах о-ва Плахинский и Юдомы и Май, где ее объем совпадает с зоной *Anabarella plana* и, кроме того, в разрезах по рекам Селиндэ и Оленек. Но в последнем случае открытым остается вопрос

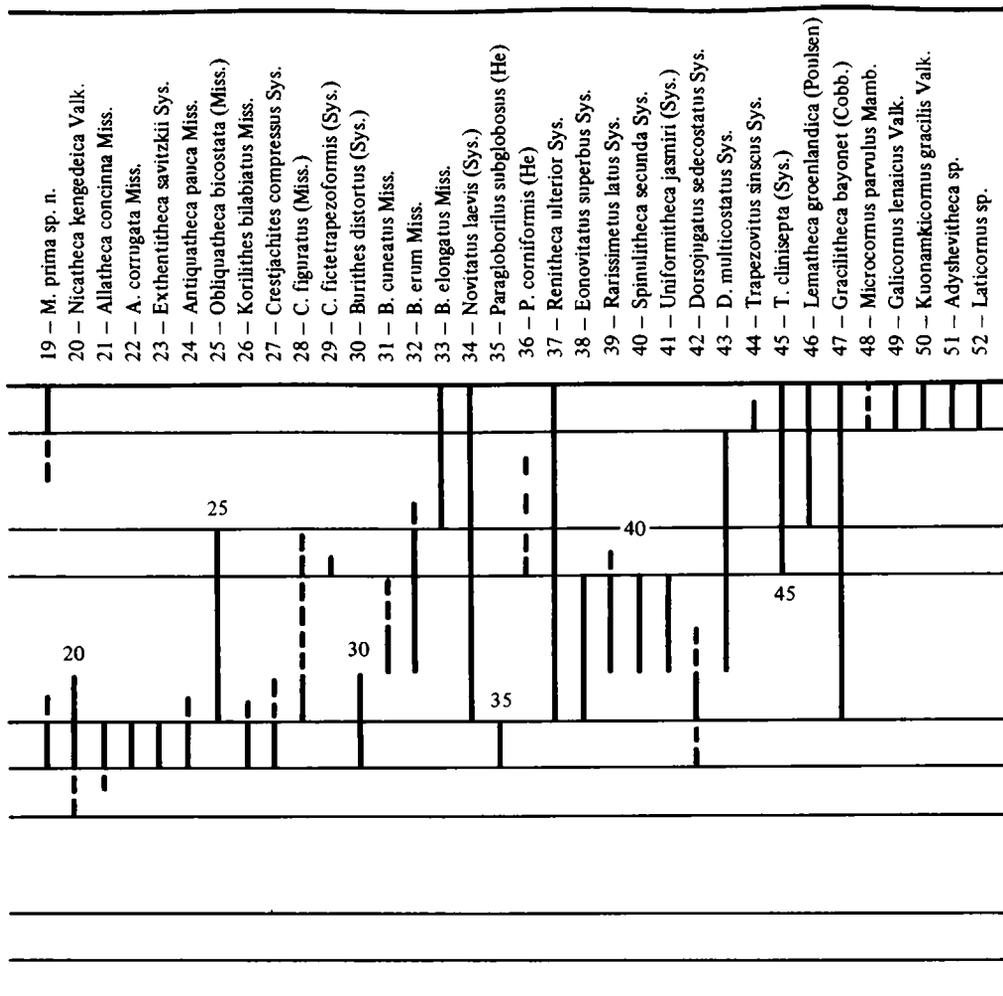
Ярус	Зона	Зоны по хиолитам		
Манькай	I			
	II			
	III	<i>Ladatheca dorsocava</i>		
	IV	<i>Ladatheca annae</i>		
	Томмот	V	<i>Egdetheca aldanica</i>	1 5
		VI	<i>Majatheca tumefacta</i>	
		VII		
	Атдабан	VIII	<i>Tetratheca clynisepta— Obliquatheca bicostata</i>	
		IX		10
		X	<i>Dolitus inflatus</i>	
XI		15		
	XII	<i>Trapezovitus sinscus</i>		
Венд				

- 1 — *Ladatheca dorsocava* (Sys.)
- 2 — *L. annae* (Sys.)
- 3 — *Argatheca kuteinikovi* (Miss.)
- 4 — *Turcutheca crassecochlia* (Sys.)
- 5 — *T. rugata* Miss.
- 6 — *Khetatheca cotuiensis* (Miss.)
- 7 — *Salanyrthea pappularis* Miss.
- 8 — *Laratheca nana* Miss.
- 9 — *Tchuranitheca mirus* (He)
- 10 — *T. curvata* Sys.
- 11 — *Kotuitheca curta* Miss.
- 12 — *Crossbitheca arcuaria* Miss.
- 13 — *Egdetheca aldanica* Miss.
- 14 — *Conotheca tenuis* sp. n.
- 15 — *C. mammilata* Miss.
- 16 — *C. curta*
- 17 — *C. circumflexa* Miss.
- 18 — *Majatheca tumefacta* Miss.

Рис. 21. Распространение по зонам некоторых видов хиолитов в пограничных слоях докембрия и кембрия Сибирской платформы

о положении ее нижней границы, так как в подстилающих отложениях хиолитов не обнаружено. На р. Гонам элементы комплекса зоны *annae* — *Ladatheca annae* (Sys.) и *Loculitheca* cf. *apulata* Sys. встречены в 25 м ниже кровли юдомской свиты в прослое известняков (0,2—0,8 м), заключенном в толще немых доломитов. Так что здесь можно лишь констатировать наличие отложений зоны *annae*.

Нижняя граница следующей зоны *Egdetheca aldanica* определяется уровнем появления в разрезах вида-индекса, а также *Allatheca concinna* Miss., *A. cana* Val., *Korilithes bilabiatus* Miss., *Laratheca nana* Miss., *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *Argatheca kuteinikovi* (Miss.), *Majatheca prima* sp. n., *Conotheca tenuis* sp. n., *Jacutolithus fusiformis* Miss., *Extentitheca savitzkii* Sys., *Tchuranitheca mirus* (He), *Paragloborilus subglobus* He. Этот уровень, совпадающий с подошвой зоны *Heraultipegma—L. tortuosa*, помимо прианабарских, определяется в разрезах острова Плахинский, Оленекского поднятия и рек Селиндэ, Мая, Юдома в непрерывной последовательности отложений, охарактеризованных хиолитами. В Алдано-Ленском регионе, разрезах по рекам Гонам



и Сухариха, хр. Туора-Сис отложения с данным комплексом остатков снизу подстилаются породами, не содержащими хиолитов. К перечисленному комплексу выше по разрезу добавляются *Allatheca corrugata* Miss., *Crestjachites compressus* Sys., *Burithes distortus* (Sys.), *Tchuranithea curvativa* (Sys.), *Dorsolinevitus sedecostatus* Sys. Уровень появления перечисленных видов рассматривается как граница подзона *Allatheca concinna* и *Allatheca corrugata*. Пока он может быть уверенно зафиксирован в лено-алданских разрезах, а также в разрезе рек Эричка и Фомич (Прианабарье). В первом случае этот уровень устанавливается в 1,5—3 м выше кровли сероцветных известняков (суннагинская пачка), залегающих в основании пестроцветной свиты, во втором — в 2—3 м выше маркирующего пакета *в* (см. рис. 15).

Нижняя граница следующей зоны — *Majatheca tumefacta* — уверенно устанавливается в разрезах всех изученных регионов. Она совпадает с подошвой зоны *Larworthella bella* и определяется уровнем появления вида-индекса, а также *Obliquatheca bicostata* (Miss.), *Gracilithea bayonet* (Cobb.), *Novitatus laevis* Sys., *Crestjachites figuratus* Miss., *Conotheca mammilata* Miss., *Burithes cuneatus* Miss., *Dorsolinevitus multicostatus* Sys., *Doliutus* sp.

Выше, с уровня подошвы зоны Mobergella, к перечисленным видам добавляются *Burithes erum* Miss., *Uniformithea jasmiri* (Sys.), *Dabanithea secunda* (Sys.), *Rarissimetus latus* Sys.

Появление этих видов в том или ином сочетании на данном стратиграфическом уровне отмечено в разрезах Лено-Алданского района, Оленекского поднятия и хр. Туора-Сис.

Подошва следующей зоны определяется уровнем появления распространенного практически во всех разрезах вида *Tetrathea clynisepta* (Sys.). В лено-алданских и оленекских разрезах к нему добавляется и другой вид этого рода — *T. pentagona*. Sys. В стратотипе атдабанского яруса (среднее течение р. Лены) объем выделяемой зоны совпадает с объемом археоциатовой зоны *Rogocyathus pinus* и соответствует интервалу совместного существования видов *T. clynisepta* (Sys.) *Obliquathea bicostata* (Miss.). Последнее обстоятельство послужило основанием для названия зоны — *Tetrathea clynisepta*—*Obliquathea bicostata*. Ее верхняя граница может определяться как уровнем последней находки *O. bicostata* (Miss.), так и подошвой следующей зоны — *Dolius inflatus*, определяемой уровнем появления вида-индекса, а также *Crestjahlitus fictetrapeziformis* (Sys.), *Burithes elongatus* Miss., *Lenathea groenlandica* (Poulsen), *Conotheca curta* Miss., *Conotheca circumflexa* Miss., *Lenalitus pusillus* Miss. Нижняя граница этой зоны в стратотипе атдабанского яруса совпадает с нижней границей его верхнего подъяруса и нижними границами археоциатовой зоны — *Nochorocyathus kokoulini* и трилобитовой — *Judomia*—*Uktaspis* (Prouktaspis). Помимо Лено-Алданского региона, данный уровень может быть установлен в разрезах Оленекского поднятия и хр. Туора-Сис.

Верхняя граница зоны определяется уровнем появления *Trapezovitus sincus* Sys., *Galicornus lenaicus* (Lermontova), *Renithea ulterior* Sys., *Gracilithea ternata* Sys., *Sokolovithea sokolovi* Sys., *Holmithea obvia* Sys., *Microcornus parvulus* Mamb., *Laticornus* sp., *Tulenicornus* sp., *Tcharathea* sp. Эти виды в сочетании с проходящими из зоны *inflatus* видами *Tetrathea clynisepta* (Sys.), *Burithes elongatus* Miss., *Lenathea groenlandica* (Poul.), *Lenalitus pusillus* Miss. образуют характерный комплекс, позволяющий выделять содержащие его отложения в слои с *Trapezovitus sincus*. Подошва этих слоев в стратотипе атдабанского и ботомского ярусов совпадает с их границей. Кроме ленских разрезов, слои с *T. sincus* хорошо выделяются в оленекских и туора-сисских разрезах.

Таким образом, доботомские отложения Сибирской платформы по хиолитам могут быть расчленены на шесть зон (рис. 21).

Предлагаемые зоны имеют широкое распространение в пределах Сибирской платформы и, как правило, выделяются более чем в двух далеко отстоящих друг от друга регионах (рис. 27).

Слои, объединяемые в ту или иную зону в разных регионах, характеризуются хиолитами, сходными на родовом и видовом уровнях. При этом последовательность зон в изученных разрезах одинакова. Отсутствие в ряде районов, особенно на атдабанском уровне, обоснованно выделенных зон зависит от неполноты палеонтологических исследований, а также от наличия в разрезах пород, неблагоприятных для раковинной фауны (доломиты, чисто терригенные породы и др.). В каждом из основных районов исследования (Прианабарье, Лено-Алданский) выделено не менее трех последовательно сменяющих друг друга зон, что обеспечивает основное требование к подобным подразделениям — их смыкаемость. В Прианабарье четко устанавливаются зоны *dorsocava*, *annaе*, *aldanica* и нижняя граница зоны *tumefacta*, в лено-алданских разрезах — *aldanica*, *tumefacta*, *clynisepta*—*bicostata* и *inflatus*. Перекрытие схем этих регионов в интервале зоны *aldanica* позволяет объединять их в единую схему зональной последовательности. Данные по другим районам Сибирской платформы этому не противоречат.

Древнейшие скелетные моллюски обнаружены на всех континентах. Они обычно представляют значительную часть всех окаменелостей, известных в пограничных отложениях докембрия и кембрия. Особенно широко они распространены в данном стратиграфическом интервале на Сибирской платформе, где они достаточно хорошо изучены. Это дало возможность подойти к выделению ряда последовательно сменяющих друг друга комплексов, определяемых во многих разрезах Сибирской платформы, из которых наиболее полную картину дают разрезы Прианабарья (для самых древних слоев) и лено-алданские (для более молодых).

Зоомоноплакофоры, гастроподы, ростококнии и бивальви здесь рассматриваются как единая группа близкородственных организмов. Основанием для этого послужили данные детального послойного анализа состава окаменелостей. В результате были подмечены направленные морфологические изменения древнейших скелетных форм моллюсков, приведшие к образованию ряда видов: *Securiconus simus*—*Anabarella plana*—*Heraultipegma sibirica*—*Fordilla sibirica* (см. рис. 7). Очевидно, этот ряд отражает филогенетическую линию развития. По соображениям теоретического характера можно также предположить происхождение гастропод и зоомоноплакофор от одной группы бесскелетных моллюсков на рубеже докембрия и кембрия. В развитии гастропод подобным же образом выявлена филетическая линия *Aldanella crassa*—*A. costata*—*A. gozanovi*—*A. oregosa*—?*Pelagiella lorenzi*; *Barskovia hemisimmetrica*—*Philoxenella spiralis*. Эти линии послужили основой для выделения зональных подразделений по моллюскам. Древнейшая из них *Purella cristata* хорошо обосновывается в монофациальных интервалах по р. Котуй, также по р. Юдоме (см. рис. 20). Нижняя ее граница определяется уровнем появления видов, относимых к родам *Purella*, *Securiconus*, *Vemella* и совпадает с нижней границей хиолитовой зоны *Ladatheca dorsocava*. Нижняя граница следующей зоны — *Aldanella crassa* — определяется в тех же разрезах уровнем появления вида-индекса, первого представителя класса гастропод. В комплексе зоны встречаются также виды родов *Purella* и *Securiconus* (рис. 22). Кроме указанных выше, зона может быть выделена в разрезах по Юдоме и Мае в верхах юдомской свиты (см. рис. 20, 27).

Следующая зона — *Anabarella plana* — особенно четко устанавливается в прианабарских разрезах, где встречаются почти все виды и роды, по уровню появления которых отбивается нижняя граница зоны: *Barskovia*, *Latouchella*, *Anabarella*, *Punctella*, *Aegides*, *Canapoconus*, *Caratoconus*, *Salanyella*, *Aldanella costata* sp.n., *A. utchurica* Miss. В плахинском разрезе, кроме того, встречены *Nomgoliella sinistrobilis* Miss. Кроме прианабарских разрезов, зона может быть выделена в разрезах о-ва Плахинский, Оленекского поднятия, Юдомы и Маи (рис. 27). На р. Гонам (см. рис. 20) элементы комплекса зоны обнаружены в 25 м от кровли юдомской свиты, на р. Селиндэ — в низах пестроцветной (см. рис. 20), а в р-не Якутска — в скважине 1 на глубине 985 м. В разрезе Селиндэ очень представительный комплекс зоны *plana* установлен в нижних нескольких метрах пестроцветной свиты.

Зона *plana* по своему объему полностью совпадает с хиолитовой зоной *Ladatheca annae*. Это можно наблюдать в разрезах Прианабарья, Оленекского поднятия и на юго-востоке Сибирской платформы (рис. 27).

Следующая зона *Heraultipegma sibirica* может быть выделена во всех анализируемых разрезах Сибирской платформы. Ее нижняя граница определяется уровнем появления вида-индекса, а также *Mellopegma*, *Isitella*, *Mastashella*, *Philoxenella*, *Tuorella*, *Ilsanella*, *Aldanella rozanovi* Miss., *Hamatoconus*, *A. attleborensis* Sh. et F. Объем зоны полностью совпадает с объемом хиолитовой зоны *Egdetheca aldanica*, что хорошо устанавливается во всех изученных разрезах (рис. 27).

Вид	Манькай		Томмот				Атдабан				Ботома		Ярус	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Зона	
		Purella cristata		Alabarella plana	Heraultipegma sibirica	Aldanella operosa				Pelagiella lorenzi		Yochelionella stilifera	Зоны по Моллюскам	
					1	5	10	15	20	25	30	35	40	1 – Purella cristata Miss. 2 – P. antiqua (Abaimova) 3 – Aldanolina sp. 4 – A. magna Pelman 5 – Securiconus simus Zhimen 6 – S. costatus sp. n. 7 – Punctella sp. 8 – Aldanella crassa Miss. 9 – A. costata sp. n. 10 – A. utchurica Miss. 11 – A. rosanovi Miss. 12 – A. attleborensis Sh. et F. 13 – A. operosa Miss. 14 – Barskovia hemisimmetrica Gol. 15 – Bemella jacutica (Miss.) 16 – B. septata (Miss.) 17 – Obtusiconus parulus (Miss.) 18 – Mastakhella corniformis sp. n. 19 – Anabarella plana Vost. 20 – Mellopegma indecora (Miss.) 21 – Philovenella spiralis Vost. 22 – Nomgoliella sinistrolubilis Miss. 23 – Heraultipegma sibirica (Miss.) 24 – Salanyella costata Miss. 25 – Latouchella korobkovi (Vost.) 26 – L. sibirica (Vost.) 27 – L. memorabilis Miss. 28 – Isitella recta sp. n. 29 – Emeithella testordinaris Qian 30 – Igorella ungulata Miss. 31 – Igorellina monstrosa (Miss.) 32 – Fordilla sp. 33 – F. sibirica Kras. 34 – Khairckhania rotata Miss. 35 – Beshtashella tortilis Miss. 36 – Protowenella plena Miss. 37 – Pelagiella lorenzi (Cobbold) 38 – Yochelcionella stilifera Miss. 39 – Ilsanella atdabanica (Miss.) 40 – I. samitzkii (Miss.) 41 – Tannuella elata Miss.

Следующая зона *Aldanella operosa* уже не содержит такого богатого комплекса моллюсков, как две предыдущие зоны (см. рис. 22).

Пока трудно дать однозначный ответ — связано ли наблюдаемое обеднение комплекса с эволюционными или экологическими причинами. Возможно, этот факт отражает лишь более слабую изученность моллюсков в интервале верхов томмотского и низов атдабанского яруса. Тем не менее нижняя граница зоны, определяемая уровнем появления вида-индекса, первых бивалий рода *Fordilla* и *Tuoraconus acutatus* sp. n. может быть установлена в ряде изученных разрезов. Это прежде всего туора-сисский разрез (см. рис. 19), где в непрерывной серии осадков наблюдается смена вида *A. rozanovi* Miss. видом *A. operosa* Miss., *T. monstrosus* (Miss.) — видом *T. acutatus* sp. n. В интервале (около 1 м), где происходит смена этих видов появляются и первые представители рода *Fordilla*. В остальных разрезах (рис. 27) повсеместно первые находки *A. operosa* Miss. приурочены к основанию хиолитовой зоны *Majathesa tumefacta*. Самые высокие находки *A. operosa* Miss. зафиксированы в кровле археоциатовой зоны *Retecoscinus zegebarti* в ленских разрезах и нескольких метрах ниже местной трилобитовой зоны *Nevadella* в туора-сисском разрезе. В последнем случае прямо с основания упомянутой зоны обнаружены первые *Pelagiella lorenzi* (Cobb.), уровень появления которых определяет нижнюю границу зоны с одноименным названием.

В ленских разрезах данный уровень совпадает с нижней границей трилобитовой зоны *Judomia—Uktaspis* (*Prouktaspis*) и археоциатовой зоны *Nochoroicyathus kokoulini*. Кроме перечисленных разрезов, нижняя граница зоны *lorenzi* может быть зафиксирована в плахинском разрезе (см. рис. 17). В комплексе зоны, помимо вида-индекса, повсеместно отмечены *Fordilla sibirica* Krasilova. В туорасисском разрезе, кроме того, в верхах местной зоны *Judomia* обнаружены *Beshtashella tortilis* Miss. (вид, характерный для верхов атдабанского яруса в Каратау-Таласской структурно-фациальной зоне). Объем зоны *lorenzi* совпадает с объемом хиолитовой зоны *Doliutus inflatus*. Такое соотношение зон определяется в разрезах ленского и туора-сисского регионов (рис. 27). Кроме того, в ленских разрезах устанавливается положение зоны по отношению к археоциатовой и трилобитовой зональным шкалам. Ее объем в данном случае соответствует объему трилобитовой зоны *Judomia—Uktaspis* (*Prouktaspis*) и объему двух археоциатовых зон *Nochoroicyathus kokoulini* и *Fansicyathus lermontovae*.

Следующая зона не может быть полноценно обоснована, так как интервал отложений выше самых нижних слоев, относящихся к ботомскому ярусу, не изучался. В нашем случае можно лишь фиксировать нижнюю границу более молодой, чем *lorenzi* зоны. Поэтому завершающее последовательность моллюсковых зон подразделение может рассматриваться в ранге слоев с фауной. Объем этих слоев в ленском разрезе соответствует объему трилобитовой зоны *Bergeroniellus micrassiformis* ботомского яруса. Нижняя граница слоев совпадает с границей между атдабанским и ботомскими ярусами. Она также совпадает с подошвой слоев с *Trapezovitus sincus* (хиолиты) и определяется уровнем появления рода *Yochelcionella*. Кроме рода-индекса, обычными компонентами комплекса слоев являются *Pelagiella lorenzi* (Cobb.), *Fordilla sibirica* Kras. Слои с *Yochelcionella*, помимо ленских, могут быть выделены в разрезах о-ва Плахинский и хр. Туора-Сис (рис. 27).

Рис. 22. Распространение моллюсков (моноплакофор, гастропод, бивалий, ростроконхий) в пограничных отложениях декабря и кембрия (по зонам). На рисунке дано вертикальное распространение моллюсков как на Сибирской платформе, так и за ее пределами. В последнем случае их привязка к зонам Сибирской платформы сделана на основе корреляции, обоснование которой дается в следующей главе. Для обоснования зональной шкалы Сибирской платформы эти виды не используются. На рисунке они имеют следующие номера: 1, 5, 11, 20, 31, 40, 45, 46, 48, 49, 51

В заключение данного раздела можно отметить следующие положения.

1. Зональное расчленение пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы основано на эволюционном развитии зомоноплакофор, гастропод, ростоконокхий и бивалвий. Зональные границы соответствуют переломным рубежам в их развитии. Так, начало времени *cristata* ознаменовано появлением первых колпачковых моллюсков (зомоноплакофор), а времени *crassa* — первых гастропод. Рубеж, разделяющий времена *crassa* и *plana*, — наиболее яркий в развитии древнейших моллюсков и отмечен появлением и широким распространением многих видов и родов зомоноплакофор и гастропод (см. рис. 22). Особую четкость этому рубежу придает появление качественно новой группы зомоноплакофор с планоспиральными раковинами, нового рода гастропод — *Barakovia* и ряд новых видов рода *Aldanella*. Начало времени *sibirica* отмечено появлением нового класса моллюсков — *Rostraconchia*, а также появлением новых семейств, родов и видов среди зомоноплакофор и гастропод, а времени *oregosa* — появлением класса *Bivalvia*. На фоне общих эволюционных изменений в развитии моллюсков выявлены отдельные филетические линии, в которых диапазон распространения составляющих их видов может рассматриваться как филозоны (морфогенетические зоны). При этом наблюдается их перекрытие с выделенными моллюсковыми зонами и между собой. Так филозона *Aldanella crassa* соответствует моллюсковой зоне с тем же названием. Филозона *Anabarella plana* — моллюсковой зоне с тем же названием, а также филозоне *Aldanella costata*. Филозона *Heraultipegma sibirica* соответствует моллюсковой зоне с тем же названием и филозоне *Aldanella rozanovi*.

2. Установленная последовательность зон, помимо эталонных разрезов (ленских и прианабарских), может быть выявлена с той или иной степенью детальности и в других регионах Сибирской платформы.

3. При анализе соотношения моллюсковой зональной шкалы с археоциатовой, трилобитовой и хиолитовой установлены совпадения границ ряда зональных подразделений (их нижних границ).

Анабаритиды

Анабаритиды — одна из самых древних групп окаменелостей с минерализованным скелетом, широко распространенная и морфологически разнообразная в дотоммотских отложениях и в самых низах томмотского яруса. Представители этой группы обнаружены почти во всех районах развития отложений этого стратиграфического интервала, но особенно они многочисленны и разнообразны в пределах склонов Анабарского массива, Оленекского поднятия и юго-восточного района Сибирской платформы.

Накопившийся в последние годы материал позволил подойти к вопросу о выделении анабаритидовых зон (оппель-зон) и скоррелировать их с археоциатовыми, а также с зонами по другим древнейшим группам скелетных ископаемых [Миссаржевский, 1982, 1983] (рис. 23).

Кроме своего значения для построения общей шкалы, анабаритиды могут использоваться для решения проблем местной стратиграфии, требующей более дробного расчленения отложений. Отдельные прослои анабаритовых ракушнякав (имеющиеся, например, в маныкайской свите, широко распространенной на склонах Анабарского массива) могут служить прекрасными маркирующими горизонтами для корреляции разрезов [Вальков, 1975; Хоментовский и др., 1982].

Несомненно, что разрезы Прианабарья можно считать эталонными для разработки анабаритовой зональной шкалы, несмотря на наличие в отдельных его районах незначительных локальных перерывов. Для установления древнейшей зоны *Anabarites trisulcatus* лучшим разрезом являются обнажения

Ярус		Зона по анабаритидам		1 — <i>Anabarites trisulcatus</i> Miss. 2 — <i>A. latus</i> (Valk.) 3 — <i>A. signatus</i> Mamb. 4 — <i>A. kelleri</i> sp. n. 5 — <i>A. tripartitus</i> Miss. 6 — <i>A. rectus</i> Vasilieva 7 — <i>A. grandis</i> Valk. 8 — <i>Anabaritellus hexaulcatus</i> Miss. 9 — <i>Cambrotubulus decurvatus</i> Miss. 10 — <i>C. conicus</i> sp. n. 11 — <i>Tiksitheca laticis</i> Miss. 12 — <i>T. korobovi</i> (Miss.) 13 — <i>Longiochrea rugosa</i> , Valk. et Sys. 14 — <i>Selindeochrea tricarinata</i> (Miss.) 15 — <i>S. ternaria</i> (Miss.) 16 — <i>S. tecta</i> Valk. 17 — <i>S. isitica</i> (Miss.) 18 — <i>Lobiochrea natella</i> Valk. et Sys. 19 — <i>Jacutiochrea convexa</i> Valk. et Sys. 20 — <i>J. tristicha</i> (Miss.) 21 — <i>Mariochrea sinuosa</i> Valk. 22 — <i>Aculeochrea ornata</i> Valk. et Sys. 23 — <i>A. composita</i> (Miss.) 24 — <i>Kugatheca voluta</i> Miss. 25 — <i>Kotuites biplicatus</i> sp. n. 26 — <i>Coleoloides trigeminatus</i> Miss. 27 — <i>Udzhinites missarzhevskii</i> Vasilieva														
Томмот	VII																	
	VI	<i>Selindeochrea isitica</i>		5					15					20				
	V	<i>Tiksitheca korobovi</i>	<i>Selindeochrea ternaria</i>						10									
	IV	<i>Tiksitheca laticis</i>		1										25				
Манькайск	III	<i>Anabarites latus</i>																
	II																	
	I	<i>Anabarites trisulcatus</i>																
Венд																		

Рис. 23. Распространение анабаритид по зонам в пограничных отложениях докембрия и кембрия Сибирской платформы

по р. Котуй, в нескольких километрах ниже порогов Сергей—Корил—Уоран. Здесь она выделена в практически непрерывной серии осадков и соответствует большей части манькайской свиты, т.е. от ее подошвы до кровли подкорилской пачки доломитизированных известняков.

Эта часть разреза характеризуется видами *A. trisulcatus* Miss. и *C. decurvatus* Miss., появление которых фиксирует нижнюю границу зоны. Помимо типовых разрезов, зона *trisulcatus* хорошо выделяется на южном склоне Анабарского массива (в манькайской свите), на Оленекском поднятии (нижние две пачки кессюсинской свиты) и в Учуро-Майском районе. В последнем случае зона устанавливается в 70 м от кровли; разрез юдомской свиты (Селиндэ). Верхнее ограничение зоны по анабаритидам здесь точно установлено быть не может, так как в самых верхах (20 м) юдомской свиты они отсутствуют, а выше по разрезу, в базальных слоях пестроцветной свиты на р. Селиндэ присутствует уже более молодой комплекс анабаритид, относящийся к зоне *Tiksitheca laticis*. Более определенно о верхнем ограничении зоны *trisulcatus* можно говорить, опираясь на данные разреза р. Юдомы, где обнаружен комплекс анабаритид, характеризующий следующую зону — *Anabarites latus* (см. рис. 20). Здесь комплекс зоны *latus* определен из верхней известняковой пачки юдомской свиты. Однако и здесь остается вопрос: какая часть зоны *latus* приходится на немые доломиты, подстилающие известняковую пачку?

Следующая зона — *Anabarites latus* — в котуйских разрезах охваты-

вает интервал пачек 5,6 манькайской свиты и пачку I медвежинской свиты (см. рис. 15). Однако пачка I содержит довольно бедный комплекс анабаритид, и лишь самые ее верхи достаточно полно ими охарактеризованы. В разрезе по р. Малая Куонамка, где отсутствует перерыв над корилской пачкой, комплекс значительно богаче. Именно в этих районах А.К. Вальков [1975] выделил зону *Angustiochrea lata* (вид-индекс этой зоны в данной работе отнесен к другому роду — *Anabarites*).

Комплекс зоны *latus* отличается значительно большим разнообразием видов. Именно со времени *latus* начинается расцвет анабаритид, продолжавшийся до времени *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*. В отложениях зоны *latus* встречены следующие наиболее характерные виды, появление которых фиксирует нижнюю границу: *Anabarites latus* (Val.), *A. signatus* Mamb., *A. kelleri* sp.n., *Tiksitheca* sp., *Cambrotubulus conicus* sp.n., *Lobiochrea natella* Val. et Sys., *Aculeochrea ornata* Val. et Sys., *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., *Jacutiochrea convexa* Val., *Longiochrea rugosa* Val. Последние три вида обнаружены непосредственно над корилской пачкой в разрезе р. Малая Куонамка, а в разрезе по р. Котуй не встречены. Из более древних слоев сюда проходят виды *Anabarites trisulcatus* и *Cambrotubulus decurvatus* Miss. При этом остатки первого из них в количественном отношении на фоне других видов рода *Anabarites* занимают второстепенное положение, тогда как *Cambrotubulus decurvatus* Miss. образует массовые скопления. В предыдущей зоне соотношение обратное. Подошва зоны *latus* в разрезах Прианабарья совпадает с подошвой зон *dorsocava* (хиолиты), *cristata* (моллюски), ее объем соответствует объемам зон *dorsocava* (хиолиты), *cristata* и *crassa* (моллюски).

Кроме прианабарских разрезов, зона *latus* может быть выделена в разрезах по р. Юдоме, где она занимает позицию в верхах юдомской и низах пестроцветной свиты (см. рис. 20, 27). В оленекских разрезах к ней можно, очевидно, относить по крайней мере биогермные слои (см. рис. 18), подстилающие зону *Tiksitheca licis*, на основании находок там *Anabarites ex gr. signatus* Mamb. и *Cambrotubulus conicus* sp.n. В плахинском разрезе к зоне *latus*, очевидно, можно отнести слои с анабаритидами ниже подошвы зоны *plana*.

Следующая зона — *Tiksitheca licis* — охарактеризована тем же набором анабаритид, что и более древняя, а также появившимися в ее основаниях видами: *Tiksitheca licis* Miss., *Kotuites biplicatus* sp. n., *Selindeochrea ternaria* Miss., *S. tricarinata* (Miss.), *Acutiochrea tristicha* (Miss.), *Kugdatheca voluta* Miss., *Anabarites tripartitus* Miss. В котуйском разрезе к зоне *licis* относятся третья и нижняя часть четвертой пачки медвежинской свиты (см. рис. 15). Здесь же устанавливается соответствие ее объема объемам зон *plana* (моллюски), *apnae* (хиолиты). В таком же соотношении зона *licis* выделяется в разрезах о-ва Плахинский, Оленекского поднятия и юго-востока Сибирской платформы (рис. 27).

В разрезах Лено-Алданского района анабаритиды исключительно редки, но тем не менее их видовой состав из досуннагинских отложений не противоречит данным по Прианабарью. Следующая зона — *Tiksitheca korobovi* — определяется во всех разрезах Сибирской платформы биозонной вида-индекса. Кроме того, с подошвы зоны появляется *Aculeochrea composita* (Miss.) (в Прианабарье) и *Coledoides trigeminatus* Miss. Но уже с основания рассматриваемой зоны анабаритиды встречаются исключительно редко, даже в прианабарских разрезах. Наиболее характерными видами для зоны, кроме перечисленных, являются *Selindeochrea ternaria* Miss., *S. tricarinata* (Miss.), *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites tripartites* Miss., *A. rectus* sp.n., *A. signatus* Mamb., *Anabaritellus hexasulcatus* Miss. (Лено-Алданский регион, хр. Туора-Сис, р. Оленек).

Зона *korobovi* может быть выделена во всех рассматриваемых в данной

работе разрезах Сибирской платформы. В разрезах по рекам Котуй и Фомич определено ее соответствие зонам *sibirica* (моллюски), *aldanica* (хиолиты). Подобная же картина наблюдается и в других разрезах, однако во всех разрезах, кроме ленских, верхняя граница зоны определяется лишь пределом распространения вида-индекса. В разрезах же по р. Лене выше слоев с комплексом зоны *korobovi* зафиксировано появление нового вида — *Selindeochrea isilica* (Miss.). Так, в обнажении Журинский мыс самые нижние находки сделаны в 7—8 м от уреза воды, а в обнажении Исит — в кровле иситских биогермов. Таким образом, слои с *Selindeochrea isitica* занимают позицию между совпадающими нижними границами зон *operosa* (моллюски) *tumefacta* (хиолиты) и подошвой археоциатовой зоны *Dokidocyathus lenaicus*. Исходя из корреляции с разрезами Прианабарья по другим группам окаменелостей можно считать, что слои с *isitica* венчают последовательность анабаритидовых зон, обеспечивая статус зоны нижележащему подразделению.

Исходя из высокого уровня преемственности между комплексами зон *licis* и *korobovi* возможно объединение данных зон в надзону *Selindeochrea terparia*.

Томмотииды

Эта группа фосфатных склеритоморфных окаменелостей обнаружена в древнейших слоях кембрия всех континентов. Но особенно хорошо томмотииды изучены в разрезах Сибирской платформы, откуда описано более 30 их видов с разных стратиграфических уровней. Это создало предпосылки для зонального расчленения по томмотиидам изученного в данной работе стратиграфического интервала. Особую ценность для определения зон представляет выявленная в непрерывных разрезах среднего течения р. Лены морфогенетическая последовательность видов рода *Lapworthella*: *tortuosa*—*bella*—*dentata*—*nigra*, которая послужила основой для определения границ зональных подразделений по томмотиидам.

Нижняя граница древнейшей зоны *Lapworthella tortuosa* определяется уровнем появления *Tommotia admiranda* (Miss.), *T. plana* (Miss.), *T. kozlowskii* (Miss.), *Lapworthella ludwigseni* Landing, *Camenella garbowskae* Miss. (рис. 24). Вид-индекс появляется несколько выше. В ленском разрезе с основания хатынской пачки (т.е. в 2—2,5 м выше находок первых томмотиид, определяющих подошву зоны). В алданском разрезе — в 2,5 м выше подошвы суннагинской пачки известняков. В разрезе Сухарихи — прямо в основании сухарихинской свиты, что выше основания зоны на 1,5—2 м. Однако в последнем случае в слоях зоны без вида-индекса обнаружен очень близкий к нему вид *Lapworthella ludwigseni* Land. Возможно, что это наиболее древняя форма среди лапвортеллид, а вид-индекс появляется несколько позже. Помимо лено-алданских и сухаринского разрезов, слои с комплексом зоны *tortuosa* хорошо выделяются в туора-сисском, оленекском и прианабарском разрезах (рис. 27). Во всех случаях объем зоны соответствует объемам зон *Egdetheca aldanica* (хиолиты), *Heraultipegma sibirica* (моллюски), *Tiksitheca korobovi* (анабаритиды).

Нижняя граница следующей зоны — *Lapworthella bella* — определяется уровнем появления вида-индекса. Этот уровень с большой точностью устанавливается в разрезах среднего течения рек Лены и Сухарихи и хр. Туора-Сис. Во всех перечисленных районах в непрерывных разрезах наблюдается смена предкового вида *L. tortuosa* видом *L. bella* (в пределах метрового интервала). В разрезе хр. Туора-Сис вместе с *L. bella* появляется еще один новый вид рода *Lapworthella* — *L. lucida* Mesh. [Мешкова, 1969], а в ленском разрезе в слоях, отнесенных к зоне *bella*, обнаружен новый вид рода *Tommotia* — *T. zonata* (Miss.). Кроме вновь появившихся видов, в составе

Ярус		Зона по томмотидам	1 — <i>Tommotia admiranda</i> (Miss.) 2 — <i>T. kozlowskii</i> (Miss.) 3 — <i>T. sp. n.</i> 4 — <i>T. plana</i> (Miss.) 5 — <i>T. zonata</i> (Miss.) 6 — <i>T. baltica</i> Bengt 7 — <i>Lapworthella tortuosa</i> Miss. 8 — <i>L. ludwigseni</i> Landing 9 — <i>L. bella</i> Miss. 10 — <i>L. marginata</i> Mesh. 11 — <i>L. dentata</i> Miss. 12 — <i>L. lucida</i> Mesh. 13 — <i>L. nigra</i> Cobb. 14 — <i>Camenella garbowskae</i> Miss. 15 — <i>Kelanella</i> sp. 16 — <i>Bengtsonia</i> sp. 17 — <i>Lugoviella ojmuranica</i> N. Grig.
Ботом	Зона		
XII		<i>Lugoviella</i>	
Атдабан	XI	<i>Lapworthella dentata</i>	
	X		15
	IX	<i>Lapworthella bella</i>	
VIII			
VII			
Томмот	VI		10
	V	<i>Lapworthella tortuosa</i>	
Манькай I—IV			
Венд			

Рис. 24. Распространение томмотид по зонам в пограничных отложениях докембрия и кембрия Сибирской платформы

комплекса зоны встречаются все формы, отмеченные в комплексе зоны *tortuosa*, за исключением *L. tortuosa* Miss. (см. рис. 24).

Элементы комплекса зоны *bella* (*Lapworthella bella* Miss., *Tommotia kozlowskii* (Miss.), *T. plana* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss.) обнаружены, помимо указанных выше трех, в разрезах рек Оленек и Фомич (Приангарье). В этих районах перечисленные виды определены из слоев, непосредственно перекрывающих отложения зоны *tortuosa* или соответствующих ей зон по другим группам окаменелостей. Однако верхнее ограничение зоны, т.е. нижнюю границу следующей зоны *Lapworthella dentata*, устанавливаемую по появлению вида-индекса, возможно определить лишь в ленском разрезе. Здесь она совпадает с нижними границами зон *Judomia*—*Uktaspis* (*Prouktaspis*) (трилобиты), *Nochoroicyathus kokoulini* (археоциаты), *Doliutus inflatus* (хиолиты), *Pelagiella lorenzi* (моллюски). В плахинском разрезе уровень появления зонального вида совпадает с уровнем появления *P. lorenzi* (Cobb.). Но ниже этого уровня в плахинском разрезе томмотиды не обнаружены, а по моллюскам устанавливается лишь нижняя граница зоны *Heraultipegma sibirica*. В ленском разрезе тейльзона вида *L. bella* ограничивается кровлей томмотского яруса, а тейльзоны видов *Tommotia kozlowskii* Miss. и *Camenella garbowskae* Miss. —

кровлей зоны *Reticoscinus zegebarti* (археоциаты). Этот пробел в фаунистической характеристике верхов зоны *bella* восполняется данными по туорасисскому разрезу. В последнем вплоть до подошвы зоны *lorenzi* (моллюски) и *Judomia* (трилобиты) встречаются *Lapworthella bella* Miss. и *L. lucida* Mesh. Последняя форма и вид-индекс пока являются единственными видами комплекса зоны *dentata*.

Нижняя граница следующей зоны — *Lugoviella* — определяется уровнем появления первых перегородочных томмотиид семейств *Kelanellidae* — *Lugoviella ojmuranica* N. Grig., *Bengtsonia* sp., *Kelanella* sp. Этот уровень приурочен к основанию третьей пачки переходной свиты ленского разреза, т.е. к нижней границе ботомского яруса. В других изученных разрезах он пока не зафиксирован. Для комплекса зоны *Lugoviella*, помимо перечисленных видов, характерно присутствие *Lapworthella dentata* Miss., проходящей из предыдущей зоны. Верхним ограничением зоны *Lugoviella* служит подошва слоев с *Lapworthella nigra*, обнаруженного в четвертой пачке переходной свиты, начиная с ее основания. Кроме того, объем зоны *Lugoviella* может определяться интервалом совместного нахождения видов *Lapworthella dentata* Miss. и *Lugoviella ojmuranica* N. Grig.

Подводя итоги по расчленению древнейших толщ кембрия Сибирской платформы, отметим следующее.

1. Выделенные томмотиидовые зоны можно рассматривать как полноценные биостратиграфические подразделения, в основе которых лежит этапность эволюционного развития группы.

2. Полная последовательность зон наблюдается в едином непрерывном разрезе (типовом) среднего течения р. Лены, что обеспечивает одно из основных требований для установления зональных подразделений — их смыкаемость.

3. Кроме типового разреза, те или иные зоны могут быть выделены и в других разрезах Сибирской платформы (рис. 27), что определяет их широкое географическое распространение.

Конодонтоморфные

В состав этой группы включены не только истинные протоконоднты с характерным микростроением стенок склеритов, а также и формы с иной микроструктурой, но по форме склеритов близких к протоконоднтам. Окаменелости этой группы встречаются в пограничных отложениях докембрия и кембрия всех континентов в различных фациальных разновидностях пород, что определяет их важное значение для корреляции. О больших потенциальных возможностях протоконоднтов для расчленения пограничных толщ докембрия и кембрия свидетельствуют полученные в последние годы данные об их вертикальном распространении [Миссаржевский, 1982, 1983; Миссаржевский, Мамбетов, 1981].

Несмотря на то что изучение древнейших протоконоднтов началось совсем недавно и описано не так много видов (около трех десятков), уже сейчас можно подойти к созданию протоконоднтовой зональной шкалы для доботомских отложений (рис. 25). В этом отношении разрезы Сибирской платформы представляют наиболее благоприятный объект. Здесь протоконоднты обнаружены по всему разбираемому в работе стратиграфическому интервалу. Древнейшие протоконоднты *Protohertzina anabarica* Miss. и *P. unguiformis* Miss. известны в прианабарских разрезах с самого основания манькайской свиты. Уровень появления этих видов принимается за подошву древнейшей зоны *Protohertzina anabarica*. Это пока единственный разрез на Сибирской платформе, где фиксируется ее нижняя граница. В 17—20 м от подошвы зоны обнаружены *Hertzina pensa* Didenko. В корилской пачке найдены также фоми-

Ярус		Зона по протоконодонтам																							
Ботом	Зона																								
Атдабан	XII	Rhombicorniculum unguulosum																							
	XI	Rhombicorniculum Cancellatum																							
	X																								
	IX	Rhombicorniculum insolutum																							
Томмот	VIII																								
	VII	Kijacus kijanicus																							
Малыкай	VI																								
	V	Fomitchella infundibuliformis																							
	IV																								
Малыкай	III																								
	II	Protohertzina anabarica																							
	I																								
Венд																									

Рис. 25. Распространение протоконоднтов и конодонтоморфных окаменелостей по зонам в пограничных отложениях докембрия и кембрия Сибирской платформы. Дополнительно приведен ряд видов из разреза Малого Каратау (4, 17—20) и Монголии (7, 8, 24, 25), которые встречаются совместно с зональными видами сибирской шкалы

челлоподобные склериты (но не относящиеся к роду *Fomitchella*), определенные как *Fomitchella* sp. [Хоментовский и др., 1982]. Это пока весь состав комплекса зоны *anabarica*, нижняя граница которой совпадает с нижними границами зон *trisulcatus* (анабаритиды) и *Paleolina—Sabelliditides* (сабеллитидитиды). Нижняя граница следующей зоны определяется уровнем появления *Fomitchella infundibuliformis* Miss и *F. acinaciformis* Miss. В котуйском разрезе он фиксируется вблизи основания третьей пачки медвежинской свиты (см. рис. 15) и совпадает с нижней границей зон *anpaе* (хиолиты), *plana* (моллюски), *lisis* (анабаритиды). Такая же картина наблюдается и в других изученных разрезах. Однако кроме плахинского и юдомского разрезов, в остальных

нижняя граница зоны остается открытой из-за отсутствия протоконодонтов в подстилающих отложениях.

Нижняя граница следующей зоны — *Kijacus kijanicus* — фиксируется уровнем появления вида-индекса. С этого вида прослеживается линия развития, определяемая направленным изменением морфологии склеритов от гладких тонкостенных с изометричным сечением до скульптурированных, толстостенных с резко асимметричным сечением: *Kijacus kijanicus* (Miss.)—*Rhombicorniculum insolutum* Miss.—*R. cancellatum* (Cobb.)—*R. ungulatum* sp.n. Уровень появления каждого из этих видов определяет границы зон (морфогенетических) *Kijacus kijanicus*, *Rhombicorniculum insolutum*, *Rhombicorniculum cancellatum* и слоев с *Mongolitubulus*. Полная последовательность этих зон наблюдается в ленском и плахинском разрезах. В последнем, правда, не выделяются слои с *Mongolitubulus*, и верхнее ограничение определяется подошвой слоев с *Yochelcionella recta* (моллюски) по аналогии с ленскими разрезами. Из последовательности протоконодонтовых зон особенно четко обосновываются зоны *insolutum* и *cancellatum*, объем которых соответствует объемам соответственно нижнего и верхнего подъярусов атдабанского яруса.

Мобергеллиды

Мобергеллиды небольшая (около 10 видов), но пользующаяся широким географическим распространением раннекембрийская группа моллюсков (?). Находки мобергеллид отмечены на всех континентах по всему интервалу раннекембрийских отложений. Особенно важно, что мобергеллиды встречаются в очень широком фациальном спектре нормальных морских отложений. Последнее обстоятельство делает мобергеллид одной из ведущих групп ДСО при корреляции разнофациальных разрезов.

В последнее время выяснилась также роль мобергеллид для расчленения нижнекембрийских отложений. Было замечено, что древние формы имеют большее количество мускульных отпечатков¹, чем более молодые. Этот факт, очевидно, отражает олигомеризацию парных мышц (которыми животное прикреплялось к раковине) в процессе эволюции. Древнейший вид — *Mobergella radiolata* Bengt. (семь отпечатков) — на территории Сибирской платформы обнаружен в отложениях археоциатовой зоны *Dokidocyathus lenaicus*, где он встречается от подошвы до кровли указанной зоны. Такую картину можно наблюдать в разрезах Лено-Алданского района. Кроме того, имеются данные о наличии *Mobergella radiolata* Bengt. в слоях, относимых к зоне *lenaicus* в южном Прианабарье [Шишкин и др., 1982] и *Mobergella* sp. в том же стратиграфическом интервале туорасисского разреза [Репина и др., 1974].

Представители другого рода — *Brastadella* (шесть отпечатков) — встречены только в атдабанском ярусе, в Лено-Алданском районе (скв. Ой-Муран) — в слоях, относимых к археоциатовой зоне *Retecoscinus zegebarti*² в туорасисских — по всему интервалу слоев, относимых к нижнеатдабанскому подъярису. Кроме того, *Brastadella brastadi* (Poul.) определена мною из образцов Л.Г. Вороновой, взятых из слоев с комплексом зоны *inflatus* (хиолиты) и *Judomia* (трилобиты), т.е. из верхнеатдабанского подъяруса (р. Оленек, обн. у пос. Оленек). В низах ботомского яруса Сибирской платформы в низах иниканской свиты обнаружена *Discinella* cf. *mongolica* sp.n. Это пока единственная находка рода *Discinella* в пределах данного региона. В то же время

¹ Количество мускульных отпечатков является родовым признаком.

² В работе [Ярусное расчленение..., 1984] эти формы отнесены к виду *Mobergella radiolata* Bengt. Однако, судя по наличию у них шести мускульных отпечатков (устное сообщение Н.П. Мешковой), их следует определять как *Brastadella brastadi* (Poulsen).

род *Discinella* широко распространен в отложениях ботомского яруса в других районах — Монголия, хр. Малый Каратау и Таласский Алатау, Северная Америка, Гренландия [Миссаржевский, Мамбетов, 1981; Lochman, 1956; Poulsen, 1932] (см. также атлас в данной работе).

Таким образом, в разрезах Сибирской платформы фиксируется три уровня появления новых таксонов сем. *Mobergellidae*. Первый связан с появлением *Mobergella radiolata* Bengt. — древнейшего из известных видов мoberгеллид. Второй отмечен появлением *Brastadella brastadi* (Poulsen), а третий — *Discinella* cf. *mongolica* sp.n. Эти уровни могут рассматриваться в качестве границ зональных подразделений. Наиболее четкий из них, определяющий нижнюю границу зоны *Mobergella radiolata*, устанавливается в ленском и алданском разрезах, где он совпадает с подошвой археоциатовой зоны *Ienaicus*. Следующий уровень, определяющий нижнюю границу зоны *Brastadella brastadi*, фиксируется в ленском разрезе (Ой-Муран, скв. 3) в 11—12 м ниже кровли археоциатовой зоны *zegebarti*, в туорасисском разрезе (Чекуровка) — прямо над биогермной пачкой, очевидно уже в низах археоциатовой зоны *pinus*.

Поскольку как в лено-алданских разрезах, так и в туорасисском имеется интервал (низы зоны *zegebarti*), в котором мoberгеллиды пока не обнаружены, вопрос о точном положении границы между зонами *radiolata* и *brastadi* относительно нижней границы атдабанского яруса остается открытым. Учитывая, что во всех известных случаях распространение *Mobergella radiolata* ограничено кровлей томмотского яруса, можно пока условно нижнюю границу зоны *brastadi* совмещать с нижней границей атдабанского яруса. Верхним ограничением зоны, также с определенной долей сомнения, можно считать нижнюю границу ботомского яруса, поскольку, как уже говорилось выше, в отложениях ботомского яруса представители рода *Brastadella* отсутствуют, а мoberгеллиды представлены исключительно видами рода *Discinella*. На Сибирской платформе это *D. mongolica* sp.n. из самых низов ботомского яруса (низы иниканской свиты).

Подводя итоги рассмотрения вопроса о значении мoberгеллид для стратиграфии нижнекембрийских отложений, можно отметить следующее.

1. Несомненно, что виды *Mobergella radiolata* Bengt., *Brastadella brastadi* (Poul.) и *Discinella mongolica* sp.n. филогенетически связаны между собой и являются эволюционными звеньями в развитии мoberгеллид с мышечными отпечатками в виде ребер. Морфогенетическая линия *radiolata*—*brastadi*—*mongolica* отражает основную черту в эволюционном развитии мoberгеллид — олигомеризацию раковинных мускулов.

2. Из вышесказанного следует, что зоны *radiolata* и *brastadi* могут рассматриваться как филозоны (или зоны развития). Интервал отложений, охарактеризованный *Discinella mongolica* sp.n. и другими видами рода *Discinella*, не имеет определенного верхнего ограничения и поэтому выделяется как слои с *Discinella*.

Целосклеритофоры

Эта группа ДСО изучена еще недостаточно, чтобы говорить о каких-либо закономерностях ее морфологической эволюции, которые могли бы служить полноценной основой для построения зональной шкалы. Даже количества описанных формальных видов, не говоря уж о данных, касающихся их стратиграфического и географического распространения, явно недостаточно, чтобы установить представительные комплексы в их возрастной последовательности. Это заставляет рассматривать предлагаемую схему (рис. 26, 27) лишь как предварительную попытку расчленения древнейших толщ кембрия по целосклеритофорам.

Самый древний комплекс представлен почти исключительно сифогонухидами и виваксидами при значительно большем морфологическом разнообразии представителей первой группы. Ханцеллорииды однообразны (1—2 морфологических типа) и очень редко встречаются. Такой комплекс обычно обнаруживается в слоях, относящихся к хиолитовым зонам *dorsocava* и *anna*, моллюсковым — *cristata*, *crassa* и *plana*, в верхах протоконодонтовой зоны *apabatica*, в анабаритидовых зонах *latus* и *licis*. Если говорить о возможности выделения слоев с этим комплексом в самостоятельное стратиграфическое подразделение, то установление его нижней границы возможно по появлению в непрерывном монофациальном разрезе первых представителей целосклеритофор. Верхним ограничением слоев с древнейшим комплексом целосклеритофор является уровень появления многих новых морфологических типов склеритов ханцеллориид, виваксид и в меньшей степени сифогонухитид. Особенно это касается ханцеллориид, склериты которых представлены всеми известными морфологическими типами (см. часть первую, главу четвертую).

Именно начиная с этого уровня ханцеллорииды встречаются очень часто, в отдельных прослоях буквально переполняя породу. Такая картина наблюдается практически во всех изученных разрезах Сибирской платформы. Комплекс появившихся новых таксонов очень четко отличается от более древнего и в более или менее однородном составе встречается в отложениях хиолитовой зоны *aldanica*, моллюсковой — *sibirica*, томмотидовой — *tortuosa*, анабаритидовой — *korobovi*, хиолительминтовой — *lentiformis*. Состав ассоциации можно видеть на рис. 26. Слои, содержащие этот комплекс, выделяются в зону *Sachites proboscideus*. Это, пожалуй, наиболее четкое, достаточно хорошо обоснованное зональное подразделение по целосклеритофорам. При этом его верхняя граница определяется подошвой следующей зоны — *Cambrobotris lagenaris*, в которой уже не встречаются *S. proboscideus* Mesh., а также такие легко диагностируемые виды, как *Syssospina irregularis* sp.n. и *Ginospina arapiformis* sp.n. Зона выделяется во многих разрезах Сибирской платформы, но наиболее четко ее границы фиксируются в Лено-Алданском районе и хр. Туора-Сис.

Следующая зона *Cambrobotris lagenaris* характеризуется в основном наличием в комплексе вида-индекса. Нижняя граница зоны определяется уровнем его появления и совпадает с нижними границами зон *tumefacta* (хиолиты), *oregosa* (моллюски), *kijanicus* (протоконодонты), *bella* (томмотиды). Зона хорошо определяется в лено-алданских разрезах, а также хр. Туора-Сис. Нижняя граница следующей зоны — *Zhurinia plana* — фиксируется уровнем появления вида-индекса, совпадающим с подошвой зон *Mobergella radiolata* (мобергеллиды) и *Dokidocyathus lenaicus* (археоциаты). Верхнее ограничение зоны *plana* определяется подошвой слоев с *Archaeoasterella pentactina*, соответствующей нижней границе ботомского яруса. Кроме вида-индекса, в составе комплекса зоны встречаются представители сем. *Chancelloriidae*, реже *Wiwaxiidae*.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что изученность целосклеритофор недостаточна для обоснования полноценных биостратиграфических подразделений в отложениях моложе томмотского яруса. В то же время накопившийся материал по более древним слоям позволяет выделять единственную, пока хорошо обоснованную зону *proboscideus*, нижняя граница которой совпадает с нижней границей томмотского яруса.

Вент	Манькай			Томмот			Атдабан				Ботома	Ярус
	II-I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Зона
												1 - <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss. (1-6)
												2 - <i>H. vladimirovae</i> Miss. (1-6)
												3 - <i>H. grandis</i> Miss. (1-3, 5)
												4 - <i>H. insolutus</i> N. Grig. (1)
										5		5 - <i>H. billingsi</i> Walc. (1, 3, 5)
												6 - <i>Torella curvae</i> Miss. (1, 4)
												7 - <i>T. lentiformis</i> (Sys.) (1-6)
												8 - <i>T. biconvexa</i> Miss. (1-6)
												9 - <i>T. mutila</i> sp. n. (1, 3)
					10							10 - <i>Pseudorthotheca costulata</i> Cobb.
												11 - <i>Koksuja kostulifera</i> Miss. (1, 5)
												12 - <i>Sachites proboscideus</i> Mesh. (1-6)
												13 - <i>Ginospina</i> gen. n. (1, 2)
												14 - <i>Cambrobotrys</i> gen. n. (1-5)
					15							15 - <i>Bulcuria rosolata</i> sp. n. (1-6)
												16 - <i>Archiasterella pentactina</i> Szzy (1-6)
												17 - <i>Zhurinia plana</i> Miss. (1-6)
												18 - <i>Halkieria sacciformis</i> Mesh. (1-6)
												19 - <i>H. costata</i> (Mesh.) (1-6)
										20		20 - <i>Allonia</i> sp. (1-6)
												21 - <i>Siphonochitidae</i> (1-6)
												22 - <i>Chancelloria</i> sp. 1 (1-6)
												23 - <i>Ch. eros</i> Walc. (1, 5)
												24 - <i>Elkanospina bispinata</i> sp. n. (1-6)
												25 - <i>Korilacus</i> (2)
												26 - <i>Markuelia</i> (1-3, 5, 6)
												27 - <i>Tumulduria</i> (1-3, 5)
												28 - <i>Sunnagina</i> (1-6)
												29 - <i>Kundatella</i> (?) † (2, 4)
										30		30 - <i>Archaeooides</i> (1-6)
												31 - <i>Lophotheca</i> (1-6)
												32 - <i>Spinulitheca billingsi</i> (Sys.) (1-6)
												33 - <i>Coleoloides trigeminatus</i> (Miss.)
												34 - <i>Microdictyon effusum</i> Beng., Math., Miss. (1)
										35		35 - <i>M. inceptor</i> Miss. (1, 3, 5)
												36 - <i>Gaparella</i>
												37 - <i>Lenargion</i> (1-6)
												38 - <i>Engemella</i> (1-6)
												39 - <i>Tannuolina</i> (1, 3, 5)
										40		40 - <i>Michniakia</i> (1, 3, 5)
												41 - <i>Lenastella</i>
												42 - <i>Cambrocassis</i> (1-6)

Хиолительминты и сабеллидитиды

Хиолительминты и сабеллидитиды — географически очень широко распространенные группы, обнаруженные на всех континентах в пограничных отложениях докембрия и кембрия. Хиолительминты встречаются во всех типах нормальных морских осадков, сабеллидитиды — преимущественно в терригенных и терригенно-карбонатных породах. По данным анализа многих разрезов, в том числе и за пределами Сибирской платформы, замечено, что массовое развитие сабеллидитид приурочено к дотоммотским отложениям, где хиолительминты не обнаружены. Этот факт положен в основу гипотезы о происхождении хиолительминтов (с минерализованным скелетом) от сабеллидитид (со слабо-минерализованным или хитиновидным скелетом). Если это так, то уровень появления хиолительминтов может рассматриваться как отражение важного рубежа в развитии группы животных (кишечнополостные?), объединяющей сабеллидитид и хиолительминтов.

Этот уровень на Сибирской платформе определен во всех изученных разрезах, где он совпадает с нижними границами зон *aldanica* (хиолиты), *sibirica* (моллюски), *korobovi* (анабаритиды), *tortuosa* (томмоттиды), *proboscideus* (целосклеритофоры), *sunpagicus* (археоциаты) (рис. 27) и соответствует нижней границе томмотского яруса. Уровень появления сабеллидитид (роды *Sabellidites*, *Paleolina*) пока зафиксированы в разрезах Прианабарья и Оленекского поднятия. Он совпадает с нижними границами зон *trisolcatus* (анабаритиды) и *anabatica* (протоконодонты) в первом случае, а во втором — с *trisolcatus* (в основании манькайской и кесьюсинской свит). Интервал между уровнем появления первых сабеллидитид и первых хиолительминтов предлагается выделять в зону *Sabellidites—Paleolina*, объем которой соответствует объему дотоммотских слоев, охарактеризованных ДСО (манькайскому ярусу). Сабеллидитиды обнаружены почти по всему интервалу этих слоев, за исключением их верхней части (докорилские слои в Прианабарье и верхи кесьюсинской свиты Оленекского поднятия). Отсутствие сабеллидитид непосредственно под слоями с первыми хиолительминтами в изученных разрезах Сибирской платформы можно объяснить фациальными причинами, поскольку в относительно монофациальном разрезе лонтоваской свиты (Восточно-Европейская платформа) такого пробела нет. Здесь можно наблюдать как к верхней границе второй пачки лонтоваской свиты практически исчезают сабеллидитиды, а с основания третьей появляются хиолительминты [Стратиграфия..., 1979].

Древнейший комплекс хиолительминтов наиболее полно представлен в лено-алданских разрезах (рис. 27). Такого скопления раковин хиолительминтов в более молодых отложениях пока не обнаружено. Слои с древнейшим комплексом хиолительминтов можно выделить в достаточно четко определяемую зону *Torellella lentiformis*, вид-индекс которой в изобилии встречается во всех изученных разрезах только в определенном стратиграфическом интервале, соответствующем зонам *aldanica* (хиолиты), *sibirica* (моллюски), *korobovi* (анабаритиды), *tortuosa* (томмоттиды), *proboscideus* (целосклеритофоры). По хиолительминтам верхнее ограничение зоны фиксируется уровнем появления *Torellella biconvexa* Miss., *Hyolithellus vitricus* Mamb., *H. isiticus* Miss. Однако этот уровень хорошо фиксируется лишь в ленских разрезах. Другой маркирующий уровень для хиолительминтов соответствует основанию ботомского

Рис. 26. Распространение по зонам в пограничных отложениях докембрия и кембрия Сибирской платформы хиолительминтов, целосклеритофор и некоторых других проблематичных окаменелостей. В скобках указаны районы Сибирской платформы, где встречена та или иная форма

1 — Лено-Алданский; 2 — Прианабарье; 3 — Игарский; 4 — Оленекское поднятие; 5 — хр. Туора-Сис; 6 — юго-восток Сибирской платформы

яруса (пачке III переходной свиты р. Лены). Здесь отмечается появление двух новых видов: *Torellella mutila* sp.n. и *Hyolithellus micans* (Bill.). Среди тореллелл, пока еще не выделенных в новые виды, появляются с этого уровня формы с резким утолщением узких стенок и появлением на них снаружи бороздок, характерных для видов этой группы, из более молодых отложений. Названные два вида встречены и за пределами Сибирской платформы (Каратау, Монголия, Кызылкум) с трилобитами ботомского яруса. Последнее обстоятельство заставляет обратить внимание на уровень появления этих видов и выделить интервал, ими охарактеризованный, в качестве слоев с *Torellella mutila*, а интервал между кровлей зоны *lentiformis* и подошвой слоев с *mutila* — в слои с *Torellella biconvexa*.

Таким образом, основное значение разобранных выше групп сводится к определению по сабеллидитидам нижней границы слоев с древнейшим комплексом скелетных окаменелостей (нижней границы манькайского яруса) и нижней границы томмотского яруса по хиолителминтам. Это особенно важно для терригенных разрезов (например, Восточно-Европейская платформа), в которых данные группы зачастую являются практически единственными представителями ископаемой фауны.

ОБОСНОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Приведенное выше расчленение пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы по некоторым группам древнейших скелетных окаменелостей позволяет подойти к обоснованию единой стратиграфической шкалы для такой крупной структурной единицы. Прежде всего это дает возможность оценить разрешающую способность той или иной группы фауны, т.е. степень детальности расчленения интересующего нас интервала, а также уверенно проследить выделенные стратиграфические подразделения в пределах рассматриваемой территории. Объективные выводы по этим вопросам возможны лишь на основе сравнительного анализа данных по исследуемым группам фауны в различных регионах Сибирской платформы. Основой такого анализа может служить схема, отражающая соотношения границ зональных подразделений по разным группам окаменелостей, установленных в ряде районов Сибирской платформы (рис. 27, табл. 5).

Главный вывод, который напрашивается при рассмотрении данной схемы, сводится к тому, что для дотрилобитовых (доатдабанских) слоев только ДСО могут служить основой для расчленения и корреляции пограничных толщ докембрия и кембрия. Это обусловлено не только возможностью более дробного расчленения этого стратиграфического интервала по ДСО, но и ограниченным стратиграфическим и географическим распространением археоциат в доатдабанских отложениях. Действительно, древнейший комплекс археоциат зоны *Aldanocyathus sunnaginicus* известен лишь в разрезах р. Алдан, где он приурочен к известнякам суннагинского горизонта, и в самых верхах сухарихинской свиты (р. Сухариха). Как в первом, так и во втором случае слои с комплексами зоны *A. sunnaginicus* подстилаются неблагоприятными для археоциат фацциальными разновидностями пород (доломиты), что вообще оставляет открытым вопрос о нижней границе этой зоны. Следует также отметить, что полная последовательность доатдабанских археоциатовых зон на территории Сибирской платформы установлена лишь в указанных районах, а вне ее пределов археоциаты древнее атдабанского уровня вообще отсутствуют. К этому нужно добавить, что результаты исследования И.Т. Журавлевой [1972] состава археоциат из биогермов и межбиогермных слоев свидетельст-

вуют о том, что в последних комплекс археоциат обычно имеет более древний облик, и ошибка при определении возраста может составлять целую зону.

Учитывая вышесказанное, а также отсутствие археоциат в ряде неблагоприятных для них литологических разностях пород (аргиллиты, песчаники и пр.), можно сделать вывод о непригодности этой группы для ортостратиграфического расчленения доатдабанских отложений, и тем более для решения проблемы нижней границы кембрия и палеозоя. Анализ данных по другим группам древнейшей скелетной фауны также не дает нам возможности выбрать какую-либо одну из них в качестве ортостратиграфической. Препятствиями для этого являются, во-первых, ограниченное снизу вертикальное распространение и, во-вторых, удовлетворительная стратиграфическая разрешаемость только в отдельных интервалах разреза пограничных толщ докембрия и кембрия. Действительно, древнейшие из известных на территории Сибирской платформы скелетных окаменелостей — сабеллидитиды, анабаритиды, протоконодонты, — появляясь на одном уровне, хорошо фиксируют подошву древнейшего стратиграфического подразделения (по ДСО), но в более молодых отложениях, где появляются другие группы, они уступают последним в возможности дробного расчленения.

Из табл. 5 хорошо видно, как по разным группам на разных стратиграфических уровнях изменяется детальность расчленения; заметно также совпадение на ряде уровней границ зон и слоев с фауной. Такое явление не может быть случайным или объясняться экологическими причинами, так как аналогичная картина многократно повторяется в разных районах Сибирской платформы. Объяснением может служить лишь факт совпадения начала этапов в эволюционном развитии, т.е. моментов появления новых таксонов в отдельные периоды в разных группах организмов.

В связи с вышеизложенным мы вынуждены отказаться от использования для расчленения только какой-либо одной из групп ДСО и должны привлечь для создания единой стратиграфической схемы комплекс данных, полученных на основе анализа всех изученных групп. Это позволяет не только достичь максимальной дробности расчленения древнейших отложений кембрия, но и снять возражения приверженцев орторасчленения, по мнению которых использование многих групп фауны ведет к множественности границ одного и того же подразделения. Другой положительный момент, характеризующий подобного рода подразделения, заключается в их значительно большей универсальности, определяемой более широким экологическим и географическим распространением в отличие от зон, обоснованных по одной какой-либо группе.

Из рассмотрения табл. 5 можно сделать вывод о том, что по детальности расчленения нижнекембрийских отложений, начиная с атдабанского яруса и выше, отдельные группы ДСО уступают археоциатам и трилобитам. Однако вряд ли это обстоятельство связано с более медленными темпами эволюции рассматриваемых групп. Скорее всего, это результат недостаточной их изученности в данном стратиграфическом интервале. Поэтому на данном этапе исследований для отложений атдабанского яруса целесообразно использовать археоциатовую зональную шкалу, тем более, что археоциатовые зоны возможно трассировать в пределах Сибирской платформы по ДСО. Однако следует отдавать себе отчет в том, что полная последовательность археоциатовых зон установлена только в стратотипе атдабанского яруса (р. Лена), а за пределами Сибирской платформы определение возраста слоев с археоциатами сводится в лучшем случае к отнесению их к низам или верхам яруса.

Перейдем теперь к обоснованию политаксонных зон в доатдабанской части разреза пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы. Согласно принципам обоснования политаксонных зон, приведенным в начале главы,

Таблица 5. Соотношение зональных подразделений в пограничных отложениях докембрия и кембрия Сибирской платформы

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Номер зоны	Зона							
						По трилобитам	По томмотидам	По анабаритидам	По целосклеритофорам	По хиолительминтам и сабелледидам			
Кембрийская	Нижний	Ботомский											
			Bergeroniellus micmacciformis – Erbiella	XII	Bergeroniellus micmacciformis – Erbiella	Lugoviella		Archiasterella	Torellella mutilla				
		Атдабанский	Верхний	Fansycyathus Iermontovae	XI	Judomia – Uktaspis (Prouktaspis)	Lapworthella dentata	Отсутствуют		Zhurrinia plana	Torellella bi convexa		
				Nochoroicyathus kokoulini	X								
			Нижний	Porocyathus pinus	IX	Pagitiellus anabarus							
				Retecoscinus zegebarti	VIII	Fallotaspis – Prolotaspis jacutensis	Lapworthella bella						
		Томмотский	Верхний	Mobergella	VII	Отсутствуют	Tommotia kozlowskii	Selindeochrea isitica	Cambrobotris lagenaris				
				Lapworthella bella	VI								
		Нижний	Нижний	Heraulitpeigma – Lapworthella tortuosa	V		Lapworthella tortuosa	Selindeochrea ternaris	Tiksitheca korobovi	Sachites proboscideus	Torellella lentiformis		
				Верхний	Anabarella plana		IV	Отсутствуют	Anabarites latus	Tiksitheca licis	Без названия	Sabellidites – Paleolina	
		Aldanella crassa	III										
		Purella cristata	II										
		Нижний	Нижний	Anabarites trisulcatus	I		Anabarites trisulcatus	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют			
				Венд									

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Номер зоны	Зона					
						По мoberгеллидам	По археоциатам	По хиолитам	По моллюскам	По протоконодонтам	
Кембрийская	Нижний	Ботомский		Bergeroniellus mic-macciformis – Erbiella	XII	Discinella	Botomcyathus zelenovi – Porocyathus squamosus	Trapezovitus sincus	Yochelcionella stilifera	Mongolitubulus	
		Атдабанский	Верхний	Gansycyathus lermontovae	XI	Brastadella	Fansycyathus lermontovae	Doliutus inflatus	Pelagiella lorentzi	Rhombicoriculum cancellatum	
				Nochoroicyathus kokoulini	X		Nochoroicyathus kokoulini				
			Нижний	Porocyathus pinus	IX		Porocyathus pinus	Tetratheca clinisepta – Obliquatheca bicostata			Rhombicoriculum insolutum
				Retecoscinus zegebarti	VIII		Leptocyathus polyseptus – Retecoscinus zegebarti	Aldanella operosa			
		Томмотский	Верхний	Mobergella	VII	Mobergella	Dokidocyathus lenaicus		Majatheca tumefacta	Kijacus	
				Lapworthella bella	VI	Dokidocyathus regularis					
		Манькайский	Нижний	Heraultipegma – Lapworthella tortuosa	V	Не известны	Aldanocyathus sunnaginicus	Egdetheca aldanica	Heraultipegma sibirica	Fomitichella	
				Anabarella plana	IV		Не известны	Ladatheca annae	Anabarella plana		
			Верхний	Aldanella crassa	III			Ladatheca dorsocava	Aldanella crassa	Protohertzina anabarica	
				Purella cristata	II				Purella cristata		
		Нижний	Anabarites trisulcatus	I	Не известны	Не известны					

Венд

за их границы принимаются уровни совпадения зональных границ по отдельным группам ДСО, которые могут распознаваться в разрезах различных регионов Сибирской платформы. Кроме того, учитываются данные и по тем группам, для которых в силу тех или иных обстоятельств зональная шкала не установлена. В последнем случае используются уровни появления в разрезе отдельных таксонов, совпадающие с границами политаксонных зон, что увеличивает их коррелятивную способность.

Нижняя граница древнейшей политаксонной зоны *Anabarites trisulcatus* определяется уровнем совпадения нижних границ зон *trisulcatus* (анабаритиды), *anabatica* (протоконодонты), *Sabellidites—Peleolina* (сабеллидитиды).

Нижняя граница следующей зоны — *Purella cristata* — определяется уровнем совпадения нижних границ зон *dorsocava* (хиолиты), *cristata* (моллюски), *latus* (анабаритиды).

С нижней границей политаксонной зоны *Aldanella crassa* пока совпадает лишь нижняя граница одноименной моллюсковой зоны. Кроме того, она может определяться по уровню появления отдельных видов в других группах (хиолиты, анабаритиды).

Нижняя граница следующей политаксонной зоны *Anabarella plana* определяется уровнем совпадения нижних границ зон *annaе* (хиолиты), *plana* (моллюски), *infundibuliformis* (протоконодонты), *licis* (анабаритиды).

Нижняя граница следующей политаксонной зоны — *Heraulpitegma—Lapworthella tortuosa* — определяется уровнем совпадения нижних границ зон *aldanica* (хиолиты), *sibirica* (моллюски), *korobovi* (анабаритиды), *tortuosa* (томмотиды), *proboscideus* (целосклеритофоры), *lentiformis* (хиолительминты), *sunpaganicus* (археоциаты).

Нижняя граница следующей политаксонной зоны — *Lapworthella bella* — определяется уровнем совпадения нижних границ зон (и слоев с фауной) *tumefacta* (хиолиты), *operosa* (моллюски), *isitica* (анабаритиды), *bella* (томмотиды), *kijanicus* (протоконодонты), *lagenaris* (целосклеритофоры), *biconvexa* (хиолительминты).

Нижняя граница следующей политаксонной зоны, — *Mobergella* — венчающей дотрилобитовую (доатдабанскую) часть разреза, определяется уровнем совпадения нижних границ зон *radiolata* (мобергеллиды), *plana* (целосклеритофоры), *lepaicus* (археоциаты). Кровля этой зоны определяется нижней границей атдабанского яруса, которая определяется уровнем совпадения нижних границ зон *brastadi* (мобергеллиды), *insolutum* (протоконодонты), *zegebarti* (археоциаты), *jacutensis* (трилобиты).

В интервале слоев, относимых к атдабанскому ярусу, также намечается очень четкий уровень, определяемый нижними границами зон *inflatus* (хиолиты), *lorenzi* (моллюски), *dentata* (томмотиды), *cancellatum* (протоконодонты), *Judomia* (трилобиты), *kokoulini* (археоциаты). Этот уровень соответствует границе между нижним и верхним подъярусами атдабанского яруса. По ДСО интервалы слоев, соответствующие подъярусам, могут быть выделены в зоны (например, *Rhombicorniculum insolatum* и *Rh. cancellatum*), но выделение таких политаксонных зон не имеет смысла, так как, во-первых, они соответствуют подъярусам, которые в общей шкале имеют статус хроностратиграфических подразделений, и, во-вторых, имеется более детальная археоциатная зональная шкала. И, наконец, существует реальная перспектива создания в недалеком будущем более дробной зональной шкалы атдабанского яруса по ДСО. Таким образом, в пограничных слоях докембрия и кембрия Сибирской платформы по ДСО обосновывается последовательность из семи политаксонных зон, охватывающая стратиграфический интервал от подошвы зоны с древнейшим комплексом скелетных окаменелостей до основания атдабанского яруса.

Поскольку региональная шкала древнейших отложений докембрия Сибирской

платформы претендует на роль общей (стандартной) шкалы, ниже приводится характеристика выделенных здесь политаксонных зон манькайского и томмотского ярусов как хроностратиграфических подразделений. В характеристику зон входит географическое положение их стратотипов и состав комплекса ДСО, характерный для зоны. В списки комплекса включены только те таксоны, появление которых определяет ее нижнюю границу. Состав остальных окаменелостей, встречающихся в отложениях той или иной зоны, можно видеть на рис. 14, 16, а также в тексте, где анализируются разрезы. Верхняя граница каждой зоны определяется нижней границей более молодой зоны в едином разрезе. Об ареалах зон можно судить по рис. 27.

Зона *Anabarites trisulcatus*. Стратотип находится в стратотипическом разрезе манькайского яруса. В зональный комплекс, кроме вида-индекса, входят протоконодонты: *Protohertzina anabarica* Miss., *P. unguolata* Miss., *Hertzina pensà* Didenko; анабаритиды: *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Anabarites grandis* Val.; прочие: представители отр. *Sabelliditida*, *Korilacus enigmaticus* sp.n.

Зона *Purella cristata*. Стратотип находится в тех же обнажениях, что и стратотип предыдущей зоны. В состав комплекса зоны, кроме вида-индекса, входят анабаритиды: *Anabarites latus* (Val.), *A. signatus* Mamb., *A. kelleri* sp.n., *A. tripartitus* Miss., *Tiksitheca* sp., *Cambrotubulus conicus* sp.n., *Aculeochrea ornata* Val. et Sys., *Longiochrea rugosa* Val. et Sys., *Lobiochrea natella* Val. et Sys.; зоомоноплакофоры: *Securiconus simus* Zhiwen, *S. costulatus* sp.n., *Bemella jacutica* (Miss.), *Purella antiqua* (Abaim.); хиолиты: *Ladatheca dorsocava* (Sys).

Зона *Aldanella crassa*. Стратотип находится в тех же обнажениях, что и стратотипы предыдущих зон. В зональный комплекс, кроме вида-индекса, входят хиолиты: *Krossbitheca arguaria* Miss., *Kotuitheca curta* Miss.; анабаритиды: *Kugdatheca voluta* Miss.

Зона *Anabarella plana*. Стратотип зоны находится в том же районе, что и стратотипы предыдущих зон. В зональный комплекс, кроме вида-индекса, входят гастроподы: *Aldanella utchurica* Miss., *A. costata* sp.n., *Barskovia hemisimmetrica* Gol.; зоомоноплакофоры: *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *L. memorabilis* Miss., *Igorella unguolata* Miss., *Ceratoconus arcuatus* sp.n., *Punctella maidipigensis* J. Zhiwen, *Salanyella costulata* Miss., *Aegides* sp.; хиолиты: *Ladatheca annae* (Sys.), *Turcutheca rugata* (Sys.), *T. crassecochlia* (Sys.), *Argatheca kuteinikovi* (Miss.), *Khetatheca kotuiensis* (Sys.), *Crossbitheca arguaria* Miss., *Salanytheca* sp.; анабаритиды: *Jacutiochrea tristicha* (Miss.), *J. convexa* Val. et Sys., *Selindeochrea tricarinata* (Miss.), *S. tristicha* Miss., *S. tecta* Val., *Kotuites biplicatus* sp.n., *Mariochrea sinuosa* Val., *Anabaritellus hexasulcatus* Miss.; протоконодонты: *Fomitshella infundibuliformis* Miss., *F. acinaciformis* Miss.; прочие окаменелости: *Archaeooides granulatus* Qian.

Зона *Heraultipegma*—*Lapworthella tortuosa*. Стратотип зоны находится в среднем течении р. Лены (обнажения Исит, Журинский мыс). Стратотип ее нижней границы — в том же районе, где и стратотипы предыдущих зон. В состав комплекса, кроме таксонов-индексов, входят хиолиты: *Korilites bilabiatus* Miss., *Allatheca concinna* Miss., *Laratheca nana* Miss., *Conotheca tenuis* sp.n., *Majatheca prima* sp.n., *Tchuranitheca mirus* (He.), *Egdetheca aldanica* Miss., *Nikatheca kengedeica* Val., *N. digna* Val., *Allatheca cana* Val., *Paragloborilus subglobosus* He, *Jacutolituus fusiformis* Miss., а также на несколько более высоком уровне — *Allatheca corrugata* Miss., *Burithes distortus* (Sys.), *Crestjathes comressus* Sys., *Tchuranitheca curvata* Sys.; моллюски: *Aldanella rozanovi* Miss., *A. attleborensis* (Shaler et Foerste), *Philoxenella spiralis* Vost., *Nomgoliella sinistrolubilis* Miss., *Mellopegma indecora* Miss., *Hamatoconus parulus* (Miss.), *Bemella septata* Miss., *Mastakhella incurva* sp.n., *Isitella recta* sp.n., *Igorellina monstrosa* (Miss.), *Bemella malycanica* (Miss.); хиолительминты: *Hyо-*

lithellus tenuis Miss., *H. vladimirovae* Miss., *H. grandis* Miss., *Torellella curvae* Miss., *T. lentiformis* Miss.; анабаритиды: *Anabarites rectus* sp.n., *Coleoloides trigeminatus* Miss., *Tiksitheca korobovi* (Miss.); томмотиды: *Tommotia admiranda* (Miss.), *T. kozlowskii* (Miss.), *T. plana* (Miss.), *Lapworthella ludwigseni* Landing.; виваксииды: *Halkieria costulata* (Mesh.), *H. sacciformis* (Mesh.), *Sachites proboscideus* Mesh., *Elkanospina* gen.n., *Chancelloria verrucata* sp.n., *Sissospina* gen. n.; прочие окаменелости: *Sunnagina imbricata* Miss., *Tumulduria incomperta* Miss., *Spinulitheca billingsi* (Sys.), *Coleolus trigonis* Sys.

Зона *Lapworthella bella*. Стратотип зоны находится в среднем течении р. Лены в тех же обнажениях, что и стратотип предыдущей зоны. В состав комплекса зоны, кроме вида-индекса, входят хиолиты: *Obliquatheca bicostata* Miss., *Gracilitheca bayonet* (Cobb.), *Crestjachites figuratus* (Miss.), *Conotheca mamillata* Miss., *Majatheca tumefacta* Miss., *Eonovitatus superbus* Sys., *Novitatus laevis* Sys.; моляюски: *Aldanella operosa* Miss., *Fordilla sibirica* Kras.; протоконодонты: *Kijacus kijanicus* Miss.; анабаритиды: *Selindeochrea isitica* (Miss.), виваксииды: *Cambrobotris lagenaris* sp.n.; хиолительминты: *Torellella biconvexa* Miss., *Huolithellus isiticus* Miss.

Зона *Mobergella*. Стратотип находится в тех же обнажениях, что и стратотип предыдущей зоны. В состав комплекса зоны входят хиолиты: *Burithes erum* Miss., *B. cuneatus* Miss., *Dabanitheca secunda* Sys., *Uniformitheca jasmiri* Sys.; виваксииды: *Zhurinia plana* sp.n., а также *Mobergella radiolata* Bengt. и археоциаты зоны *Ienaicus*. Верхней границей зоны является нижняя граница атдабанского яруса, т.е. нижняя граница археоциатовой зоны *zegebarti* и трилобитовой зоны *jacutensis*, которые в одних и тех же разрезах занимают одинаковую стратиграфическую позицию. Кроме того, нижняя граница атдабанского яруса может быть установлена по протоконодонтам и мoberгеллидам.

Приведенная последовательность зональных комплексов с той или иной степенью детальности может быть установлена в различных районах Сибирской платформы (рис. 27). Этот факт является главным аргументом в пользу приводимой в работе схемы корреляции пограничных отложений докембрия и кембрия этого региона и особенно разрезов Прианабарья и юго-востока Сибирской платформы, т.е. стратотипических районов для древнейших ярусов кембрия.

Эта схема корреляции значительно отличается от схем ряда исследователей, а также утвержденной МСК [Постановления..., 1983]. Расхождения сводятся прежде всего к сопоставлению так называемой суннагинской ассоциации окаменелостей с древнейшим достаточно богатым их комплексом прианабарских разрезов, обнаруженных под корилской пачкой (в данной работе — зона *Purella cristata*), или непосредственно над ней (зоны *crassa* и *plana*). Автор ранее также придерживается той точки зрения, что суннагинский горизонт Лено-Алданского района (или зона *sunnaginicus*) может соответствовать верхней части зоны *plana* в ее стратотипе. Однако после детальных сборов окаменелостей из суннагинского горизонта А.Б. Федоровым [1984], стало ясно, что по своей фаунистической характеристике эта часть разреза мало отличается от комплекса зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* и несомненно должна входить в ее состав.

В суннагинском горизонте были обнаружены наиболее характерные для зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* виды: *Heraultipegma sibirica* (Miss.), *Lapworthella tortuosa* Miss., *Tommotia admiranda* (Miss.), *Camenella garbowskae* Miss., *Microcornus simus* Miss., *Conotheca tenuis* sp.n., *Allatheca concinna* Miss. и др. Присутствие в суннагинском горизонте разнообразных хиолительминтов, ханцеллорий и ряда других окаменелостей, не характерных для зоны *plana*, объяснялось с биогеографических позиций. На самом же деле все сводится к разновозрастности комплексов окаменелостей суннагинского горизонта и

зоны *plana*. Такая коррективна придавала большую четкость границе между зонами *plana* и *Heraultipegma—L. tortuosa* во всех районах, где породы этого стратиграфического интервала охарактеризованы окаменелостями, но в то же время оставляет открытым вопрос о нижней границе томмотского яруса в его стратотипе.

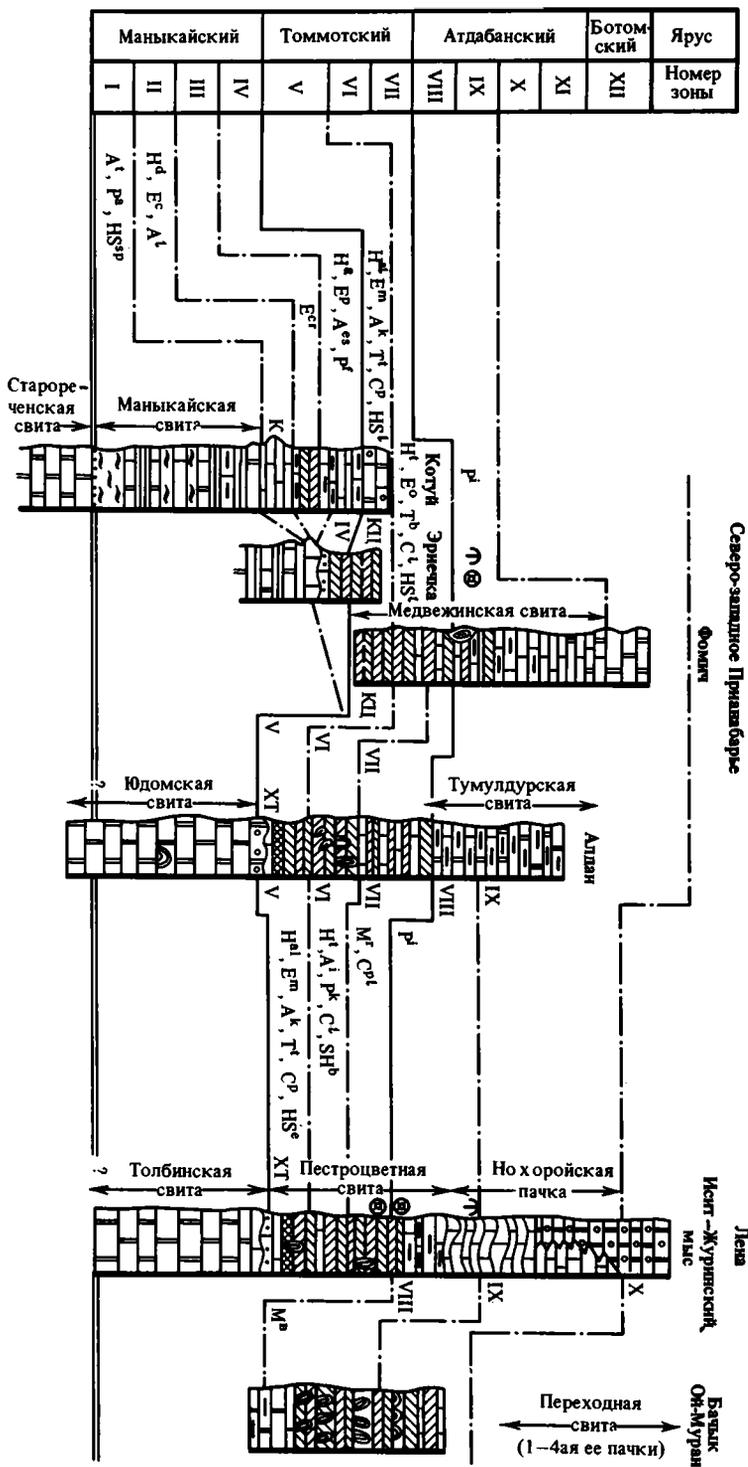
Если исходить из жесткой стратиграфической концепции, то зона *plana* не должна включаться в томмотский ярус, так как в стратотипе его нижняя граница лимитирована слоями с комплексом зоны *Heraultipegma—L. tortuosa*. В то же время в разрезах севера и юго-востока Сибирской платформы мы видим смыкаемость рассматриваемых зон и значительную преемственность в фаунистических комплексах зон *plana* и *crassa*. Нижние границы упомянутых выше зон четко устанавливаются в прианабарских разрезах северо-запада Сибирской платформы (о-в Плахинский), рек Юдома, Мая. Неясно их положение, как уже говорилось выше, в стратотипе томмотского яруса на р. Алдан. В разрезах р. Селиндэ четко отбивается лишь нижняя граница зоны *Heraultipegma—L. tortuosa* в низах пестроцветной свиты. В разрезе по р. Гонам комплекс этой зоны обнаружен в самых низах пестроцветной свиты и отделен толщей доломитов (25 м) от прослоя с комплексом зоны *plana* [Хоментовский В.В. и др., 1983].

Возвращаясь еще раз к вопросу о корреляции разрезов Прианабарья и юго-востока Сибирской платформы, заметим, что в Прианабарье последовательность зон *plana*, *crassa*, *cristata*, *trisolcatus* перекрывается отложениями с комплексом зоны *Heraultipegma—L. tortuosa* и далее зон *bella*, *Mobergella* и *zegebarti*. Списки комплексов зон в обоих районах содержат общие наиболее характерные виды и роды окаменелостей, что наряду с аналогичной последовательностью комплексов не оставляет места для иной корреляции разрезов (см. рис. 27).

В установленной выше последовательности хронозон — нижняя граница зоны *Heraultipegma—L. tortuosa* — является наиболее четкой и легко трассируемой по всем изученным разрезам Сибирской платформы. Она соответствует нижней границе томмотского яруса в стратотипической местности. Четкость ее определяется тем, что именно с ее основания появляются первые представители таких крупных таксономических групп, как археоциаты и брахиоподы, а из ДСО — хиолительминты и несомненные томмотниды. В других группах ДСО на этой границе также наблюдается значительное обновление комплексов окаменелостей.

В то же время в дотоммотской последовательности устанавливается значительная преемственность между комплексами отдельных зон, выражающаяся прежде всего в наличии многих проходящих видов. Кроме того, дотоммотские отложения содержат многочисленные и разнообразные анабаритиды древнейшей группы ДСО. Пик их расцвета приходится на время, непосредственно предшествовавшее томмотскому веку, в начале которого наблюдается резкое сокращение численности популяций и видового разнообразия анабаритид вплоть до полного исчезновения ко второй половине томмотского века. Таким образом, анабаритиды придают неповторимое своеобразие палеонтологической характеристике дотоммотских зон, совокупность которых с полным основанием можно рассматривать как стратиграфическое подразделение ярусного плана.

Еще один уровень, но не такой яркий, как нижняя граница томмотского яруса, отмечается на границе зон *trisolcatus* и *cristata*. Он фиксируется как появлением первых эомоноплакофор и хиолитов, так и значительным количеством новых родов и видов анабаритид. В связи с этим данный уровень может рассматриваться как граница между подъярусами. В последовательности зон томмотского яруса нижняя граница зоны *bella* также может быть принята за границу между нижним и верхним подъярусами. Помимо зна-



чительных изменений в ряде групп ДСО, на этом уровне впервые появляются бивалвии. Кроме того, нижний подъярус томмотского яруса в перспективе возможно разделить на две зоны. Тогда каждый из подъярусов будет состоять из двух зон.

Из всего изложенного выше вытекает, что в разрезах Сибирской платформы в дотрилобитовых слоях (доатдабанских) по ДСО выделяются два стратиграфических подразделения, по своим характеристикам отвечающих ярусам. Ранее одно из них — томмотский ярус — было обосновано преимущественно по археоциатам. О недостатках такого обоснования уже говорилось выше. Теперь представилась возможность сделать это по ДСО, что снимает многие вопросы, связанные с его нижней границей и широкой корреляцией. Более древнее подразделение, которое при описании разрезов Прианабарья предложено называть манькайским ярусом, обосновывается впервые на основании всестороннего анализа вертикального распространения многих групп ДСО. Это лучшие в мире разрезы пограничных толщ докембрия и кембрия, и поэтому стратиграфическая схема, полученная на их основе, может претендовать на роль общей шкалы. Следовательно, очень важно, чтобы были соблюдены все требования для выделения подобного рода стратиграфических единиц, в том числе и доказательство того, что предложенный здесь новый ярус не был обоснован предшествующими исследователями.

К моменту создания данной схемы ярусного расчленения доатдабанских отложений Сибирской платформы был предложен ряд других вариантов. Впервые ярусный ранг дотоммотских отложений, охарактеризованных скелетными окаменелостями, пытался обосновать В.В. Хоментовский [1976]. В своем анализе комплексов окаменелостей котуйских разрезов Прианабарья, рассматриваемых им как эталонные, он пишет: "В досунагинских отложениях региона выделяются три комплекса окаменелостей, характеризующие толщу пород, которая соответствует или даже превосходит по мощности алданский (томмотский) ярус. Поэтому так называемый немакит-далдынский горизонт¹ правильнее рассматривать в качестве местного яруса" (разрядка автора). Этот ярус послужил в дальнейшем В.В. Хоментовскому основой для выделения подразделения, выходящего за рамки местного. Однако выделение яруса на этом этапе исследования можно считать лишь предвидением такой возможности, что видно из заключения В.В. Хоментовского после его попыток широких корреляций немакит-далдынского яруса и обоснования его как общего подразделения. Так, он пишет: "...обоснование прямой корреляции древнейших слоев кембрия алданского яруса (томмотское подразделение) по остаткам скелетной фауны — дело будущего". Следовательно, он считал невозможным определение верхней границы немакит-далдынского яруса за пределами типового разреза на данном уровне знаний. Далее он дает заключение об определении нижней границы яруса: «Методика определения границы в основании уровня "а" (имеется в виду подошва немакит-далдынского яруса) пока не разработана».

Таким образом, по В.В. Хоментовскому, получается: есть какие-то слои с фауной в верхах венда, охарактеризованные первыми скелетными остатками животных, среди которых устойчивые палеозойские группы не имеют определяющего значения. Эти слои следует выделять в немакит-далдынский или балтийский ярус. Но определение границ этого яруса — дело будущего. Отсюда можно заключить, что В.В. Хоментовским не предложено четкого биостратиграфического обоснования яруса, что не позволяет проводить его

¹Немакит-далдынский горизонт, в понимании В.В. Хоментовского, по объему превосходит то подразделение, которое выделил В.Е. Савицкий за счет добавления нижних 30—40 м медвежинской свиты в р-не ручья Ары-Мас-Юрх на р. Котуй (см. рис. 15).

корреляцию за пределы стратотипического района. Это положение хорошо подтверждалось самим же В.В. Хоментовским, когда он отнес к немакит-далдынскому ярусу всю балтийскую серию, верхняя часть которой по современным данным относится к томмотскому ярусу. В то же время надо отдать должное геологической интуиции В.В. Хоментовского, благодаря которой ему удалось в котуьских разрезах поместить нижнюю границу томмотского яруса на тот же уровень, что принят в данной работе.

В дальнейшем В.В. Хоментовский изменил свою точку зрения [Хоментовский и др., 1983]. В стратотипическом разрезе немакит-далдынского яруса он опустил его верхнюю границу до кровли корилской пачки, т.е. поместил ее внутрь зоны *scistata* (по принятой в данной работе схеме). В составе яруса он выделил две зоны (снизу вверх): *Anabarites trisulatus* в том же объеме, что и в данной работе и *Oelandiella korobkovi*—*Anabarella plana*. Отметим, что зона с таким же названием была выделена В.Е. Савицким в перекрывающих корилскую пачку отложениях, а указание на наличие видов-индексов ниже кровли корилской пачки относится, скорее всего, к области недоразумений. В последнем варианте немакит-далдынский ярус рассматривается как региональное подразделение.

Еще один вариант обоснования дотоммотского яруса был предложен А.К. Вальковым [1982]. По его мнению, нижняя граница кембрия должна проводиться по подошве выделенной им зоны *Angustiochrea lata* (что соответствует подошве зоны *scistata* маныкайского яруса). Слои же, заключенные между этим уровнем и основанием томмотского яруса, он выделяет в чабурский ярус. Отсюда следует, что объем чабурского яруса соответствует верхне-маныкайскому подъярусу по схеме, принятой в данной работе. Межрегиональную корреляцию чабурского яруса он не приводит. В дальнейшем А.К. Вальков [1987] чабурский ярус переименовывает в хаялахский и выделяет еще один (более древний) — маныкайский. Оба эти яруса он объединяет в чабурский (немакит-далдынский) подъярус, объем которого точно соответствует объему выделенного мною маныкайского яруса по схеме, принятой в данной работе.

Таким образом, из перечисленных четырех вариантов выделения дотоммотского яруса первый отличается от предлагаемого здесь варианта отсутствием критериев обоснования, второй и третий — меньшим объемом. Что же касается последнего, то здесь следует отметить необоснованность выделения между кровлей венда и подошвой томмотского яруса двух ярусов вместо одного. Кроме того, все предложенные варианты лишены достаточно четкого обоснования даже как подразделения регионального плана. Учитывая все вышесказанное и в связи с тем, что выделенная по ДСО дотоммотская последовательность зон может быть предложена в качестве древнейшего яруса кембрия ОСШ, целесообразно использовать для него собственное название — маныкайский ярус. Выбор названия уже обсуждался выше при описании стратотипического разреза в предыдущем разделе.

Далее необходимо остановиться на соотношении утвержденной МСК ярусной и зональной шкалы кембрия [Постановления..., 1983] и предлагаемой здесь стратиграфической схемы пограничных отложений докембрия и кембрия. Касаясь объема атдабанского яруса и обоснования его границ, следует отметить, что результаты, полученные в данной работе, совпадают с общепринятой точкой зрения [Ярусное расчленение..., 1984]. Зоны атдабанского яруса, а особенно его нижний и верхний подъярусы, выделенные по археоциатам, могут быть обоснованы и с помощью ДСО. Это вытекает из анализа соотношения стратиграфических подразделений по ДСО с археоциатовыми зонами в наиболее полных разрезах среднего течения р. Лены. В остальных районах Сибирской платформы определение принадлежности к той или иной

зоне или подъярусу, сделанное по ДСО, во всех случаях не противоречило данным по археоциатам, если таковые имелись. Таким образом, отпала необходимость в создании иной зональной шкалы для атдабанского яруса и оказалось возможным расширить обоснование имеющихся зон, выделенных ранее по археоциатам, обладающим как это уже отмечалось, значительно меньшими, чем ДСО, географическим и стратиграфическим распространением.

По иному обстоит дело с более древними отложениями, для расчленения которых, а тем более для их корреляции, археоциаты, как уже говорилось выше, в качестве ортогруппы непригодны; трилобиты в них и вовсе отсутствуют. В схеме МСК нет данных по расчленению доатдабанских отложений по ДСО, и это резко снижает ее значение в качестве инструмента для широких корреляций пограничных толщ докембрия и кембрия и их разграничения. Эта часть схемы в таком виде не может претендовать на роль общей шкалы. Примером может служить тот факт, что в схеме, утвержденной МСК для северо-западного Прианабарья, верхнеманыкайский подъярус (в стратотипе) отнесен к томмотскому ярусу. Естественно, что эта часть схемы в таком виде вряд ли может послужить основой общей шкалы.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ С ДРУГИМИ РЕГИОНАМИ

Основная задача настоящей главы заключается в стратиграфическом анализе известных на сегодня разрезов пограничных отложений докембрия и кембрия, расположенных вне пределов Сибирской платформы. Такой анализ прежде всего должен дать ответ на вопрос: возможна ли их корреляция с разрезами Сибирской платформы и с какой степенью точности? По существу, здесь решается вопрос об эталонном значении шкалы Сибирской платформы.

Для анализа были выбраны наиболее полные и содержащие остатки ДСО разрезы пограничных толщ докембрия и кембрия, многие из которых в последние годы изучались членами Международной рабочей группы по границе кембрия и докембрия. Все они находятся в пределах Евразии и Северной Америки. К сожалению, в австралийских разрезах, где находится эталон эдиакарской биоты бесскелетных метазоа, доботомские окаменелости изучены еще очень слабо, а главное, отсутствуют какие-либо их изображения и описания. Это же касается разрезов Антарктиды. Разбираемые в главе разрезы неравноценны по уровню изученности, полноте стратиграфической последовательности пород и палеонтологического их содержания. Но несомненно, что той информации, которую на сегодня можно от них получить, достаточно для решения поставленной задачи. Ниже приводится описание ряда разрезов, анализ их фаунистической характеристики и корреляция с разрезами Сибирской платформы. Описания сопровождаются стратиграфическими колонками, в ряде случаев схемами соотношения литостратиграфических подразделений и вертикального распространения окаменелостей. В заключительной части дается посвятная корреляция основных разрезов между собой и их привязка к шкале пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы.

ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН И ЗАПАДНАЯ КИРГИЗИЯ МАЛЫЙ КАРАТАУ, ТАЛАССКИЙ АЛАТОО

Особый интерес к разрезам толщ докембрия и нижнего кембрия этих районов, а особенно к малокаратауским, обуславливается прежде всего тем, что здесь обнажается наиболее полная, палеонтологически охарактеризованная последовательность отложений данного стратиграфического интервала из всех известных на территории Казахстана и Средней Азии. Это отпределяет значение разреза этих толщ как эталонного для региональной стратиграфической шкалы, которая может служить связующим звеном при корреляции верхнедокембрийских и нижнекембрийских разрезов Южного Казахстана и Тянь-Шаня с типовыми разрезами Сибирской платформы. В отличие от последних разрезы данных территорий практически не содержат трилобитов и археоциат в отложениях ботомского яруса, что определяет значение ДСО как единственного инструмента для расчленения здесь древнейших толщ палеозоя и их корреляцию с сибирскими разрезами.

Другим моментом, определяющим исключительно важное значение детальных стратиграфических исследований, является наличие в пограничных отложениях докембрия и кембрия данного региона одного из крупнейших в мире месторождения пластовых фосфоритов. В этом же стратиграфическом интервале фосфоритовые месторождения сходного типа имеются в Монголии, Китае, Индии, Пакистане [Еганов, Советов, 1979]. После открытия фосфоритов вмещающие их толщи были изучены очень хорошо: выделены основные литостратиграфические подразделения и изучен их вещественный состав, созданы крупномасштабные геологические карты. Но детальные биостратиграфические исследования нижнекембрийских и докембрийских отложений лишь после находок Б.М. Келлером [Келлер, Покровская, 1965] в низах шабактинской свиты, перекрывающей фосфоритоносную толщу, нижнекембрийских трилобитов, что существенно изменило представление о возрасте фосфоритов (ранее они считались среднекембрийскими). Подробные сведения по истории исследований докембрийских и кембрийских отложений Малого Каратау, геологического строения, литологии, палеонтологии и стратиграфии этих толщ приведены в ряде публикаций [Ергалиев, Покровская, 1977; Еганов, Советов, 1979; Королев, Максумова, 1976; Мамбетов, Репина, 1978; Миссаржевский, Мамбетов, 1981; и др.]. Поэтому ниже приводятся лишь самые необходимые данные для обоснования региональной шкалы и ее корреляции со шкалой Сибирской платформы.

Хребет Малый Каратау является северо-западным отрогом Тяньшаньской горной системы. Его северо-восточный склон сложен породами верхнерифейского—нижнепалеозойского возраста, залегающими в тектонических блоках северо-западного простирания. Блоки разделены крутыми надвигами и наклонены к северо-востоку. В моноклинально залегающих слоях отдельных блоков можно наблюдать одну и ту же последовательность отложений в наиболее полном варианте, от верхнего рифея до среднего ордовика включительно. По характеру осадков рифейско-нижнепалеозойские отложения хр. Малый Каратау относятся к многоэпиклиналинльным образованиям и входят в состав Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны [Королев, 1961].

Нижнекембрийские отложения слагают базальную часть тамдинской трансгрессивной серии (кыршабактинская, чулактауская, низы шабактинской свиты) (рис. 28). При этом наблюдается налегание кыршабактинской свиты на все более древние подстилающие слои малокартойской серии с северо-востока на юго-запад. Верхняя часть малокартойской серии представлена кремнистыми породами чичканской и вулканогенными породами курганской свиты. Возраст чичканской свиты определяется по строматолитам и микрофоссилиям или как вендский [Королев, Крылов, 1962; Крылов, 1967; Огурцова, 1975], или как верхнерифейский (устное сообщение В.А. Комара). Кыршабактинская и чулактауская

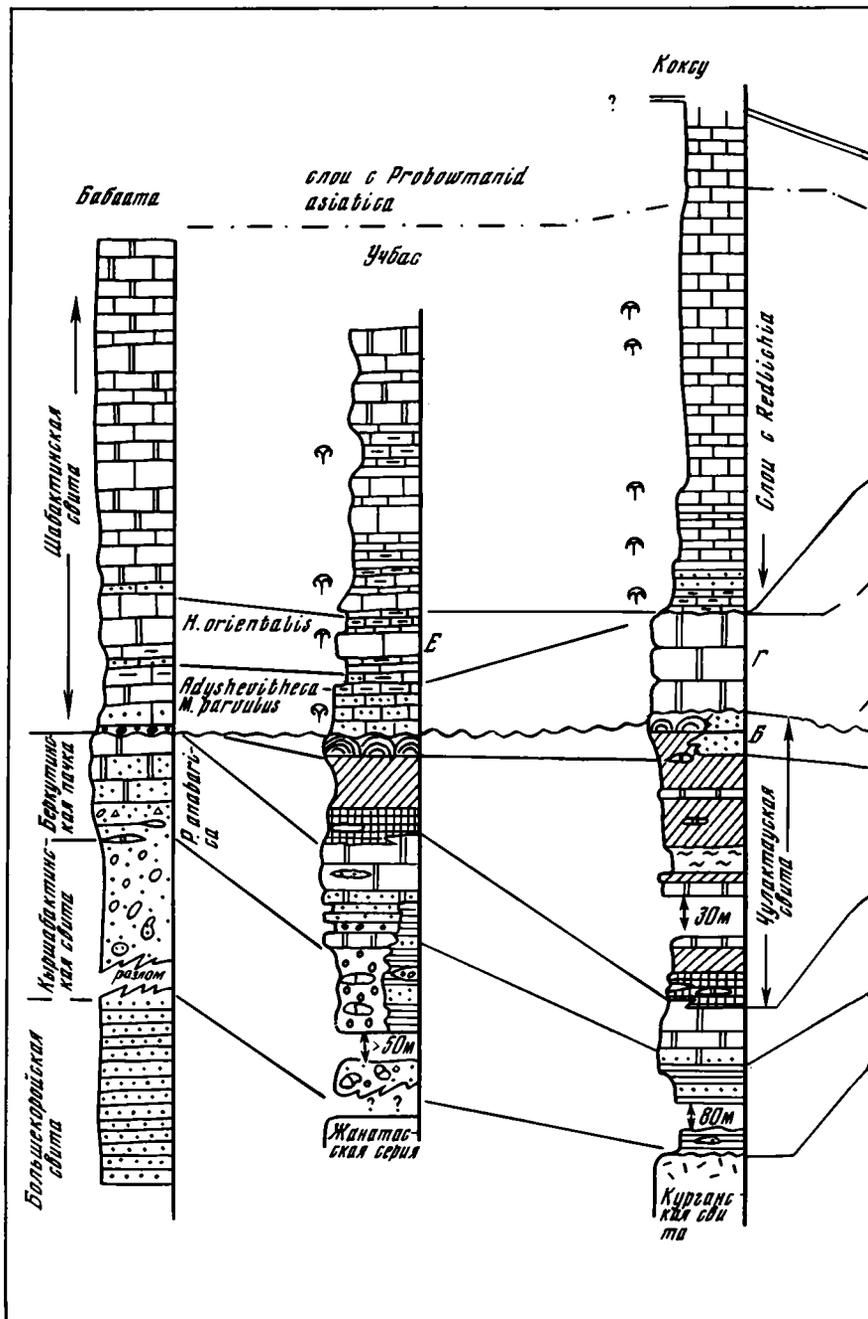
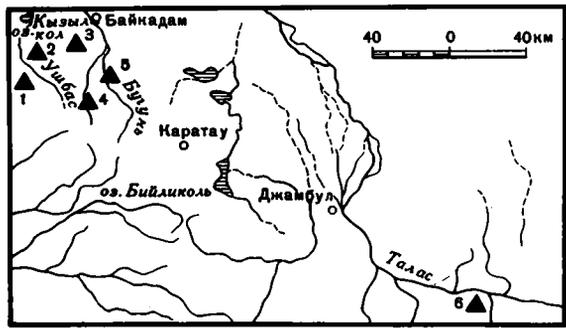
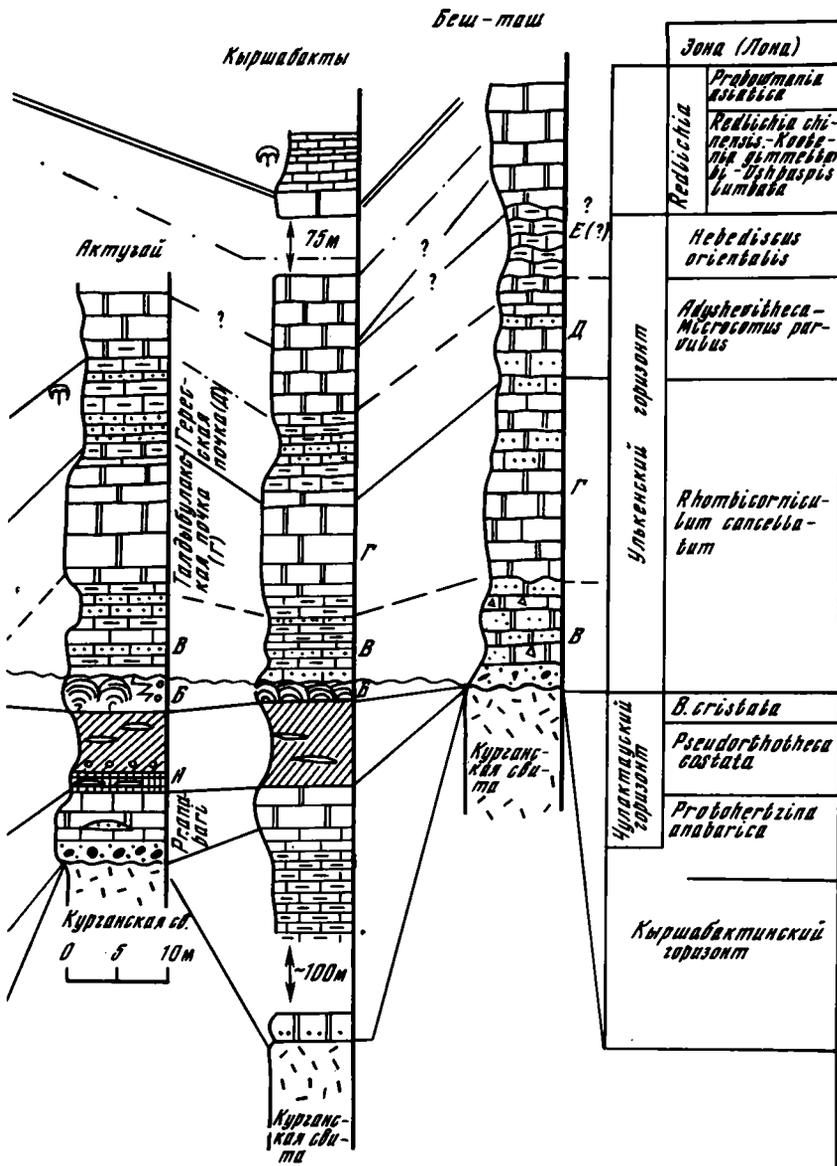


Рис. 28. Строение и корреляция разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны

Условные обозначения см. рис. 12



свиты представляют собой единый цикл осадков, между ними не отмечается перерыва. Кыршабактинская свита сложена терригенно-карбонатными породами: конгломератами, песчаниками, алевролитами, доломитами, доломитизированными известняками и глинистыми известняками. В разрезах Учбас, Беркуты, Коксу преобладают терригенные породы, в разрезах Кыршабакты, Актугай — терригенно-карбонатные и карбонатные. Мощность свиты колеблется от 8 м в разрезе Актугай до 200 м (вид.) в разрезе Учбас.

По моему мнению, эти колебания в мощности связаны с развитием трансгрессии моря на расчлененную поверхность суши. При этом более низменные участки суши (возможно, речные долины, разрез Учбас) затапливались раньше, заполняясь терригенным материалом, сносимым с незатопленных участков. После нивелировки дна бассейна, когда весь район был покрыт морем, образовалась пачка доломитизированных, часто строматолитовых известняков. Эта пачка рассматривается или как верхняя часть кыршабактинской свиты [Миссаржевский, Мамбетов, 1981] или как беркутинская свита [Королев, Максумова, 1976]. В ней обнаружены *Protohertzina anabatica* Miss., *P. unguiformis* Miss. Здесь также в большом количестве встречаются вертикальные норки животных, которые могли быть оставлены седентарными кишечнополостными (определения М.А. Федонкина). Кроме остатков животных, в пачке присутствуют нитчатые водоросли, акритархи и пластово-столбчатые строматолиты. Более древние слои кыршабактинской свиты содержат очень редкие анабаритиды — *Anabarites trisulcatus* Miss., *A.? signatus* Mamb., *A. latus* (Val.); протоконоднты — *Protohertzina anabatica* Miss., *P. unguiformis* Miss.

Эти окаменелости, по мнению А.М. Мамбетова (устное сообщение), встречаются с самого основания свиты. Следующая, чулактауская свита, представлена фосфоритами, глинистыми и кремнистыми сланцами, доломитами и известняками с пачкой доломитов и доломитизированных известняков в кровле (учбасская пачка). Учбасская пачка содержит повышенное количество окислов марганца и железа, что связано с образованием коры выветривания во время резкого обмеления или даже осушения бассейна, предшествовавшего следующей трансгрессии и установлению на данной территории длительного и стабильного морского режима (середина раннего кембрия—средний ордовик). Все новейшие данные по литологии и условиям образования чулактауской свиты приведены в работе Э.А. Еганова и Ю.К. Советова [1979], а распределение в ней окаменелостей в разрезах отдельных блоков можно увидеть в работе В.В. Миссаржевского и А.М. Мамбетова [1981]. Здесь же приводятся обобщенные данные с учетом появившихся новых материалов.

Уже в самом основании чулактауской свиты обнаружен следующий, значительно более богатый, чем из беркутинской пачки, комплекс ДСО. Он приурочен к аксайской пачке кремней или, если он отсутствует, к замещающим ее фосфато-кремнистым породам. В этой пачке в линзах и прослоях доломитов, литологически сходных с доломитами беркутинской свиты или в прослоях доломитов в фосфоритах отмечается богатый комплекс скелетных окаменелостей; его разнообразие несколько увеличивается в кровле каратауской пачки (фосфоритоносной толщи), но в общем он сохраняет свой характерный облик.

Основная черта комплекса — большое количество в нем хиолителмитов родов *Nyolithellus*, *Torelrella*, *Pseudorthotheca*¹. Много здесь и протоконоднтов — *Protohertzina siciformis* Miss., *Fomithella* aff. *infundibuliformis* Miss. В самых низах чулактауской свиты встречаются также *P. unguiformis* Miss. и анабаритиды.

¹ Возможно, что окаменелости, определенные как *P. costata* Mamb., имели первоначально карбонатную раковину, замещенную впоследствии фосфатным веществом. В таком случае эти формы следовало бы относить к роду *Spinulithesa*, широко распространенному в низах томмотского яруса Сибирской платформы.

Присутствие здесь таких форм, как *Anabarites signatus* Mamb. и *Tiksitheca licis* Miss., *Ladathesa annae* (Sys.), имеет важное значения для корреляции с Сибирской платформой, о чем будет подробнее сказано ниже. В кремнях аксайской пачки и выше, в каратауской, встречаются ханцеллорииды, хиолиты (в том числе сем. *Allathecidae*), гастроподы и очень редко брахиоподы.

Третий комплекс окаменелостей приурочен к учбасской пачке, довольно хорошо выдерживающейся по площади, хотя довольно простой по литологическому составу: доломиты, строматолитовые доломиты, озгиевые доломиты, конгломераты и гравелиты. Переход пачки в нижележащие породы постепенный.

Хотя многие из форм более древнего комплекса здесь также присутствуют (в основном хиолительминты), они уже не играют доминирующей роли. Наиболее многочисленны здесь хиолиты рода *Uniformithea*. Практически во всех разрезах раковины представителей этого рода переполняют породу учбасской пачки. Они присутствуют в межстолбиковых пространствах строматолитовых биогермов, образуют тафогермы в доломитовых породах, в массе встречаются в онколитовых породах и конгломератах. Из других хиолитов широко распространены *Conotheca ex gr. mammilata* Miss.

Впервые в описанном комплексе появляются и томмотииды, представленные тремя родами: *Camenella*, *Bercutia*, *Geresia*. Обильны здесь и представители сем. *Halkieriidae* (несколько видов). Эти группы, а особенно хиолиты и томмотииды, придают своеобразную окраску данному комплексу, что позволяет четко отличать его как от более древнего, так и от более молодого, приуроченного к низам шабактинской свиты.

Древнейшие слои шабактинской свиты обнажены лишь в малокаройском, батырбайском блоках (разрезы Актугай, Кыршабакты). Здесь в основании шабактинской свиты выделяется жанаарыкская пачка окремненных песчаноглинистых известняков с многочисленными и разнообразными окаменелостями, комплекс которых резко отличается от предыдущего. Отсюда известны хиолиты: *Uniformithea aladzharica* Mamb., *Asiatheca probata* Mamb.; хиолительминты: *Torelleva biconvexa* Miss., *Hiolithellus vladimirovae* Miss., *Pseudortotheca filosa* Cobb.; моллюски: *Eotebenna recta* Miss., *Igorella talassica* Miss., *Protowenella plena* Miss., *Beshtashella tortilis* Miss., *Pelagiella* sp., протоконодонты и конодонтоподобные: *Rhombicoraniculum cancellatum* (Cobb.), *Amphigeisina renae* Mamb., *Glauderia multifidus* Mamb., *Protohertzina cultrata* Miss.; виваксииды: *Halkieria amorpha* (Mesh.), *H. curvativa* Mamb., *H. trianguliformis* Mamb., прочие окаменелости: *Ninella serebriannikovae* Miss., *Cambroclavus clavus* Mamb., *C. antis* Mamb., *Undulatus* Mamb., *Pseudoclavus singularis* Mamb., *Microdyction effusum* Bengt., Matth., Miss.; разнообразные ханцеллорииды, спикулы кремневых губок, обломки трилобитов, остракоды (брадорииды), беззамковые брахиоподы.

Следующий комплекс окаменелостей обнаружен в гересской пачке, хорошо прослеживающейся в ряде тектонических блоков (разрезы Баба-ата, Учбас, Актугай, Кыршабакты). В нем имеются практически все известные в доботомских отложениях нижнего кембрия группы, за исключением археоциат. Эта пачка как по литологическим особенностям, так и по фаунистическому составу легко узнается в разрезах малокаройского, батырбайского и учбасского блоков, что позволяет коррелировать эти разрезы между собой. В отношении коксуйского разреза имеются определенные сомнения.

В гересской пачке обнаружены хиолиты: *Microcornus parvulus* Mamb., *M. talassicus* Mamb., *Adyshevitheca adyshevi* Mamb., *A. uchbasica* Mamb., *Birithes elongatus* Miss., *Laticornus curtus* Mamb. и ряд еще не описанных видов, зомоноплакофоры, мобергеллиды и гастроподы: *Pelagiella lorenzi* (Cobb.), *Discihella triangularis* Miss., *Protowenella plena* Miss., *Yochelcionella* sp.n. и др.; хиолительминты: *Koksuja costulifera* Miss., *Torelleva mutila* sp.n., *Hiolithellus vitricus* Mamb.; протоконодонты и конодонтоподобные: *Amphigeisina renae* Mamb. et Miss., *Clau-*

deria sp., *Mongolitubulus squamifer* Miss., прочие окаменелости: *Stenothecoides minutus* Mamb., *Lenastella mucronata* Miss., *L. umbonata* Miss., *L. araniiformis* Miss., *Gaparella porosa* Miss., *Resegia glandiformis* Miss., *Allonia* sp., *Helcionellidae* gen. et sp. indet., *Microduction effusum* Bengt., Matth., Miss.; многочисленные виды ханцеллорий, таблички ехинодермат, спикулы кремневых губок, трилобиты (*Ushbaspis* sp.).

Более молодые отложения нижнего кембрия содержат преимущественно остатки трилобитов, обнаруженных в учбасском и коксуйском разрезах на многих уровнях. Слои, непосредственно перекрывающие гересскую пачку (3—5 м), — преимущественно трилобиты родов *Hebediscus*, *Calodiscus*, *Ushbaspis* и брахиоподы рода *Linnarsonia*. Эти слои Г.Х. Ергалиевым и Н.В. Покровской отнесены к зоне *Hebediscus orientalis* [1977]. Эта зона перекрывается слоями, охарактеризованным трилобитами родов *Redlichia*, *Kootenia*, *Cheiruroides* и др., а также брахиоподами родов *Kutorgina*, *Botsfordia*, *Linnarsonia*.

Два комплекса окаменелостей установлены также в разрезе Беш-таш, расположенном на северном склоне хр. Таласский Алатао. Здесь с перерывом на вулканогенно-осадочных породах курганской свиты залегает мощная толща известняков бешташской свиты, в низах которой обнаружены массовые скопления окаменелостей. Практически все виды ДСО, определенные из бешташского разреза, встречаются и в Малом Каратау. Это позволяет выделять в бешташском разрезе слои, охарактеризованные теми же комплексами окаменелостей, что и в каратауских разрезах. Так, в нижних 32 м свиты выявлен комплекс окаменелостей, сравнимый с четвертым малокаратауским комплексом, а в интервале 32—50 м — с пятым.

Таким образом, древнейшие отложения нижнего кембрия в Каратау-Таласской структурно-фациальной зоне могут быть расчленены на пять стратиграфических интервалов, каждый из которых содержит присущий только ему комплекс ископаемых. Данные интервалы могут рассматриваться как региональные зоны (лоны). Для этих зон ранее [Миссаржевский, Мамбетов, 1981] были предложены названия (снизу вверх): *Protohertzina anabarica*, *Pseudorthotheca costata*, *Bercutia cristata*, *Rhombicorniculum cancellatum*, *Microcornus parvulus* — *Adyshevitheca*, *Hebediscus orientalis*. Отложения последней зоны согласно перекрываются слоями с *Redlichia*.

Анализируя характер преемственности между фаунистическими комплексами зон в их последовательности, можно выделить уровни особо четких изменений. Последние можно рассматривать как границы более высокого таксономического ранга, чем зональные, т.е. как границы между горизонтами. Древнейший из них — кыршабактинский — представлен очень пестрыми по составу породами базальной части трансгрессивной тамдинской серии. Объем горизонта определяется его положением между подошвой древнейшей зоны (*costata*) вышележащего чулактаусского горизонта и поверхностью несогласия, отделяющей тамдинскую серию от нижележащих отложений. Его мощность колеблется от 8 (Актугай) до 150 м в коксуйском разрезе и минимум до 220 м в учбасском. Наиболее полным и хорошо обнаженным является разрез по рекам Кыршабакты и Беркуты. В разрезе по р. Кыршабакты преобладают карбонатные разности пород. Другой тип разреза, существенно терригенный, вскрыт в естественных обнажениях и скважинами по рекам Беркуты, Коксу и Учбас (русло руч. Кенгобысай). Здесь линзы и прослои карбонатных пород отмечены только в кровле горизонта, а основную массу пород представляют конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты.

Следующий горизонт — чулактауский — охарактеризован богатым комплексом ДСО. В основу его объема взят объем чулактауской свиты. Выделение чулактаусского горизонта основано на анализе содержащихся в нем ископаемых, хотя и по литологическим особенностям он достаточно выразителен и

отличается от подстилающих и перекрывающих отложений. По ДСО он подразделяется на две зоны (снизу вверх): *Pseudorthotheca costata* и *Bercutia cristata*.

В изученной части хр. Малый Каратау отложения чулактауского горизонта без следов перемыва залегают на породах кыршабактинского горизонта. В кровле горизонта выделяется четкая маркирующая пачка (учбасская), обогащенная окислами железа и марганца. Объем этой пачки совпадает с объемом зоны *cristata* с очень четкой палеонтологической характеристикой. Мощность горизонта от 0,5 м (Баба-ата) до 50—60 м (Коксу).

Следующий горизонт — улькенский. Название горизонта происходит от хр. Улькен-Тау в Малокаратауской горной системе. Его выделение обосновано исключительно палеонтологическими данными. При этом использованы как ДСО, так и трилобиты. Нижней границей горизонта является подошва зоны *cancellatum*, совпадающая с нижней границей шабактинской свиты тамдинской серии, верхней — кровля зоны *orientalis*. На более древних отложениях в пределах изученного региона улькенский горизонт залегают с перерывом. Отложения улькенского горизонта относятся к базальной части трансгрессивной серии осадков. Это определило характер строения горизонта, отражающий ход трансгрессии: наиболее его древние слои отмечены лишь у с. Актугай, а в районе Коксуйского и Учбасского участков — более молодые отложения. В связи с тем что в районе развития древнейших отложений горизонта перекрывающие его слои лишены окаменелостей, предложить в качестве эталонного единый разрез невозможно. Поэтому предлагается, помимо стратотипа (разрез Актугай), выделение парастратотипа в разрезе Учбас, где перекрывающие горизонт отложения содержат окаменелости. Корреляция между разрезами не вызывает сомнений, так как зоны, составляющие улькенский горизонт — *Rhombicorniculum cancellatum*, *Microcornus parvulus*—*Adyshevitheca*, — выделяются в разрезе Актугай, а зоны *parvulus*—*Adyshevitheca*—*orientalis* — в разрезе Учбас. Суммарная мощность горизонта не менее 35—40 м. Выделяется он, кроме хр. Малый Каратау, и в хр. Таласский Алатоо в основании бешташской свиты.

Все перечисленные горизонты имеют четкую палеонтологическую характеристику и содержат в своем составе ряд маркирующих пачек и слоев, что позволяет уверенно их трассировать в пределах Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны. Обладая при этом достаточной мощностью, они могут служить основой для крупномасштабного картирования данной территории. Это особенно важно, так как стратиграфический интервал, охватываемый этими горизонтами, включает в себе крупнейшее в СССР месторождение пластовых фосфоритов, а в соседних районах — месторождения ванадиеносных сланцев.

Теперь о корреляции разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия хр. Малый Каратау и Сибирской платформы (рис. 29). Возраст кыршабактинского горизонта определяется достаточно однозначно, он охарактеризован окаменелостями, встречающимися на Сибирской платформе только в отложениях манькайского яруса при полном отсутствии форм, известных из более молодых отложений.

Чулактауский горизонт содержит исключительно томмотский набор окаменелостей, т.е. те таксоны, которые в сибирских разрезах появляются с атдабанского яруса, здесь не обнаружены. В то же время, в низах чулактауского горизонта (зона *Pseudorthotheca costata*) встречены формы, характерные для низов томмотского яруса: *Anabarites signatus* Mamb., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Tiksitheca* sp., *Ladatheca annae* (Sys.), *Conotheca mammilata* Miss., *Fomithella* off. *infundibuliformis* Miss., *Protohertzina siciformis* Miss. Здесь же присутствуют окаменелости из групп, встречающихся как в томмотском ярусе, так и в более молодых отложениях. В зоне *Bercutia cristata* присутствуют виды и роды, характерные для верхней части томмотского яруса: *Uniformitheca aladzhatica* Mamb. (близкая к *U. jasmiri* Sys.), *Thuranitheca* sp., *Allatheca* sp., *Kijacus kijanicus* (Miss.),

Литостратиграфические подразделения		Региональные стратиграфические подразделения		Сибирская платформа	
хр. Малый Каратау		хр. Таласский Алатау		Средний кембрий	
Фауна не обнаружена		Средний кембрий		Ботомский – тойонский ярусы	
Е		Redlichia	Не назван	Зона <i>Bergeroniellus micmaciformis</i> – <i>Erbiella</i>	
Д		<i>Hebедiscus orientalis</i>	Улькенский	Fancyathus lermontovae	
Г		<i>Adyshevitheca</i> – <i>Microcornus parvulus</i>		Nochoroicyathus kokoulini	
В		<i>Rhombicorniculum cancellatum</i>		<i>Porocyathus pinus</i>	
Шабактинская свита (низы до 100 м)				<i>R. zegebarti</i>	
Бешташская свита (низы)				Томмотский ярус	
Чулактауская свита		<i>Bercutia cristata</i>	Чулактауский	Манькайский ярус	
А		<i>Pseudorthotheca costata</i>		Рифей	
Беркутинская свита (пачка)		<i>Protohertzina anabarica</i>	Кыршабактинский		
Кыршабактинская свита		Зоны не выделены			
Учбасские конгломераты					
Малокаройская, коксуйская, жанатасская, большекаройская серии					

Torellella biconvexa Miss. В общем в чулактауском горизонте присутствуют все основные (за исключением археоциат и гастропод) группы окаменелостей, представляющие облик томмотского яруса: хиолиты, зоомоноплакофоры, анабаритиды, хиолительминты, целосклеритофоры, протоконодонты, томмотииды, брахиоподы, а также акритархи, близкие к лонтоваскому комплексу Восточно-Европейской платформы [Огурцова, 1975]. Таким образом, не возникает сомнений в соответствии чулактауского горизонта томмотскому ярусу Сибирской платформы. Более детальное сопоставление на основании имеющихся данных пока невозможно.

Следующий, улькенский горизонт состоит из трех зон. В нижней — *canullatum* — обнаружены формы, встречающиеся в слоях не древнее верхнеатдабанского яруса Сибирской платформы. Среди них, помимо вида-индекса, *Pellagiella loenzi* (Kob.), *Beshtashella tortilis* Miss., *Protowenella plena* Miss., *Protohertzina cultrata* Miss., *Amphigeisina renae* Mamb., *Microdyction effusum* Bengt., Matth. et Miss. Кроме того, в отложениях зоны обнаружены обломки трилобитов, многочисленные брахиоподы, остракоды (брадорииды), несколько видов камброклавитид, целосклеритофоры, спиккулы кремневых губок. В средней зоне улькенского горизонта (*parvulus*—*Adyshevitheca*) содержатся окаменелости, характерные для низов ботомского яруса Сибирской платформы: *Microcornus parvulus* Mamb., *Adyshevitheca adyshevi* Mamb., *Laticornus curtus* Mamb., *Discinella triangula* (Miss.), *Mongolitubulus squamifer* Miss., *Lenastella mucronata* Miss., *L. aroniformis* Miss., *Ychelcionella* sp., *Koksuja kostulifera* Miss. Здесь также встречаются некоторые виды, проходящие из нижележащей зоны, а также трилобиты, стенотекоиды рода *Vazhenovia*, остракоды, таблички ехинодермат.

В состав горизонта включена также зона *orientalis*, которая охарактеризована своеобразным комплексом трилобитов, представленных в основном эодисцидными трилобитами родов *Calodiscus* и *Hebediscus*. По мнению Л.Н. Репиной [Мамбетов, Репина, 1978], эта зона может коррелироваться с верхами зоны *Bergeroniellus asiaticus*—*Erbella* и низами зоны *Bergoniellum gurarii* Сибирской платформы. Вид-индекс зоны встречается в китайских разрезах в древнейшем комплексе трилобитов непосредственно ниже зоны *Redlichia chinensis*, занимающей верхнюю позицию в разрезе нижнего кембрия.

Завершается разрез нижнего кембрия в Малом Каратау слоями с *Redlichia*, нижняя граница которых отбивается по появлению типичных представителей рода *Redlichia*.

Приведенные выше результаты исследования разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны показали, что даже при полном отсутствии таких ортостратиграфических групп окаменелостей, как археоциаты и трилобиты, возможно не только детальное расчленение отложений, содержащих ДСО, но и достаточно уверенная корреляция региональной шкалы с эталонной шкалой Сибирской платформы. Незначительное количество в разрезах региона таких групп, как гастроподы, зоомоноплакофоры и высокий процент эндемичных видов и родов в других группах ДСО, не позволили установить здесь аналогов какой-либо зоны из выделенных на Сибирской платформе. Однако если рассматривать палеонтологическое содержание выделенных горизонтов на более высоком таксономическом уровне, нетрудно увидеть сходную картину с ярусами Сибирской платформы. Это позволило установить в рассматриваемых разрезах аналоги манькайского яруса (кыршабактинский горизонт), томмотского (чулактауский горизонт), верхнеатдабанского подъяруса и низов ботомского яруса (улькенский горизонт).

Рис. 29. Региональная стратиграфическая схема пограничных отложений докембрия и кембрия Каратау-Таласской структурно-фациальной зоны и ее корреляция со схемой Сибирской платформы

Пачки: А — аксайская, Б — учбасская, В — жанаарыкская, Г — талдыбулакская, Д — гересская, Е — брахиоподовые слои. Остальные условные обозначения см. рис. 12

Из всех известных на сегодня геосинклинальных разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия данный разрез, обнаженный по рекам Саланы-Гол и Баян-Гол, представляет исключительный интерес как наиболее полный и хорошо охарактеризованный разнообразными окаменелостями. До его открытия и изучения имелись лишь фрагментарные данные по отдельным геосинклинальным разрезам (Саяно-Алтайская складчатая область, Марокко, Северная Америка, Австралия), не дававшие возможности восстановить историю развития фаун (ДСО) на рубеже кембрия и докембрия вне пределов платформенных областей и оценить возможность использования ДСО для стратиграфии этих районов, а также проводить корреляцию пограничных толщ докембрия и кембрия с эталонными разрезами Сибирской платформы. Неоценимое значение разрез хр. Хасагт-Хаирхан имеет как связующее звено для корреляции Сибирской платформы с платформой Янцзы, с Алтае-Саянской складчатой областью, а также с Казахстаном и Средней Азией, так как наряду с сибирскими элементами фауны в нем содержатся формы, известные в перечисленных выше регионах.

Интерес к саланыгольскому разрезу возник после определения В.В. Миссаржевским древнейшей скелетной фауны из его нижних частей, оказавшейся сопоставимой с фауной томмотского яруса Сибирской платформы [Маркова и др., 1972; Коробов, 1980]. В дальнейшем на основании изучения коллекции образцов М.Н. Коробова, В.В. Миссаржевский и З.А. Журавлева [Коробов, Миссаржевский, 1977] выделили пять возрастных комплексов окаменелостей: вендский и немакитдалдынский по микрофитолитам в основании разреза, томмотский, атдабанский и ботомский в вышележащих толщах. Атдабанский и ботомский возраст был подтвержден определениями из тех же разрезов археоциат, сделанными А.Ю. Розановым. Затем данный разрез очень детально был изучен группой сотрудников ПИН АН СССР [Граница..., 1982]. В результате комплексного исследования практически всех древнейших групп окаменелостей, встреченных в саланыгольском разрезе, ими в доботомских отложениях были установлены пять последовательных фаунистических комплексов, характеризующих слои с фауной в пределах баянгольской свиты.

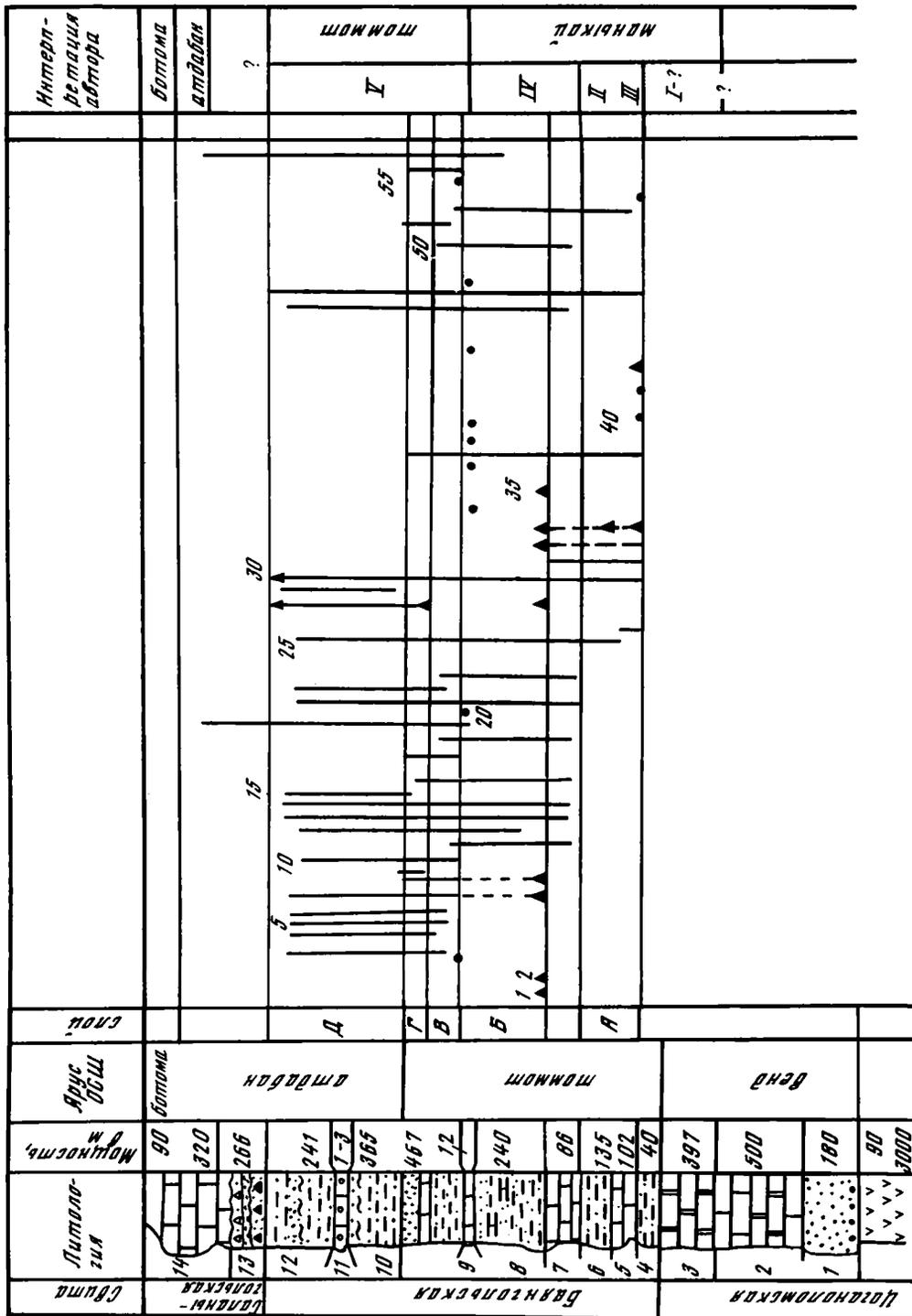
В тектоническом отношении разрез принадлежит к Дзабханской структурной зоне, где вендско-кембрийские свиты в основном представлены карбонат-



Рис. 30. Распространение окаменелостей в разрезе по р. Саланы-Гол. Приводится по данным А.Ю. Розанова и др. [Граница..., 1982, рис. 3]

1 — *Turcutheca crassecochlia* (Sys.); 2 — *Salanythea papilloris* Miss.; 3 — *Exilitheca multa* Sys. (*Egdetheca aldanica* Miss.); 4 — *Ovalitheca mongolica* Sys.; 5 — *O. applicata* Sys.; 6 — *O. glabella* Sys.; 7 — *Laratheca* sp.; 8 — *Bemella jacutica* (Miss.); 9 — *Tannuella gracilis* H. Zheg.; 10 — *T. anpla* H. Zheg.; 11 — *Ilsanella compressa* H. Zheg.; 12 — *Salanyella costata* Miss.; 13 — *Latouchella korobkovi* (Vost.); 14 — *L. sibirica* (Vost.); 15 — *L. gobica* H. Zheg.; 16 — *L. minuta* H. Zheg.; 17 — *Anabarella plana* Vost.; 18 — *A. exiqua* H. Zheg.; 19 — *Khairkhanella rotata* Miss.; 20 — *Kh. evoluta* H. Zheg.; 21 — *Nomgoliella sinistrovolubilis* Miss.; 22 — *N. rotunda* H. Zheg.; 23 — *Barskovia mongolica* H. Zheg.; 24 — *Aldanella* sp.; 25 — *Purella atipica* (Miss.); 26 — *Maikhanella multa* H. Zheg.; 27 — *Aegides* sp.; 28 — *Heraultipegma* ex gr. *varensalis* (Cobb.); 29 — *Kundatella* sp.; 30 — *Cambrotubulus decurvedus*; 31 — *Anabarites trisulcatus* Miss.; 32 — *Tiksitheca lisis* Miss.; 33 — *Ladatheca dorsocava*; 34 — *Pseudorthothea* Cobb.; 35 — *Securiconus simus* Tiang; 36 — *Hyolithellus insolutus* N. Grig; 37 — *Hyolithellus* sp.; 38 — *Torellella curvae* Miss.; 39 — *Torellella lentiformis* (Sys.); 40 — *Tommotia applanata* N. Grig; 41 — *Tommotia* sp. (*Baltica*?); 42 — *Sabellidites* sp.; 43 — *Lapworthella tortuosa* Miss.; 44 — *Halkieria costulata* (Mesh.); 45 — *H. sacciformis* (Mesh.); 46 — *Sachites proboscoides* Mesh.; 47 — *Salanacus voronini* N. Grig; 48 — *S. cristata* N. Grig; 49 — *S. cornuta* N. Grig; 50 — *Archaeoides granulatus* Qian; 51 — *Lopochites latazonalis* Qian; 52 — *L. curtus* N. Grig; 53 — *Paleosulcachites biformis* Qian; 54 — *Siphogonuchites pussilliformis* Qian; 55 — *Coleollidae*; 56 — *Chancelloriidae*

Слои с фауной: А — *Tiksitheca lisis*—*Maikhanella multa*, Б — *Ilsanella compressa*, В — *Anabarella plana*, Г — *Tannuella gracilis*—*Stenothecoides*. I—V — зоны манькайского и томмотского ярусов. Треугольниками показано уточненное положение в разрезе видов, определенных ранее В.В. Миссаржевским [Коробов, Миссаржевский, 1977]



ными и терригенно-карбонатными отложениями. По современным представлениям [Маркова и др., 1972; Граница..., 1982], разрез выглядит следующим образом: на эффузивных породах рифейского возраста с размывом залегает цаганоломская свита доломитов и известняков с пачкой терригенных пород в основании. Из ее средней части З.А. Журавлева и В.А. Комар определили (разрез по р. Баян-Гол) микрофитолиты и строматолиты вендского возраста [Коробов, 1980].

Вверх по разрезу, очевидно без перерыва, она сменяется терригенно-карбонатной толщей баянгольской свиты. В нижней части свиты имеются две пачки известняков, разделенных алевролитами. Хотя оценка мощностей этих пачек разная у М.Н. Коробова и в книге [Граница..., 1982], не вызывает все же сомнения их идентификация. По данным, приведенным в работе [Граница..., 1982] и моим собственным определениям из образцов коллекции Л.Г. Вороновой, в нижней пачке (слои с *Tiksitheca licis*—*Maikhanella multa*) обнаружен самый древний в разрезе комплекс скелетных окаменелостей (рис. 30).

В его составе преобладают остатки склеритоморфных животных: целосклеритофоры, конодонтоподобные, томмотиидоподобные. Реже встречаются остатки раковинной фауны, из которых следует отметить *Purella cristata* Miss., *P. atipica* (Miss.), *P. antiqua* (Abaimova), *Ladatheca dorsocava* (Sys.). Мною в образце Л.Г. Вороновой обнаружен обломок вторично фосфатизированной сплюсненной трубки (табл. XXII, фиг. 11) (*Sabelleditidae*?). Очень интересны находки *Maikhanella multa* Н. Zheg. (?*Cassidina* sp.) с сохранившимся полным склеритомом. Вообще остатки склеритов, представителей семейств *Wiwaxiidae* и *Siphogonuhitidae*, здесь многочисленны и разнообразны. Очень обильны в этих слоях такие виды анабаритид, как *Anabarites trisulcatus* Miss. *A. latus* (Val.), *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Onicus* sp.n., *Tiksitheca* sp. Вызывают сомнения определения отсюда хиотельминтов, приведенные в книге [Граница..., 1982]. В имеющемся у меня материале, полученном из тех же образцов, что и у авторов этой работы, они отсутствуют. Возможно, что за хиотельминты были приняты камбротубулусы (*Hyolithellus*) и сифогонухииды (*Torelrella* sp.), покрытые пленкой фосфатного материала. Форма, описанная как *T. cf. baltica* Bengtson, с моей точки зрения, не может быть отнесена не только к этому виду, но и роду *Tommotia*. Экземпляры, отнесенные к роду *Tommotia*—*T. arplanata* Grig. должны быть исключены из этого рода, так как являются билатерально симметричными склеритами, что не соответствует диагнозу рода *Tommotia*. Из остатков растительного происхождения здесь отмечены *Korilophiton inopinatum* (Vor.), *Renalcis polymorphus* Maslov.

Из приведенного списка видно, что здесь отсутствуют многие характерные для томмотского яруса виды раковинных животных, а большинство из присутствующих, за исключением новых видов, являются проходящими и встречаются как в верхах манькайского, так и низах томмотского яруса Сибирской платформы (например, *Purella atipica* (Miss.), *Tiksitheca licis* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss.). Поэтому нельзя, опираясь только на проходящие виды, делать вывод о томмотском возрасте этих слоев, не имея контроля видами более узкого диапазона распространения. Вывод же о принадлежности к зоне *cristata* и *crassa* манькайского яруса разбираемых слоев подтверждается составом комплекса из более молодых слоев. К ним относятся отложения, выделенные в слои с *Ilsanella compressa*, отделенные от известняков с предыдущим комплексом окаменелостей (слои с *Majkhanella multa*) пачкой немых алевролитов. Слои с *multa* начинаются известняками, которые М.Н. Коробов [1980] считал верхней пачкой цаганоломской свиты. В образце М.Н. Коробова, взятом непосредственно над этой пачкой, а также в самой пачке [Граница..., 1982] обнаружен комплекс окаменелостей, легко сопоставимый с комплексом зоны *Anabarella plana* Сибирской платформы. Действительно, здесь, помимо *Anabarella plana* Vost.,

присутствуют такие характерные для зоны роды и виды, как *Latouchella korobkovi* (Vost.), *L. sibirica* (Vost.), *Bemella jacutica* (Miss.), *Salanytheca papillaris* Miss., *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *Nomgoliella sinistrovolybilis* Miss., *Salanyella costulata* Miss., *Archaeooides granulatus* Qian., *Barskovia*, *Punctella*, *Aegides*. С этого же уровня появляются редкие ханцеллории и несколько выше — виваксииды и ряд других общих с сибирскими, но еще не описанных видов. Основным компонентом фауны здесь являются остатки раковинных животных.

Выше слоев с *compressa* выделены [Граница..., 1982] слои с *Anabarella plana*, слои с *Tannuella gracilis* и слои со *Stenothecoides*. Последние венчают разрез баянгольской свиты в саланыгольском разрезе. Вся эта часть разреза баянгольской свиты содержит достаточно однородный комплекс окаменелостей и может сопоставляться с зоной *Heraultipegma*—*L. tortouosa* Сибирской шкалы. Это определяется тем, что вблизи подошвы слоев с *plana* появляются такие характерные для зоны виды и роды, как *Egdetheca aldanica* Miss., *Ovalitheca mongolica* Sys., *Laratheca* sp., *Khairkhanina rotata* Miss., *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. insolutus* N. Grig., *Torelrella curva* Miss., *T. lentiformis* Miss., *Lapworthella tortuosa* Miss., *Sachites proboscideus* Mesh., *Coleolidae*. Несколько выше, в пределах слоев с *plana* и *gracilis*—*Kundathella* sp. [Граница..., 1982]. Этот список можно дополнить данными по баянгольскому разрезу¹. По данным М.Н. Коробова, его образец N 1003 взят из слоев, соответствующих интервалу слоев *plana* и *gracilis* саланыгольского разреза. В образце обнаружены *Heraultipegma* ex gr. *varensalensis* (Cobb.) и *Allatheca* cf. *concinna* Miss., *Paragloborilus mirus* (He), *Turcutheca crassecochlia* (Sys.), *Laratheca* sp., *Kundathella* sp., *Halkieria costulata* (Mesh.), многочисленные и разнообразные ханцеллориды, сифогонухитиды. Сходный комплекс окаменелостей обнаружен в обр. N 136 (сборы М.Н. Коробова) из саланыгольского разреза, отобранном из верхней половины слоев со *Stenothecoides*. Таким образом, мы видим, что вся верхняя часть баянгольской свиты, начиная с основания слоев с *plana* содержит набор окаменелостей, характерный для зоны *Heraultipegma*—*L. tortouosa*. Лишь в интервале слоев с *plana* и *gracilis* и реже выше встречается ряд проходящих снизу форм окаменелостей (см. рис. 30). Подобная картина присуща и разрезам Сибирской платформы.

Иное толкование возраста этой части разреза баянгольской свиты приводится в работе [Граница..., 1982]. Ее авторы считают, что зона *Oelandiella korobkovi*—*Anabarella plana*, установленная в Прианабарье [Егорова, Савицкий, 1969], имеет объем томмотского и низов атдабанского ярусов и отмечают, что данные по Саланы-Голу — лучшее тому доказательство. Основанием для такого суждения явилось переопределение возраста археоциат из верхов медвежинского горизонта северо-запада Прианабарья. Ранее слои с археоциатовыми биогермами определялись как верхи томмотского яруса [Томмотский..., 1969], однако в дальнейшем их отнесли, и совершенно справедливо, к низам атдабанского (см. анализ анабарских разрезов).

Автор зоны *korobkovi*—*plana* В.Е. Савицкий никогда не включал в нее слои с археоциатами. Более того, стратотип этой зоны [Кутейникова и др., 1973], как и стратотип чабурского горизонта, охватывает самые верхи корилской пачки на р. Чабур и низы эмьяксинской свиты, т.е. ее верхняя граница совпадает с кровлей зоны *A. plana* в моем понимании. На северо-западном склоне Анабарского массива В.Е. Савицким выделялись другие зоны по гастроподам, и о соотношении их с *korobkovi*—*plana* определенного высказывания не делалось. В послед-

¹ Разрез по р. Баян-Гол расположен в 20—25 км от саланыгольского. Здесь также выделяются цаганоломская и баянгольская свиты, в том числе и аналоги пачки 7 (см. рис. 30), ранее относившейся М.Н. Коробовым [1980] к верхам цаганоломской свиты. Сходное строение низов баянгольской свиты в обоих разрезах позволяет с достаточной степенью точности производить привязку образцов М.Н. Коробова, взятых из баянгольского разреза, к саланыгольским.

ней работе с участием В.Е. Савицкого [Савицкий, и др., 1980] в разрезах р. Котуй определенно была указана лишь нижняя граница зоны (под корилской пачкой). Все это касается зоны как хроностратиграфического подразделения, вид-индекс которого необязательно характеризует весь его объем. Так, В.Е. Савицкий, выделял в Прианабарье, например, зону *Philoxenella spiralis*—*Helcionella paupera* между подошвой археоциатового горизонта и кровлей немакитдалдынской свиты. При этом виды-индексы отмечались лишь в нижней части зоны.

Что же касается биозоны *Anabarella plana*, то верхний предел ее распространения ограничивается повсеместно основанием зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, и в слоях с археоциатовыми биогермами в Прианабарье вид *A. plana* Vost. никто и никогда не встречал. В бассейне р. Фомич предел самых высоких находок *Anabarella plana* Vost. ограничен уровнем 40—45 м ниже археоциатовых биогермов и трилобитовой зоны *Profallotaspis*. Если учесть, что в тех же разрезах четко установленная подошва зоны *bella* [Томмотский..., 1969] расположена выше кровли зоны *plana* на 10—12 м, то становится еще более непонятным стремление авторов книги [Граница..., 1982] поместить слои с *plana* в самые верхи томмотского яруса.

Что касается слоев со *Stenothecoides*, то здесь придавалось большое значение находкам, определенным как *Kundathella* sp. и *Stenothecoides* sp. В отношении последней формы можно сказать, что к стенокоидам она не имеет никакого отношения и по всей вероятности может быть отнесена к зоомоноплакофорам (род ?*Emeithella* Qian). Подобные формы обнаружены в зоне *Heraultipegma* — *L. tortuosa* в Прианабарье. Формы, сходные с *Kundathella* sp., найдены в верхах кессюсинской свиты в зоне *plana* Оленекского поднятия (табл. XXX, фиг. 6), а также в зоне *Heraultipegma*—*L. tortuosa* в Прианабарье. В связи с этим находки "Kundathella" sp. и "Stenothecoides" sp. в слоях со *Stenothecoides* саланыгольского разреза нельзя считать доказательством их атдабанского возраста.

Далее остановимся на характеристике более молодых горизонтов разреза. По р. Баян-Гол на баянгольской свите залегают эффузивы. В саланыгольском разрезе на баянгольской свите залегает саланыгольская свита, базальные слои которой представлены известняковыми брекчиями, песчаниками с прослоями известняков без окаменелостей. Верхняя ее часть сложена биогермными известняками с археоциатами верхов атдабанского яруса и низов ботомского. На неровной с глубокими карманами поверхности археоциатовых известняков залегает толща конгломератов с крупными валунами карбонатных пород, выше переходящая в нормально слоистые отложения хаирханской свиты. В цементе конгломератов обнаружено много разнообразных окаменелостей, представленных смесью томмотских, атдабанских и ботомских форм. Для примера можно назвать несколько видов из одного образца: *Lapworthella tortuosa* Miss., *L. dentata* Miss., *Tommotia* ex gr. *kozlowskii* (Miss.), *Camenella* ex gr. *garbowskae* Miss., *Yocheleionella stilifera* Miss., *Pelagiella* (Cob.), *Egdetheca aldanica* Miss... Выше, в нормально-слоистых породах, обнаружены исключительно ботомские виды: *Mongolitubulus squamifer* Miss., *R. unguatum* sp.n., *Discinella mongolica* sp.n., *Yocheleionella* sp., *Bengtson* sp., *Stenothecoides* sp., *Vazhenovia* sp. и др.

Таким образом, разрез Саланы-Гол, а также и по р. Баян-Гол можно интерпретировать следующим образом. Самые древние слои с ДСО, относящиеся к низам баянгольской свиты (слои с *multa*), могут уверенно сопоставляться с зонами *cristata* и *crassa* манькайского яруса сибирской шкалы. Нижнему подъярусу (зоне *A. trisulcatus*) могут соответствовать верхи цаганоломской свиты. Слои с *C. compressa* — верхам томмотского яруса, зоне *plana*, а слои с *plana*, *gracilis* и *Stenothecoides* — зоне *Heraultipegma*—*L. tortuosa* томмотского яруса. Вышележащие слои содержат уже верхнеатдабанскую фауну. Таким образом, здесь из разреза выпадают отложения верхов томмотского и низов атдабанского яруса.

Примерно такая же картина наблюдается и в хр. Малый Каратау, где между чулакtausкой и шабактинской свитами отмечен перерыв примерно такой же амплитуды.

В заключение следует подчеркнуть, что анализ разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия хр. Хасагт-Хаирхан показал, что сибирская эталонная шкала позволяет проводить межрегиональную корреляцию не только на ярусном уровне (как это мы видели выше на примере Малого Каратау), но и более детальную на зональном уровне.

КИТАЙ. ЮНЬНАНЬ

В последнее десятилетие китайскими геологами открыт ряд разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия, богато охарактеризованных разнообразными окаменелостями, в общем сходными с теми, которые встречаются в манькайском, томмотском, атдабанском ярусах Сибирской платформы [Qian Yi, 1977, 1978; Zhong Hua, 1977; Tiang Zhi Wen, 1980, 1981; Xing Yusheng, Luo Huilin, 1984; The Sinian..., 1983; Sinian—Cambrian..., 1984; Luo Huilin, 1982; Ju Wen, 1981; и др.]. Некоторые из них были просмотрены членами Международной рабочей группы проекта N 29 МПГК (Cowie T. W., Bengtson S., Fritz W. H. и др.). Кроме того, члены группы могли ознакомиться с палеонтологическим материалом из этих разрезов, что имеет немаловажное значение, так как большинство палеонтологических работ опубликовано на китайском языке и сопровождается иллюстрациями невысокого качества.

Опираясь на мнение С. Бенгстона и А.Ю. Розанова, просматривавших коллекции, а также анализ изображений окаменелостей, можно сделать следующие выводы: значительная часть материала определена неправильно на родовом и даже на более высоком таксономическом уровне; в качестве самостоятельных видов описываются формы с незначительными морфологическими отклонениями, характерными для внутривидовой изменчивости. Все это вылилось в раздутые списки видов окаменелостей, которых на самом деле в несколько раз меньше, тем не менее общий облик возрастных комплексов окаменелостей и характер их смены друг другом позволяют опираться на них при корреляции с Сибирской платформой, Монголией, Южным Казахстаном.

Из всех разрезов в Китае несомненно наибольший интерес представляет разрез у с. Мейшучун в районе Джинин провинции Юньнань. Этот разрез служит стратотипом древнейшего кембрийского яруса (Мейшучун) Китая и недавно рассматривался Международной группой в качестве основного претендента на эталон границы докембрия и кембрия [Cowie, 1984]. Пограничные отложения докембрия и кембрия, по мнению китайских геологов, представлены непрерывной серией осадков, а сама граница (подошва яруса Мейшучун) проходит в верхах формации Юшучун, большая часть которой относится к синийской системе (рис. 31).

Верхняя ее часть, относящаяся к низам мейшучунского яруса, представлена доломитами и фосфоритовыми породами. Первые окаменелости обнаружены в пачке Ксяовайтоушан, сложенной снизу доломитами и песчанистыми доломитами с линзами кремней (8,2 м) и напоминающей по облику пачку "нижних доломитов" (беркутинская свита) хр. Малого Каратау. Это тубулярные раковины, отнесенные к роду *Circotheca*, но с таким же успехом они могли бы рассматриваться как анабаритиды, которые также отмечены. Определение рода *Huolithellus* сомнительно, так как материал представлен ядрами. Также сомнительно определение из пачки брахиопод (*Artimicta* sp.). Возможно, за брахиоподы были приняты крышечки хиолитов *Ladatheca dorsocava* (Sys.) или низкокониические зомоноплакофоры *Purella antiqua* (Abaim.). Эти виды обычны для зон *cristata* и *crassa* манькайского яруса. Особый интерес вызывает присутствие *Cassidina pristinis* Jiang — формы, если не идентичной, то близкой к *Maikhanella multa* H. Zhegalo из дотоммотских отложений Монголии (слои с *licis*—*multa*). Окаменелости, опре-

деленные как *Monoplacophora men. et sp. ind.*, уверенно можно отнести к роду *Purella*, широко распространенному в верхних трех зонах манькайского яруса. Таким образом, древнейший комплекс в мейшучунском разрезе имеет набор окаменелостей, характерный для зон *cristata* и *crassa* манькайского яруса. Остается открытым вопрос о его нижней границе: или под слоями с *Anabarites primitivus* есть перерыв, или окаменелости отсутствуют по фаціальным причинам.

В следующей фосфоритоносной пачке Жоничун (*Zhongyicun*, 11,6 м) обособляются четыре комплекса. Три нижних (2—4 м, рис. 31) не содержат окаменелостей, которые бы принципиально отличались от свойственных верхам манькайского яруса. Так, все виды родов, определенных как *Circotheca*, *Conotheca*, скорее всего, относятся к анабаритидам и, возможно, к хиолитам, близким к *Ladatheca dorsocava* Sys. Форма, определенная как *Turcutheca crassecochlia* Sys., к этому виду и роду отношения явно не имеет, но ее истинная принадлежность без ознакомления с типовым материалом вряд ли может быть выяснена. Нельзя согласиться и с отнесением вида *Barbitositheca ansata* Qian et Jiang (из средней части пачки Жоничун) к хиолитам. Эти очень мелкие (около 0,5 мм) фосфатные склериты, скорее всего, могут сравниваться с формами, описанными как *Tommotia applanata* N. Grig и T. cf. *baltica* Bengt. [Граница..., 1982] из манькайского яруса (слои с *licis—multa*) хр. Хасагг-Хаирхан (Монголия). Слои с перечисленными четырьмя комплексами окаменелостей объединяются китайскими геологами в древнейшую зону яруса Мейшучун — *Anabarites—Circotheca* [Sinian—Cambrian..., 1984; Xing Iusheng, Luo Huilin, 1984; и др.]. Как было видно из приведенного выше анализа фаунистического комплекса этой зоны, она с достаточной степенью достоверности может коррелироваться с зоной *cristata* и, возможно, зоной *crassa* манькайского яруса Сибирской платформы.

В верхах пачки Жоничун обособляется пакет (unit 7) серых тонкослоистых оолитовых или псевдооолитовых доломитовых фосфоритов (0,3 м). Доломит представляет собой цементирующую массу, в которой рассеяны фосфатные ядра окаменелостей и обломки пород, покрытых коркой фосфатов. Подобный тип пород образуется за счет перемылов фосфатных илов [Еганов, Советов, 1979]. Таким образом, данный пакет представляет собой интервал конденсированных осадков. В них зафиксирован пятый комплекс окаменелостей (см. рис. 31). Основу комплекса составляют эомоноплакофоры, большинство из которых на видовом и родовом уровнях сходны из отложений верхов манькайского (зона *plana*) и том-

Рис. 31. Строение пограничных толщ докембрия и кембрия в провинции Юньань (Китай) у с. Мейшучун и распределение в них органических остатков

1 — *Monoplacophora* gen. et sp. ind. (= *Purella* sp.); 2 — *Cassidina pristinis* Tiang (= *Maikhanella*); 3 — *Cambrotubulus decurvatus* Miss.; 4 — *Protohertzina anabarica* Miss.; 5 — *Anabarites primitivus* Tiang; 6 — *A. trisulcatus* Miss.; 7 — *Hyolithellus* (определение сомнительно); 8 — *Circotheca longonica* Qian (определение рода неверное, возможно, это *Cambrotubulus*); 9 — *Prototubelichitida*; 10 — *Olivoooides alveus* Qian; 11 — *Turcutheca crassecochlia* (Sys.) (определение неверное, скорее всего, это *Cambrotubulus*); 12 — *Circotheca obesa* Qian; 13 — *C. hamata* Qian (определение рода неверное); 14 — *C. subcurvata* (определение рода неверное); 15 — *Barbitositheca ansata* Qian et Tiang; 16 — *Archaeooides granulatus* Qian; 17 — *Aegides seperbes* Tiang, *A. ageneris* Tiang; 18 — *Securiconus simus* Tiang; 19 — *Latouchella korobkovi* (Vost.); 20 — *Sacciconus cacciformis* Tiang; 21 — *Igorella oblati* Tiang, *I. planumbonia* Tiang, *I. mioribis* Tiang, *I. cf. unglata* (Miss.); 22 — *Poststephaconus tentes* Tiang; 23 — *Angtzespira regularis* Tiang; 24 — *Yunnanospira multiribis* Tiang; 25 — *Pileiconus veloides* Tiang, 26 — *Stoliconus usitatus* Tiang, *S. vomeres* Tiang; 27 — *Stephaconus trulliformis* Tiang; 28 — *S. subpentaedris* Tiang; 29 — *Rostroconus sinensis* Tiang; 30 — *Crestoconus idioyus* Tiang; 31 — *Ovalitheca mongolica* Sys.; *O. glabella* Sys.; 32 — *Sachites sacciformis* Meshkova; 33 — Fam. *Siphogonuchitidae* (*Siphogonuchites*, *Lopochites*, *Drepanochites*, *Paleosulcachites*, *Trapezochites*); 34 — *Chancelloriidae*; 35 — *Parabadiella conica* Luo, *P. unnanensis* Luo; 36 — *Witingaspis kunyangensis* Luo; 37 — *Mianxiandiscus badaowanensis* Luo, *M. jinningensis* Luo, *Witingaspis* ? sp.; 38 — *Ostracosa*; 39 — *Archiasterella* (*Chancelloriidae*); 40 — *Allonia* (*Chancelloriidae*); 41 — *Zhijinites* sp. (*Cambroclavitidae*). Зоны: A-C — *Anabarites—Circotheca*, PS — *Paragloborilus—Siphogonuchites*, S-E — *Sinosachites—Eonovitatus*. Подзоны: 1 — *Anabarites primitivus*, 2 — *Conotheca—Circotheca*, 3 — *Pupoella—Barbitositheca*, 4 — *Circotheca—Anabarites*, 5 — *Yunnanotheca—Quadrotheca*, 6 — *Carinachites—Siphogonuchites*

мотского ярусов. Это касается также других групп окаменелостей — хиолитов, брахиопод, целосклеритофор, протоконодонт (Latouchella (Vost.), Igorella unguolata Miss., Allathesa, Aldanotreta, Algides и т.д.). В то же время здесь определена как хиолит (*Bucanotcheca phaseoloides* Qian et Jiang) форма, которая явно не имеет отношения к хиолитам и определенно может рассматриваться как обломок щечно-го шипа трилобита. Если это так, то возраст рассматриваемого интервала раз-резо (unit 7) не может быть древнее атдабанского.

На подобную возможность указывают и данные по вышележащим слоям — пачке Дахай (Dahai) (1,1 м). Пачка Дахай согласно ложится на подстилающие отложения и представлена алевритистыми доломитами с повышенным содержанием окислов железа и марганца. Комплекс окаменелостей в этих доломитах отличается меньшим количеством моноплакофор и содержит в основном хиолиты, протоконоднты, сифогонухитиды, виваксиды. Здесь впервые отмечено появление ханцеллорий, а также *Zhijinites* (*Cambroclavitidae*). Представители последнего рода и семейства пока известны лишь из отложений верхов атдабанского яруса в Малом Каратау. Заставляет предполагать атдабанский возраст пачки и наличие в ней *Rostraconus* — формы, относящейся к двустворчатым организмам (*Cambrideoidea* ?). Она обнаружена в улькенском горизонте (низы ботомского яруса) Малого Каратау. Слои с последними двумя комплексами выделены китайскими геологами в зону *Paragloborilus—Siphogonuchites*. Наиболее вероятен вариант ее корреляции с атдабанским ярусом.

Выше пачки Дахай выделяется формация Чинчуси (*Qiongzhusi*). Ее нижняя пачка Бадаован (*Badaowan*) (54 м) относится к верхней зоне мейшучунского яруса — *Sinosachites—Eonovitatus*. Она целиком сложена терригенными породами (алевролитами, аргиллитами) и содержит незначительное число видов ДСО. Их набор может говорить лишь о том, что отнесение пачки Бадаован к атдабанскому ярусу вполне возможно. Более определенно в пользу этого предположения свидетельствует комплекс брахиопод, выявленный в нижних 21 м пачки Бадаован: *Westonia*, *Lingulilla*, *Obolus*. Такое сочетание родов характерно лишь для отложений не древнее верхов атдабанского яруса (Сибирская и Восточно-Европейская платформы) [Ярусное расчленение..., 1984]. Данные по вышележащим отложениям пачки Юаньшань (*Yanshan*) подкрепляют этот вывод. Действительно, уже в базальной части этой пачки, представленной песчанистыми брекчированными фосфоритами (0,2 м), обнаружены *Tannuolina*, *Allonia*, *Lapworthella dentata* Miss., *Archiassterella*. Такое сочетание видов характерно для низов ботомского яруса Сибирской платформы и Монголии. В нескольких метрах выше базального слоя обнаружены трилобиты, брахиоподы, остракоды, комплекс которых дает возможность сопоставлять пачку Юаньшань с ботомским ярусом [Ярусное расчленение..., 1984]. Китайскими геологами пачка Юаньшань относится к ярусу Чуньчуси, который сопоставляется с атдабанским ярусом [*Sinian—Cambrian...*, 1984].

Подводя итоги анализа разреза пограничных толщ докембрия и кембрия в провинции Юньнань у с. Мейшучун, можно отметить следующее.

1. Древнейшие слои со склеритными окрестностями, выделенные в зону *Anabagites—Circotchesa* могут уверенно сопоставляться с зонами *cristata* и *crassa* манькайского яруса Сибирской платформы.

2. Слои, соответствующие зоне *Paragloborilus—Siphogonuchites*, — с какой-то частью атдабанского яруса.

3. Слои, выделенные в зону *Sinosachites—Eonovitatus*, — с верхней частью атдабанского, а возможно, и низами ботомского яруса.

Из всего вышесказанного следует вывод, что рассмотренный разрез дает хорошее подтверждение реальности существования подразделения ярусного характера (манькайского яруса), но не может рассматриваться как типовой разрез для установления подразделений общей шкалы. Мейшучунский ярус, предлагаемый в качестве древнейшего для докембрия, в своем типовом разрезе содержит

отложения манькайского (томмотские отложения здесь размыты) и атдабанского ярусов кембрийской шкалы стратотипических районов Сибирской платформы. Если принять предложение Международной рабочей группы по границе докембрия и кембрия [Cowie, 1984] об установлении эталона границы докембрия и кембрия по подошве зоны *Paragloborilus—Siphogonuchites*, то эта граница в данной ситуации будет соответствовать неопределенному стратиграфическому уровню в пределах атдабанского яруса.

Более определенную картину отражает мнение китайских геологов о проведении нижней границы кембрия по подошве яруса Мейчушун. В этом случае ее положение будет соответствовать границе между нижним и верхним подъярусами манькайского яруса Сибирской шкалы.

ПРИБАЛТИКА И СКАНДИНАВИЯ

В этих районах находки в доботомских отложениях ДСО исключительно редки. Однако их присутствие на тех или иных стратиграфических уровнях позволяют привязать восточно-европейскую шкалу, обоснованную по акритархам, к сибирской. Так, отложения ровенского горизонта и низов лонтоваского практически повсеместно содержат остатки сабеллитид — важнейшего компонента до-томмотского комплекса фауны. В верхах ровенского и по всему лонтоваскому горизонту широко распространены платисолениды. Со средней части горизонта (Эстония) появляются гастроподы (*Aldanella kunda* (Opik), *A. rozanovi* Miss.), хиолиты (*Allathecididae* gen. et sp. ind.), хиолительминты (*Hyolithellus* sp.), брахиоподы (?) [Стратиграфия..., 1979]. В Восточной Польше (скв. Лопеник) примерно на том же уровне встречены *Aldanella polonica* Lend., *Anabarella* sp., *Anabarites* sp., *Fomithella* sp.

Таким образом, нижняя часть ровенского горизонта, до уровня появления первых платисоленид, может коррелироваться с нижнеманькайским, а верхняя и низы лонтоваского — с верхнеманькайским подъярусом, так как уровень появления первых платисоленид на Сибирской платформе приурочен к основанию последнего. Несомненно также, что слои с *A. kunda* (Opik) и *A. rozanovi* Miss. следует относить уже к нижнетоммотскому подъярису, так как на Сибирской платформе *A. rozanovi* Miss. не встречается вне этого интервала. Слои с *A. polonica* Lend., возможно, соответствуют самым верхам манькайского яруса или низам томмотского, поскольку самые верхние находки *Anabarella* отмечены близ его основания.

Очевидно, к верхнетоммотскому подъярису (зона *Mobergella*) могут быть отнесены самые верхи лонтоваского горизонта в пределах Московской синеклизы. Основанием для этого могут служить первые находки мoberгеллид в кровле глебовских слоев, согласно залегающих на лежской свите с лонтоваским комплексом акритарх [Стратиграфия..., 1979]. Верхнее ограничение зоны *Mobergella*, или граница томмотского и атдабанского ярусов, в непрерывной серии осадков может быть установлена в Восточной Польше и на о-ве Готланд. В последнем случае непосредственно над слоями с *Mobergella* (около 10 м), залегают слои с *Mickwitzia monilifera* (Linn.) и *Torellella laevigatus* (Linn.). В Польше зона *Mobergella* завершает дотрилобитовые слои и непосредственно перекрывается отложениями зоны *Holmia*. Мoberгеллы (несколько видов) встречены и в ряде других районов Скандинавии совместно с брахиоподами, хиолительминтами и томмотидами родов *Tommotia* и *Camenella*. По данным С. Бенгтсона [Bengtson, 1977], во всех случаях слои с *Mobergella* залегают ниже первых находок трилобитов и вольбортелл. Исключение составляет лишь разрез у оз. Мьёса в Норвегии, где мoberгеллиды обнаружены в сланцах Брастад, т.е. несколько выше (около 1 м) слоев с трилобитами *Schmidtellus* sp. *mickwitzi* (Mob.) (пачка Брэнсэттер). Однако в этом случае есть данные о наличии на их раковине только шести пар мускульных отпечатков.

Подобные мoberгеллиды (род *Brastadella* gen. n.) на Сибирской платформе появляются лишь с основания атдабанского яруса, что дает основание относить пачки Брэнсеттер и Брастад к низам атдабанского яруса. За исключением глебовских слоев, где *Mobergella* встречена с лонтоваским комплексом акритарх, в отложениях зоны *Mobergella* присутствует талсинский комплекс [Vidal, 1981]. Из этого можно сделать вывод, что древнейшие отложения зоны *Mobergella* относятся к лонтоваскому горизонту, а ее верхняя и, возможно, большая часть — к талсинскому.

В Северной Скандинавии в районах Тромс и Норботен в отложениях группы Дивидал в пачке средних сланцев обнаружены [Foyn, Classner, 1979] *A. kunda* (Opik) (по моему мнению, *A. gozanovi* Miss.), *Platysolenites*, *Spirosolenites*, *Torella laevigata* (Linn.). Несколько ниже — ихнофоссилии: *Phycodes*, *Rusophycus*. Подобный набор окаменелостей говорит о несомненной принадлежности средних сланцев к нижнетоммотскому подъярусу.

АНГЛИЯ. ШРОПШИР, НАНИТОН

Несмотря на то что именно в Англии около 150 лет тому назад впервые была установлена кембрийская система, изученность нижнекембрийских отложений находится в худшем состоянии, чем во многих других районах мира, где кембрий изучается сравнительно недавно. Такое положение объясняется разобщенным характером обнажений кембрийских пород, приуроченностью богатых комплексов окаменелостей к маломощным прослоям конденсированных осадков, метаморфизмом отложений. Кембрийские окаменелости изучались в основном в конце прошлого и начале нашего столетия. Изучение их на современном уровне только началось, а это, естественно, затрудняет корреляцию разрезов не только с другими регионами мира, но и в пределах Британских островов. Слабая изученность, а главное, как это выясняется в последнее время, неполнота разрезов нижнего кембрия, неясность положения его нижней и верхней границ привели английских исследователей к мнению о непригодности британских разрезов как эталона нижнего кембрия [Каун и др., 1976], тем не менее эти разрезы представляют большой интерес для глобальной корреляции нижнекембрийских отложений, так как содержат комплексы фауны, очень близкие на родовом и видовом уровнях к комплексам Сибирской платформы, а также к восточным разрезам Северной Америки.

Среди наиболее полных и относительно хорошо охарактеризованных фауной выделяются разрезы Средней Англии — Уорикшира (Нанитон) и Шропшира (Комлей) (рис. 32). Они являются основным источником информации о нижнекембрийских окаменелостях Британских островов [Cobbold, 1921; Cobbold, Росоок, 1934; Rushton, 1966; Brasier, Hewitt, 1981, Brasier, 1984; и др.].

Как в первом, так и во втором разрезе кембрийские отложения начинаются толщей кварцитов, залегающих несогласно на вулканогенных породах калдекотской и уриконской серий. В 20 км к северу от разреза Нанитон в Лейстершире из туфовых прослоев калдекотской серии описаны отпечатки мягкотелых животных — *Charnia*, что позволяет относить калдекотскую серию к венду.

В кварцитах Хартскилл (нижние 250 м) встречаются многочисленные ископаемые следы, в том числе *Arenicolites*, *Planolites*, *Isopodichnus* и др. В кварцитах Рекин, помимо ископаемых следов (*Diplocraterion* и др.), указываются обломки беззамковых брахиопод, но неясно, с какого именно уровня. Подобная характеристика может говорить лишь о принадлежности этих слоев к кембрию, но не более. В верхней части кварцитов Хартскилл обособляется пачка Хоум Фарм (2 м). Она сложена песчанистыми известняками с фосфоритовыми стяжениями и галькой известняков и содержит многочисленные окаменелости (на рис. 32 обозна-

Рис. 32. Разрезы нижнекембрийских отложений в Центральной Англии и их сопоставление со схемой Сибирской платформы

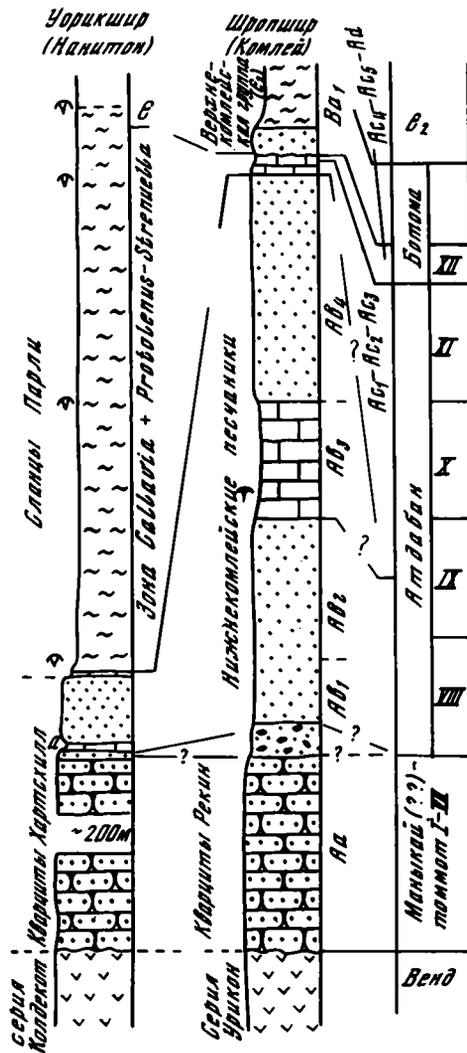
а — пачка Home Farm. Остальные условные обозначения см. рис. 12

чена а) По мнению М. Бразье и Р. Хевита [Brasier, Hewitt, 1980], эта часть разреза представлена конденсированными осадками. Окаменелости представлены следующими формами по [Brasier, Hewitt, 1980] и по данным автора, имевшего образцы из этих известняков благодаря любезности К. Мэтьюза: *Sunnaginia* sp.n., *Obolella groomi* Mathew, *Micromitra filippsi* Hall., *Tommotia baltica* Bengt., *T. kozlowskii* Miss., *Torellella biconvexa* Miss., *Burithes alatus* (Cobb.), *Randomia aurorae* (Cobb.), *Fordilla troyensis* Walc., *Nikatheca* sp., *Latouchella striata* Cobb., *Novitatus laevis* Sys., *Rhombicorniculum insolutum* Miss., *Camenella garbowskae* Miss., *Chancelloria* sp., *Colecoloides trigeminatus* Miss., *C. typicalis* Walc., *C. multistriatus* (Cobb.), *Amphigeisina danica* (Poul.).

Положение этого комплекса по отношению к сибирской шкале определяется довольно жестко — низы атдабанского яруса, зона *zegebarti*, поскольку в *Camenella garbowskae* Miss. *Tommotia kozlowskii* Miss. В разрезах Сибирской платформы имеют верхним пределом распространения зону *zegebarti*, а *Rhombicorniculum insolutum* Miss. распространен только в нижней половине атдабанского яруса. Остальные окаменелости могут встречаться как в верхах томмотского, так и в атдабанском ярусе и не противоречат данной интерпретации. Вышележащая часть кварцитов Хартсхилл (пачка Вудлэндс мощностью до 19 м) не содержит каких-либо окаменелостей, важных для определения возраста.

В основании сланцев Парли встречаются первые обломки трилобитов рода *Callavia*, а несколько выше — *Strenuella* и *Serrordiscus bellimarginatus* (Sh. et F.), *Ellipsostrenus* sp. Породы, содержащие эти окаменелости, относятся А. Раштоном [Rushton, 1977] к аналогам зон *Callavia* и *Protolenus—Strenuella*. Мощность этой части нанитонского разреза составляет около 140 м, тогда как в комлейском не превышает 3,1 м.

В комлейском разрезе над рекинскими кварцитами залегает мощная толща (до 150 м) нижнекомлейских песчаников с прослоями сильно песчаных известняков в середине (слои $Ab_1—Ab_4$, Ac_1)¹. Английскими геологами она коррелируется с верхами формации Хартсхилл нанитонского разреза (пачками Хоум Фарм и Вудлэндс) и самыми низами формации Парли (1 м) [Hewitt, 1981]. При этом граве-



¹ Подразделения, обозначенные индексами $A_1, Ab_{1-4}, Ac_{1-5}, Ad$ и Va_1 , выделены Е. Кобболдом.

литы и песчаники низов пачки Хоум Форм разреза Нанитон (1,3 м) коррелируются с базальными гравелитами нижекомлейских песчаников (Ab_1). Из последних приводится следующий список окаменелостей: *Mobergella cf. turgida* Bengt., *Obolella groomi* Math., *Hyolithes strettonensis* (= *Burithes* sp. 7), *Micromitra fillipsi* (Hall.), *Hyolithellus micans* Bill. Для определения возраста заслуживает внимания *Mobergella cf. turgida* Bengt., но сохранность материала такова, что отнесение его к роду *Mobergella* сомнительно, так как определявшему ее С. Бенстону не удалось точно установить количество пар мускульных отпечатков. Это не исключает возможности отнесения данной формы к роду *Brastadella*, характерному для низов атдабанского яруса. Но даже если это действительно *Mobergella* (нахождение которой в низах атдабанского яруса не исключается), приведенная М. Бразье и Р. Хэвитом корреляция с разрезом Нанитон или корректна, или базальные гравелиты с *Mobergella cf. turgida* Bengt. следует отнести к верхам томмотского яруса. Другие окаменелости этого уровня могут встречаться как в верхах томмотского, так и в атдабанском ярусе.

Остальная часть нижекомлейских песчаников почти не охарактеризована органическими остатками хорошей сохранности. Лишь в песчаных известняках (Ab_3) определены трилобиты рода *Fallotasris* и остракоды (брадорииды), что позволяет говорить лишь об атдабанском (скорее всего, нижеатдабанском) их возрасте, учитывая данные по перекрывающим нижекомлейским известнякам. Последние представляют собой конденсированные терригенно-карбонатные породы мощностью около 2 м, охарактеризованные трилобитами и другими окаменелостями. Верхние 1,3 м нижекомлейских песчаников (Ac_1) с карбонатным цементом также содержат многочисленные окаменелости. Эта пачка и нижние 1,3 м нижекомлейских известняков (Ac_2 — Ac_3) относятся к зоне *Callavia*, а верхние 0,5 м (Ac_4 — Ac_5) — к зоне *Protolenus*—*Strenuella*.

В слоях, относимых к зоне *Callavia*, помимо трилобитов, составляющих основу комплекса зоны, обнаружен *Rhombicorniculum cancellatum* (Cobb.). Этот вид в разрезах Сибирской платформы является одним из наиболее характерных видов ДСО для верхнеатдабанского подъяруса. Данные по трилобитам также свидетельствуют о верхнеатдабанском возрасте зоны *Callavia* [Ярусное расчленение..., 1984]. Довольно много видов ДСО обнаружено в низах зоны *Protolenus*—*Strenuella* (Ac_4). Среди них следует отметить *Lenalituus pussilus* Miss., *Adyshevitheca adyshevi* Mamb., *Novitatus laevis* Sys., *Lenatheca grenlandica* (Poul.), *Gracilitheca ternata* Sys., *Microcornus parvulus* Mamb., *M. cf. talassicum* Mamb., *Sokolovitheca ex gr. Sokolovi* Sys., *Pellagiella lorenzi* (Kob.), *Lapworthella dentata* Miss., *L. nigra* Cobb., *Microdyction cf. ellusum* Bengt., Math. et Miss., *Rhombicorniculum unguatum* sp. n., *Arhiasterella* sp. (определения автора). Подобный набор видов ДСО характерен для низов ботомского яруса в стратотипическом разрезе. Наличие в данной пачке (Ac_4) таких трилобитов, как *Serrodiscus robustus* (Kob.), *Calodiscus dailakei* Ras., *Strenuella strenua* (Bill.), также подтверждает возможность ее отнесения к низам ботомского яруса [Ярусное расчленение..., 1984].

Таким образом, в наиболее полных и палеонтологически охарактеризованных разрезах Великобритании с помощью ДСО можно установить наличие отложений, соответствующих нижнему и верхнему подъярусам атдабанского яруса. Данные по трилобитам подтверждают достоверность выделения по ДСО верхнеатдабанских и нижеботомских отложений в британских разрезах, а выделение нижеатдабанских отложений оказалось возможным только с помощью ДСО. Последнее обстоятельство дает возможность предполагать, что ниже слоев с нижеатдабанским комплексом окаменелостей находятся отложения, соответствующие томмотскому и, может быть, даже манькайскому ярусу (кварциты Рекин и Хартсхилл). Этому предположению не противоречат находки метазоа (*Charnia*) в подстилающих кварциты отложениях и наличие в них "trace fossils" палеозойского облика.

Разрезы Ньюфаундленда изучаются с конца прошлого века, со времен Г. Мьютью, Ч. Уолкотта, но лишь в последние годы привлекли особое внимание исследователей. Совсем недавно [Bengtson, Fletcher, 1981, 1983] появились работы по стратиграфии пограничных толщ докембрия и кембрия Ньюфаундленда, в которых на основе анализа предыдущих исследований и новых палеонтологических открытий приведена обоснованная корреляционная схема формаций различных районов острова (Fortun Bay, Burin, Bonavista, Avalon). Особый интерес представляет открытие непрерывного разреза этих отложений на п-ове Бурин (Burin) где в непрерывной серии осадков формации Чепель (Chapel) обнаружены ископаемые следы ("Trace fossils") докембрийского типа и комплекс окаменелостей низов томмотского яруса. Этот же разрез послужил связующим звеном для создания корреляционной схемы рассматриваемого региона главным образом по фаунистическим остаткам, а также по положению рандомских кварцитов.

Разрез выглядит следующим образом.

I. На вулканогенных осадочных породах, содержащих отпечатки метазоа, с небольшим перерывом залегают красноцветные породы формации Дотен Кав (Doten Cove) с "trace fossils".

II. Выше согласно лежит мощная толща (свыше 900 м) преимущественно терригенных пород формации Чепель, подразделенная на 5 пачек (снизу вверх):

1. Серо-зеленые с красными прослоями окварцованные алевролиты и тонкозернистые песчаники. "Trace fossils" докембрийского типа, близкие к *Harlaniella podolica* Sokolov. Мощность 400 м.

2. Серо-зеленые до белых кварциты и алевролиты. "Trace fossils" палеозойского типа: *Monomorphichnus*, *Astropolithon*. Мощность 50 м.

3. Серо-зеленые алевролиты с карбонатными конкрециями. Мощность до 15 м.

4. Красные, розовые и зеленые аргиллиты с многочисленными известняковыми стяжениями и прослоями строматолитовых известняков со скелетной фауной (комплекс *Aldanella attleborensis*): *Aldanella attleborensis* (Sh. et F.), *Heraultipegma* sp., *Lapworthella ludwigseni* Landing, *Fomithella acinaciformis* Miss., *Halkieria* sp., *Latouchella* sp., *Ginella* sp. Мощность около 60 м.

5. Красные и серо-зеленые песчаные алевролиты. Мощность до 150 м.

III. Выше согласно лежат кварциты формации Рандом мощностью до 180 м.

В районе Бонависта—Авалон над кварцитами Рандом с небольшим перерывом лежат породы формации Бонависта, представленные красными, розовыми и зелеными аргиллитами с тонкими прослоями тонкозернистых известняков, особенно частых в верхней части формации. В нижней пачке (30 м) обнаружены окаменелости зоны *A. attleborensis*, *Fomithella acinaciformis* Miss., *Chancelloria* sp., *Halkieria* sp., *Heraultipegma* sp. Верхняя пачка (30 м) формации содержит фауну местной зоны *Goleoloides typicalis* *Halkieria* sp., *Hyolithellus* sp., *Randomia aurorae* (Cobb.), *Fordilla troyensis* Barr. Между пачками отмечается перерыв [Bengtson, Fletcher, 1983].

Выше, в верхах формации Смит Пойнт (Smith Point), появляются первые трилобиты. Эти слои относятся Т. Флетчером к зоне *Callavia* и коррелируются с верхней, большей частью атдабанского яруса. В нижних же, дотрилобитовых слоях формации обнаружен комплекс зоны *typicalis*, в том числе *Sunnaginia* ex gr. *imbricata* Miss., *Eccentrotheca kanesia* Landing, *Halkieria* sp., а в аналогах этих слоев — *Tommotia baltica* Bengt., *Camenella baltica* Bengt., хиолиты отрядов *Ortbothecida* и *Hyolithida*.

Таким образом, в районах развития пограничных толщ докембрия и кембрия на о-ве Ньюфаундленд между отложениями с вендскими метазоа и отложениями с древнейшими трилобитами зоны *Callavia* снизу вверх выделяются три зоны: зона с "Trace fossils"; зона *Aldanella attleborensis*; зона *Coleoloides typicalis*.

Зона *attleborensis* имеет такой набор характерных видов, что сомнений в ее стра-

Номер зоны	Южный Казахстан, хребет Малый Каратау	Монголия, хребет Хасагт-Хайрхан, р. Саланы-Гол	Китай, провинция Юньнань (стратогип яруса Мейшучун)				Номер зоны	Запад Восточно-Европейской платформы	
		Хайрханская свита	Цзиньжэши		13-15	Цзиньжэши	Зоны Forelichia, Parabadiella		
XII	Гересская пачка	Хайрханская свита						XII	Раусевский
XI	Шабактинская свита	Салагольская свита (до 600 м)	Юшучун	Бадован	9-12	Мейшучун	Зона Sinosachites - Eonovitatus	XI	Вергальский
X				Данай	8		Зона Paragloborilus - Siphonochites	X	
IX					7			IX	
VIII								VIII	Талсинский
VII	Учбаская пачка			Жоньчжичун				VII	?
VI	Чулактауская свита	Слой со "Stenotocoides"						VI	
V								V	
IV	Беркутинская пачка	Слой с I. compressa, A. plana						IV	Лонтоваский
III	Кышбактинская свита	Байнгольская свита (до 1200 м)			3-6		Зона Anabarites - Circotheca	III	
II		Слой с T. liscis - M. multa до 300 м		Кеювайтошан	1-2			II	
I	Малокаройская серия	Цаганоломская свита, около 1200 м		Байциншо		Деньджинькся		I	Ровенский
			Формация	Пачка	Пакет	Ярус	Синий	Венд	Котлинский Геджинский Древлянский
								Горизонт	

Рис. 33. Схема корреляции Сибирских разрезов с некоторыми разрезами пограничных толщ докембрия и кембрия Евразии и Северной Америки

Номер зоны	Скандинавия			Англия		Номер зоны	Ньюфаундленд					
	Мьёса	Норботтен Тромс	Шропшир	Нанитон	Форчун-Бюрин		Бонависта-Авалон					
XII	Известняки Эвевик	Сланцы с <i>Strepsuraeva</i> F	Комплексные известняки Ad Ac ₅ Ac ₄ Ac ₃ Ac ₂ Ac ₁	Формация Парлей-Шейл	XII	<i>Serrodiscus bellimarginatus</i>	Формация Форчун-Ривер	Формация Солт-Поунд	Формация Бригус			
XI	?				Нижекомплексные песчаники	Ab ₄ Ab ₃ Ab ₂ Ab ₁				XI	Callavia	Формация Смит-Пойнт
X	Песчаники Брастад и сланцы с <i>Holmia</i>									Верхние песчаники E		
IX	Песчаники с <i>Mobergella</i> , <i>Platysolenites</i>	Aldanella kunda, <i>Platysolenites</i> , <i>Sabellidites</i> , <i>Phycodes</i> , <i>Rusophycus</i>	Кварциты Рекен (Aa)	Пачки Хоум-Фарм и Вуд-Ландс	IX	Форм. Рандом Пачки 4-5	Форм. Рандом					
VIII					Кварциты Ринсамер со <i>Skoliteron</i> , <i>Monocraterion</i> , <i>Diplocraterion</i> .			Кварциты Рекен (Aa)	Формация Хартшилл	VIII	Формация Чепел-Айленд	Формация Бей-Вью
VII	?	?	?	VII		Ископаемые следы палеозойского облика	Пачки 2-3					
VI				?	?			?	VI	Ископаемые следы палеозойского облика	Пачка 1	
V	?	?	?			V	Ископаемые следы палеозойского облика		Формация Дотен-Коув			
IV				?	?	?		IV		Ископаемые следы палеозойского облика	Серия Маристаун	
III	?	?	?				III	Ископаемые следы палеозойского облика	Ископаемые следы			
II				?	?	?	II			Ископаемые следы палеозойского облика	Ископаемые следы	
I	?	?	?				I	Ископаемые следы палеозойского облика	Ископаемые следы			
Венд				Спарамит Вардаль и сланцы Экре	Средние песчаники с <i>Kullinga</i>	Калдекот	Калдекот			Венд	Ископаемые следы	Ископаемые следы
						Вулканические породы	Серия Маристаун					

тиграфической приуроченности быть не может — это аналог зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* стратотипических районов Сибирской платформы. Такая трактовка обосновывается следующим образом. Во-первых, во всех разрезах распространение представителей рода *Heraultipegma* строго ограничено рамками зоны, т.е. они неизвестны в нижележащей зоне *plana* и пока не обнаружены в зоне *bella*.

Далее, *A. attleborensis* (Shal. et Foer.) относится к группе очень близких видов рода *Aldanella*: *A. gozanovi* Miss., *A. costata* sp. n., *A. kunda*, *A. polonica* Lendzen. Различия между ними столь незначительны, что их вполне можно рассматривать как разновидности одного вида или объединять в отдельном подроде рода *Aldanella*. Выделение большинства из них в отдельные виды можно связывать, скорее всего, с отсутствием возможности сравнения между собой типового материала. Эта группа видов резко отличается от более древнего — *A. crassa* — большим количеством оборотов, а от более молодого — *A. operosa* — отсутствием перегородки, отделяющей первый оборот от последующих. После опубликования изображения *A. attleborensis* (Shal. et Foer.) хорошего качества стало ясно, что многие формы, определяемые как *A. gozanovi* Miss. или *A. ex gr. attleborensis* (*Aldanella costata* sp. n.), ближе именно к *A. attleborensis* Shal. et Foer.). Это касается и эстонского вида *A. kunda* (Opik). Диапазон распространения вида *A. gozanovi* Miss. строго определен: низы *plana* — основание зоны *bella*. Таким образом, сочетание вида *A. attleborensis* (Shal. et Foer.) и рода *Heraultipegma* уже точно определяет положение слоев, в которых они находятся. Это подкрепляется другим видом комплекса — *Lapworthella ludwigseni* Landing, близкого к *L. tortuosa* Miss. Подобные формы сейчас обнаружены в низах зоны *Heraultipegma*—*L. tortuosa* разрезов р. Сухарихи и хр. Туора-Сис. Присутствие *Fomithella acinaciformis* Miss. также не противоречит корреляции местной зоны *attleborensis* с зоной *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, так как встречается обычно в томмотском ярусе в слоях древнее зоны *bella*.

Исходя из данных о возрасте зоны *attleborensis* резонно предположить, что более древняя зона с "trace fossils" палеозойского типа будет соответствовать манькайскому ярусу.

Положение слоев *C. typicalis* определяется тем, что они снизу подстилаются отложениями зоны *attleborensis* (низы формаций Солт-Ронд и Бонависта) и перекрываются слоями с трилобитами зоны *Callavia*. При этом С. Бенгстоном, Т. Флетчером допускается перерыв между слоями, соответствующими этим зонам, что вполне вероятно, так как трилобиты зоны *Callavia* говорят о ее принадлежности ко второй половине атдабанского яруса. Наличие в составе комплекса зоны *typicalis* таких форм, как *Tommotia baltica* Bengt., *Camenella baltica* Bengt., не позволяет считать ее моложе атдабанской зоны *R. zegebarti*, так как кровля этой зоны является верхним пределом распространения родов *Tommotia* и *Camenella*. Интересно наличие в составе комплекса *Sunnaginia cf. imbricata* Miss. По хорошему изображению этой формы видно, что она вряд ли может определяться как *S. imbricata* Miss. и что целесообразно ее выделять в качестве самостоятельного вида. Практически идентичные формы обнаружены в разрезе Нанитон (Англия) в основании сланцев Парли (Purley Shale), пачке Хоум Форм совместно с видами, характерными для нижней половины атдабанского яруса.

Таким образом, учитывая, что комплекс *Aldanella attleborensis* обнаружен в самых низах формации Бонависта, а *Coleoloides typicalis* — в ее верхах, можно сделать предположение о соответствии ее средней части второй половине томмотского яруса, а зону *typicalis* сопоставлять с зоной *zegebarti* низов атдабанского яруса. Это подтверждает также наличие в ее составе *Randomia aurorae* (Cobb.), *Fordilla troyensis* Barr., *Aldanella* sp. (отличную от *A. attleborensis*, возможно, *A. operosa* Miss.), характерных для верхов томмота и низов атдабана.

Анализ разрезов Ньюфаундленда показал неопределенность положения в них границы томмотского яруса и возможность проведения нижней границы

манькайского по ископаемым следам. В то же время он продемонстрировал возможность межконтинентальной корреляции отдельных стратиграфических интервалов даже на зональном уровне.

Основные выводы по субглобальной корреляции сибирских разрезов

1. По имеющимся на сегодня данным в разрезах пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы отражена наиболее полная последовательность возрастных комплексов ДСО, представленных большинством из известных в этом стратиграфическом интервале групп ископаемой фауны.

2. Сибирская шкала обладает большой разрешающей способностью и корреляционным потенциалом. Она обеспечивает уверенную межрегиональную корреляцию на уровне ярусов и подъярусов, а в отдельных случаях — и на зональном уровне (рис. 33).

3. Сибирская шкала может рассматриваться как общая (эталонная) шкала, в которой манькайский ярус является древнейшим стратиграфическим подразделением, выделенным на основе эволюционного развития метазоа с минерализованным скелетом.

4. Несомненно также, что международный эталон границы докембрия и кембрия вне зависимости от того, будет ли это подошва томмотского или манькайского яруса, должен быть установлен в каком-либо из разрезов Сибирской платформы.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

РАННИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ДРЕВНЕЙШИХ СКЕЛЕТНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОБОСНОВАНИЕ ОБЩЕЙ ШКАЛЫ ДРЕВНЕЙШИХ ТОЛЩ ФАНОРОЗОЯ

В познании истории развития органического мира Земли есть два существенных пробела: происхождение и ранние этапы развития живого вещества и происхождение Metazoa. Сведения о древнейшей жизни на Земле, запечатленные в осадочных породах, обрываются где-то в пределах 3,5—3,6 млрд лет назад. Данных о переходных формах от неживого к живому нет, и вопрос происхождения жизни остается открытым. Наличие единого генетического кода у всех организмов Земли и неудачные попытки синтезировать живое вещество, способное к репликации, возродили в новом свете теорию панспермии шведского ученого В. Аррениуса. Так, Ф. Крик и Д. Уотсон, расшифровавшие строение ДНК, предложили теорию направленной панспермии, согласно которой жизнь на Земле возникла путем ее переноса из других миров Вселенной. Независимо от способа происхождения жизнь на Земле первые 3 млрд лет существовала в самых примитивных формах (водоросли, грибы, бактерии, разные проблематики).

В начале валдайского времени (поздний венд) появляются первые разнообразные многоклеточные животные. Это явление расценивается как эволюционный взрыв, объяснений которому существует великое множество, но ни одно, пожалуй, не может считаться исчерпывающим. Среди них имеются теории как экологического плана, так и эволюционного. Обзор ряда гипотез недавно провел М.А. Федонкин [1983]. Несмотря на всякие хитроумные объяснения о связи бурной эволюции метазоа с изменениями климата, уровня моря, явления апвеллинга, содержания кислорода в атмосфере и т.д., все же остается одно — она связа-

на с биологическими факторами. Многоклеточность, образование и возможность дифференциации тканей и органов, становление полового размножения дали мощный толчок эволюционному развитию метазоа на рубеже рифея и венда. Наличие, по существу, свободных экологических ниш в этот период способствовало их резкой радиации, выразившейся в формировании основных типов симметрии и архитектоники беспозвоночных.

В связи с этим уместно напомнить некоторые мысли, высказанные известным биологом, специалистом в области сравнительной анатомии беспозвоночных В.Н. Беклемишевым [1964]. Так, он подчеркивает, что чем ниже организация какой-либо группы животных, тем более глубокие изменения вызывает в ней всякое приспособление. И далее, касаясь этапов начальной эволюции многоклеточных, он пишет [1964. С. 364]: "Очевидно, животное царство широким фронтом, многими стволами поднялось с уровня организации кишечнополостных к уровню организации билатералий. Происхождение последних полифилетическое, однако все они происходят от форм, которые мы, вероятно, отнесли бы к кишечнополостным, и в этом смысле можно говорить об их монофилетическом происхождении".

Эти положения, поддерживаемые большинством биологов, основанные на сравнительноанатомических данных, находят свое подтверждение и на палеонтологическом материале. Действительно, в древнейших местонахождениях метазоа примерно 70% видов принадлежат кишечнополостным. Встречаются и такие местонахождения (Канада, о-в Ньюфаундленд, п-ов Авалон, серия Концепши), которые состоят исключительно из остатков кишечнополостных [Федонкин, 1985]. Возможно, в последнем случае мы имеем дело с древнейшей биотой метазоа, которые и явились той предковой группой, давшей начало основным стволам билатеральных животных, о которых говорил В.Н. Беклемишев, а эдиакарская, беломорская, днестровская, очевидно, отражают уже начавшийся процесс диверсификации, в том числе появление активно перемещающихся в среде обитания форм. А как известно, важнейшим двигателем прогрессивной эволюции является собственная активность животного, позволяющая ему более эффективно, чем неподвижному, добывать пищу. На низших ступенях эволюции метазоа основной формой деятельности, обеспечивающей общий прогресс организации, по мнению многих ученых [Беклемишев, 1964; и др.], является любая форма хищничества, а в дальнейшем — образ жизни активного охотника. Это положение также подтверждается данными палеонтологии: общий план строения животного, расположение на субстрате и отсутствие на нем следов перемещений, характер сохранности — все предполагает или сессильный образ жизни, или пассивное обитание в толще воды (медузоидные формы).

С развитием мышечных тканей, нервной и распределительной систем появились животные, активно плавающие, пасущиеся на субстрате и зарывающиеся в него. Появление двух последних групп не могло не отразиться и на характере сохранности фауны: все, что было годно в пищу, на поверхности и верхнем слое осадка превращалось в объект добычи этих животных. Бедность отпечатками животных самых верхних слоев венда (например, котлинского горизонта) на фоне значительного разнообразия следов их жизнедеятельности, возможно, отражает подобную картину. На этот факт обратил внимание также М.А. Федонкин [1983], но при этом он подчеркивал, что возможны и другие объяснения.

Появление остатков метазоа в докембрийских толщах кажется внезапным и приурочено к основанию так называемого верхнего венда (валдайская серия и ее аналоги). Однако следует учесть, что времени отложения этих слоев предшествовала эпоха крупнейшего в истории Земли покровного оледенения, вызвавшего резкое понижение уровня Мирового океана и в связи с этим значительное сокращение наиболее благоприятных для существования метазоа мест обитания (шельф). Исследования в тех районах, где сохранились нормальные морские осадки нижнего

венда (древлянского горизонта и его аналогов), должны дать определенный ответ на вопрос, существовали ли многоклеточные животные в более древнюю эпоху, чем поздневендская, или история метазоа начинается с валдайского времени. На сегодня убедительных доказательств их наличия в отложениях древнее верхнего венда не имеется [Соколов, 1984; Федонкин, 1983]. Это касается как отпечатков самих организмов, так и следов их жизнедеятельности. Если не будет опровергнуто предположение о возникновении многоклеточных животных на рубеже раннего и позднего венда, которые по геологическим понятиям мгновенно дали большое разнообразие жизненных форм, широко расселившихся по планете, то стратиграфическую границу, соответствующую этому рубежу, можно считать самой важной из всех, установленных на основе биохронологии. По данным М.А. Федонкина [1983], в отложениях венда до уровня появления первых животных с минерализованным скелетом встречаются практически все главные типы беспозвоночных¹, а также ряд групп неясного систематического положения. Главная особенность этих животных заключается в отсутствии у них минерализованного скелета. В то же время все животные имели достаточно плотные образования из органического вещества, выполнявшие для них роль покровов (кожи), опорные и формативные функции. Очевидно, это были разного рода кутикулярные и хитиноидные образования. Остатки хитиноидных покровов вендских животных, трубок, в которых они обитали, встречаются уже в древнейших слоях с "бесскелетными" метазоа.

Другой особенностью в организации вендских метазоа является факт присутствия среди них взрослых форм, план строения которых близок к личиночным стадиям организмов, существовавших позднее. Последнее обстоятельство приводит на мысль, что при объяснении природы многочисленных раннекембрийских проблематичных животных следует обращаться прежде всего к строению именно личиночных стадий, а не взрослого животного.

Помимо указанных, имеется еще целый ряд особенностей вендской биоты, резко отличающий ее от более древней и молодой, что позволяет уверенно ее распознавать в разных районах земного шара (Сибирская, Восточно-Европейская платформы, Северная Америка, Австралия, Африка) [Соколов, 1980, 1984]. И везде она находится выше лапландских тиллитов или соответствующего им перерыва и ниже древнейшего комплекса скелетных окаменелостей. Появление последних может рассматриваться как важный рубеж в биохронологии.

По существу, все наши данные об эволюции животного мира Земли основаны на изучении остатков их минерализованных (значительно реже органических) скелетов. Не вызывает сомнений, что приобретение способности строить прочный наружный или внутренний скелет имело важное значение для большинства животных, что отразилось во вспышке видообразования у многих групп в течение сравнительно короткого времени. Здесь нет надобности рассматривать многочисленные гипотезы, объясняющие с разных позиций причину появления возможности строить скелет. Это было сделано раньше И.Н. Крыловым [Томмотский..., 1969], М.А. Федонкиным [1983] и др. Следует отметить лишь то, что в большинстве гипотез обсуждается практически одновременное появление скелета у представителей разных групп животных и мало разбирается возможность приобретения скелета в процессе эволюции без всяких экстремальных воздействий внешней среды (химизм вод океана или атмосферы, космические излучения, появление хищников и т.д.). Неверно и утверждение об одновременном появлении скелетов в разных группах животных. Этот процесс растянут на многие десятки миллионов лет, что хорошо видно на рис. 34.

В то же самое время все это хорошо может быть объяснено течением эволюционного процесса, связанного с возникновением и усовершенствованием аппарата

¹ Кишечнополостные, платоды, артикуляты, ехиуриды и др.

Венд	Кембрийская				Система	
	Нижний				Отдел	
	Манькайский		Томмотский		Ярус	
	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	Подъярус	
	I	II	III	IV	Номер зоны	
						Rhizopoda (?)
						Radiolaria (?)
						Archaeocyatha
						Protoconodonti
						Entospinophora
						Sabelliditida
						Hyalolithellidae
						Torellidae
						Anabaritidae
						Hydrozoozoa
						Anthozoa (?)
						Polychaeta
						Brachiopoda
						Wiwaxiida
						Chancelloriida
						Eomonoplacophora
						Gastropoda
						Rostroconchia
						Bivalvia
						Stenothecoida
						Mobergellida
						Orthothecida
						Hyalolithida
						Trilobita
						Ostracoda
						Tommotiidae
						Lapworthellidae
						Kelaneliidae
						Cambroplacophora
						Lenargiidae
						Agnata
						Echinodermata
						Cambroclavitiida

Рис. 34. Схема стратиграфического распространения животных с минерализованным скелетом в древнейших слоях фанерозоя

распределения. Последнее наряду с централизацией нервного аппарата является одним из основных путей интеграции тела метазоа и повышения уровня его организации. Несомненно, что образование минерализованного скелета связано с появлением специализированных железистых клеток (в частности, кожных желез), которые выделяли секрет, в составе которого присутствовали неорганические вещества, извлекаемые животными из морской воды и доставляемые по каналам распределительной системы к этим клеткам. Несмотря на то что скелетные образования у разных групп сильно отличаются друг от друга, в основе их происхождения лежит один и тот же орган — железистая клетка.

Не вызывает сомнения, что первые скелетные животные произошли от вендских метазоа. Это можно утверждать, несмотря на кажущееся отсутствие среди них предковых форм. Конечно, очень трудно себе представить, что относительно крупные вендские формы могли дать такое карликовое потомство, какими являются первые скелетные виды животных. Но это явление вполне объяснимо. Сейчас ни у кого не вызывает сомнений наличие плоских червей, артикулят и, возможно, круглых червей среди вендских животных. От каждой из этих групп возможно происхождение скелетных форм путем прогрессивной эволюции. Приобретение скелетного покрова на личиночной стадии могло приостановить дальнейший рост животного, так как наличие скелета вело к увеличению веса тела и ограничивало возможность диффузного потребления кислорода поверхностью тела. Это без изменения в распределительной системе, т.е. образования специализированных органов дыхания (ктенидии, например), делало возможным увеличение размеров тела без ущерба для движения животного и отправления других жизненных функций. В дальнейшем, очевидно, произошли коррелятивные изменения в распределительном аппарате животных, приведшие к компенсации нехватки кислорода из-за развития наружного скелета.

Надо отметить, что на связь размеров тела с развитием распределительной системы указывал В.Н. Беклемишев [1964]. Он писал: "Вообще максимальные размеры тела, которых могут достигать представители какой-либо группы, больше всего зависят от степени совершенства распределительного аппарата".

К сожалению, из-за характера сохранности данных об организации древнейших скелетных животных имеется несравненно меньше, чем о вендских. В основном все они сводятся к морфологии скелета или отдельных его элементов и в самых общих чертах — к плану их строения. Поэтому прослеживание филетических линий на рубеже венда и кембрия в большинстве случаев представляется неразрешимой задачей. Однако реально такие линии в природе существуют. Поэтому нелогично отрицать возможность использования в стратиграфии уровней появления первых скелетных форм в той или иной группе животных. В таком случае мы имеем (если разрезы непрерывны и монофациальны) также нормальную последовательность комплексов фауны с той лишь разницей, что предшествующий первому комплексу скелетных форм комплекс бесскелетных по причинам сохранности не может быть определен.

Итак, начиная с кембрия остатки метазоа представлены практически одними скелетными образованиями. В соответствующих главах были рассмотрены основные типы скелетов, дана характеристика важнейших групп ДСО, предложены возможные объяснения их организации и пути эволюции. Большинство данных получено из анализа конкретных разрезов Сибирской платформы, которые были дополнены материалами по другим регионам. Последнее оказалось возможным только благодаря использованию стратиграфической шкалы пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы как инструмента для межрегиональных корреляций. В результате была получена синтетическая картина, отражающая закономерности ранних этапов развития скелетных метазоа. Основной чертой этого интервала времени было появление и становление многих групп скелетных животных высокого таксономического ранга (типы, классы, отряды, семейства).

Появление их не было одновременным (см. рис. 34), и поэтому для отдельных отрезков времени (этапов) были характерны свои неповторимые сочетания видов или иных групп окаменелостей, составивших фаунистическую характеристику древнейших кембрийских ярусов.

Первый этап (манькайский век)¹ — время становления первых групп с минерализованным скелетом при полном отсутствии таких характерных нижнекембрийских групп, как археоциаты, трилобиты, брахиоподы. Наиболее широким распространением в это время пользуются проблематичные кишечнополостные — анабаритиды. Очень характерны также животные с экзоскелетом склеритового типа — “протоконодонты”, целосклеритофоры. Группы со скелетом раковинного типа — зомоноплактофоры, хиолиты, гастроподы — появляются лишь в конце этапа. Все группы, за исключением анабаритид и целосклеритофор, представлены единичными видами, но крупными по численности популяциями. Последние также немногочисленны в видовом отношении в начале этапа, зато очень разнообразны в его конце. При этом пик видового разнообразия для анабаритид приходится на конец этапа, а целосклеритофор — на начало следующего этапа.

Второй этап (томмотский век)² знаменуется появлением археоциат, брахиопод, хиолительминтов, томмотид и ряда других групп. Очень широко развиты зомоноплактофоры, целосклеритофоры, томмотиды. Резко увеличивается разнообразие хиолитов. Трилобиты отсутствуют. Очень редки в начале этапа анабаритиды; к середине они совсем исчезают.

Третий этап (атдабанский век) — время появления и становления трилобитов и остракод, широкой экспансии (глобальное распространение) и большого видового разнообразия археоциат, хиолитов, в меньшей степени — брахиопод, губок. В конце этапа появляются стенотекоиды, ленаргиониды. Остальные группы, ранее занимавшие в биотах значительное место, отошли на задний план.

Четвертый этап (ботомский век) знаменуется широким развитием и большим видовым разнообразием археоциат, трилобитов, хиолитов, стенотекоид, появлением иглокожих, келаннеллид. По существу, в это время существуют и процветают все характерные для раннего кембрия группы животных.

Рассмотренная выше этапность в развитии животного мира на рубеже докембрия и кембрия может быть установлена в разрезах любых точек земного шара — там, где есть отложения этого возраста, содержащие более или менее полный палеонтологический материал.

Если учесть, что именно подобная этапность легла в основу обоснования стратиграфической шкалы для Сибирской платформы, следует признать ее универсальной и предлагать как основу для общей шкалы древнейших толщ фанерозоя.

Если быть до конца последовательным и считать биохронологию основным инструментом для расчленения, следует нижнюю границу фанерозоя и палеозоя (?) проводить по подошве зоны с древнейшим комплексом многоклеточных, а нижнюю границу кембрия — по подошве зоны с древнейшим комплексом животных с минерализованным скелетом. В этом случае проблема нижней границы кембрия решается однозначно. Если же встать на иную позицию, т.е. выбирать нижнюю границу кембрия где-то внутри последовательности древнейших зон (обоснованных по скелетным животным), то тут открывается широкий простор для дискуссий о том, какой уровень более приемлем.

В последнем случае немаловажным фактором является принцип удобства, предусматривающий возможность наиболее широкого (межрегионального, глобального) прослеживания принятого за нижнюю границу кембрия уровня. Однако с развитием детальных биостратиграфических исследований представление о воз-

¹ По данным Б.С. Соколова [1984], его продолжительность оценивается в 10 млн лет.

² По данным А.Ю. Розанова, продолжительность каждого из других ярусов нижнего кембрия составляет 7—8 млн лет [Ярусное расчленение..., 1984].

можно положении такого уровня может меняться. То, что на сегодня кажется малопривлекательным, например предложенный в данной работе вариант проведения нижней границы кембрия по подошве манькайского яруса, завтра может быть не только удобным, но и, главное, соответствующим началу нового этапа в развитии Metazoa. Действительно, уже сейчас этот уровень фиксируется на севере и юго-востоке Сибирской платформы, а на Восточно-Европейской платформе является одним из наиболее четких в вендо-нижекембрийской последовательности отложений (нижняя граница балтийской серии) [Соколов, 1984]. Вариант проведения нижней границы кембрия по основанию томмотского яруса поддерживается многими советскими геологами и узаконен решением МСК [1983]. Этот уровень прекрасно устанавливается в разрезах пограничных толщ докембрия и кембрия на Сибирской платформе, а также в некоторых разрезах Монголии, Северного Тянь-Шаня (хр. Малый Каратау), на западе Канады (о-в Ньюфаундленд). Однако в других районах земного шара определение нижней границы кембрия на этом уровне затруднительно.

Из других вариантов проведения нижней границы кембрия следует отметить мнение Б.С. Соколова [1984]. Он предлагает добавить к томмотскому ярусу доархеоциатовые слои с зоомоноплакофорами, хиолитами и гастроподами (зоны *cristata*, *crassa* и *plana* по шкале, принятой в данной работе) и именно под ними проводить нижнюю границу кембрия. С данной позицией совпадает и мнение А.И. Валькова [1982]. В его варианте нижняя граница кембрия совпадает с подошвой выделенного им чабурского яруса (горизонта), который соответствует названным выше трем верхним зонам манькайского яруса. В этом случае нижняя граница кембрия может быть достаточно четко установлена в пределах Сибирской платформы и менее уверенно — в Китае (подошва яруса Мейшучун) и Монголии (разрез хр. Хасагт-Хаирхан, подошва баянгольской свиты, слоев *licis*—*multa*). Ко всему сказанному можно добавить, что на западе Северной Америки и в Северной Африке наиболее четкими из древнейших слоев со скелетными окаменелостями будут стратиграфические уровни в основании последовательности трилобитовых зон, а в Австралии — слоев с комплексами археоциат.

Все перечисленные варианты проведения нижней границы кембрия находят отражение в предлагаемой общей стратиграфической шкале пограничных толщ докембрия и кембрия. Специфика ОСШ заключается в том, что она отражает непрерывность стратиграфической последовательности и действует как хронологический инструмент [Соколов, 1971]. Ее значение для глобальной корреляции отложений несколько не изменится, если мы примем любой из вариантов проведения нижней границы кембрия. Однако в основе построения ОСШ лежит эволюция органического мира Земли, и поэтому ее наиболее важным переломным моментом, зафиксированным в палеонтологических остатках, должно придаваться соответствующее значение. В этом смысле появление первых скелетных животных отражает именно один из таких моментов, и поэтому начало манькайского века определяет начало новой эпохи, а может быть, и эры в истории Земли. В связи с этим логично в ОСШ нижнюю границу манькайского яруса считать нижней границей кембрия, а может быть, и палеозоя.

В заключение следует отметить, что обоснование древнейших фанерозойских ярусов вполне отвечает требованиям, предъявляемым к условиям выделения подобных единиц ОСШ. Во-первых, они выделены на эволюционной основе. Их временной эквивалент соответствует определенным этапам развития фауны. Они состоят из суммы зон, и их границы определяются границами между зонами смежных ярусов. Эти границы имеют более глубокие различия, чем границы между зонами яруса, и поэтому на фоне глобального распространения ярусов составляющие его зоны в основном имеют региональное значение, хотя в ряде случаев распознаются и за пределами Сибирской платформы. Таким образом, в общую шкалу как наиболее дробный эталон вводятся зональные подразделения, основан-

ные на зонах стратотипического региона. Стратотипическими регионами для ярусов и зон обсуждаемой шкалы являются склоны Анабарского массива (маныкайский ярус, граница между ним и томмотским ярусом, древнейшая зона томмотского яруса) и северный склон Алданского щита (томмотский и атдабанский ярусы и их зональное содержание).

Подводя итоги вопросу о строении ОСШ основания фанерозоя, можно констатировать следующее.

1. Появление метазоа — важнейшее событие в эволюции животного мира. Этот рубеж и соответствующая ему стратиграфическая граница несомненно должны явиться нижним ограничением фанерозоя.

2. Древнейшим подразделением фанерозоя (система, отдел?) является та часть вендских отложений, которая охарактеризована комплексами бесскелетных метазоа.

3. Граница между вендом и кембрием соответствует подошве первой зоны маныкайского яруса с древнейшим комплексом животных с минерализованным скелетом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным итогом проведенных исследований следует считать определение исключительного значения для стратиграфии пограничных отложений докембрия и кембрия ДСО (хиолиты, зомоноплакофоры, анабаритиды, гастроподы, томмотиды, протоконодонты, целосклеритофоры, а также ряд других, в основном проблематичных групп ископаемых).

Предлагаемая здесь модель общей шкалы для древнейших отложений кембрия служит хорошим этому доказательством. Характерной особенностью данной шкалы является политаксонное обоснование основных составляющих ее стратиграфических единиц — зон и ярусов. Подобный подход к построению шкалы позволил, во-первых, обосновать выделение древнейшего яруса (маныкайского) кембрийской системы, занимающего стратиграфическую позицию между кровлей венда и основанием томмотского яруса, во-вторых, дополнить палеонтологическую характеристику томмотского яруса данными по ДСО, что определило возможность его субглобальной корреляции, т.е. подтвердило его статус подразделения общей шкалы, а не регионального (для Сибирской платформы). Это же касается и атдабанского яруса, выделение которого по археоциатам и трилобитам в ряде регионов земного шара встречает серьезные затруднения, а иногда и просто невозможно.

Предлагаемая в данной работе стратиграфическая шкала основана на результатах анализа наиболее полных и прекрасно палеонтологически охарактеризованных разрезов Сибирской платформы и в достаточной степени отражает непрерывность стратиграфической последовательности от кровли вендских отложений до низов ботомского яруса. Проведенная на ее основе корреляция стратотипических разрезов с разрезами других регионов Евразии и Северной Америки подтверждает этот вывод. При этом уверенная корреляция обеспечивается на уровне подъярусов, а в отдельных случаях и зон. Из этого следует, что в установленной последовательности ярусов (маныкайский, томмотский, атдабанский и ботомский) не было пропущено какого-либо значительного интервала отложений, который мог бы служить основой для выделения подразделения ярусного ранга. Изменение шкалы, скорее всего, может идти по пути ее детализации за счет выделении новых зон, уточнения положения зональных и ярусных границ. Так, в перспективе возможно разделить каждую из зон *trisulcatus* и *Heraultipegma*—*L. tortuosa* на две зоны, уточнить зональные границы в пределах верхнеманыкайского подъяруса и пр. Но такие изменения в содержании шкалы возможны лишь после более углубленного изучения палеонтологического материала, наиболее перспективную основу которого составляют еще недостаточно изученные группы древнейших

животных с минерализованным скелетом. Настоящая работа является, по существу, первым крупным обобщением данных по их изучению на современном уровне. В этом плане основными результатами являются:

1. Установление критериев выделения из очень пестрого по морфологическим признакам палеонтологического материала отдельных групп окаменелостей того или иного таксономического ранга и объяснение их природы.

2. Создание систем для этих групп и выявление закономерностей их морфологической эволюции. Последнее явилось совершенно необходимым этапом исследования для определения биостратиграфического потенциала каждой из установленных групп.

Опыт успешного расчленения и корреляции пограничных толщ докембрия и кембрия на политаксонной основе ставит вопрос о распространении подобного рода исследований на более молодые отложения кембрийской системы, и в первую очередь на пограничные слои нижнего и среднего кембрия. Это несомненно поможет в решении проблемы нижней границы среднего кембрия и снимет ряд вопросов, возникающих при субглобальной корреляции данного стратиграфического интервала по археоциатам и трилобитам. Кроме того, можно будет оценить характер эволюционных изменений на рубеже раннего и среднего кембрия не только у археоциат и трилобитов, но и у других групп животных, проходящих этот рубеж. Полученные данные дадут возможность серьезного обсуждения вопроса о выделении нижнего кембрия в самостоятельную систему.

АТЛАС ДРЕВНЕЙШИХ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ

Этот раздел является справочным для палеонтологической и стратиграфической частей работы. Он служит для иллюстрации общей характеристики ряда групп древнейших животных с минерализованным скелетом и дает возможность представить себе, какие конкретно формы стоят за списками окаменелостей, входящих в тот или иной комплекс, определяющий принимаемые в работе стратиграфические подразделения.

Раздел состоит из диагнозов родов, а также изображений и рисунков видов, входящих в их состав. Многие роды являются монотипными, и поэтому родовые диагнозы соответствуют диагнозу типового вида, описание которого не приводится. В том случае, когда в составе рода имеются несколько видов, имеющих четкие диагностические признаки, в рубрике "Замечания" приводятся различия между ними. Для новых видов, родов и семейств дается их полное описание в соответствии с правилами, принятыми в "Палеонтологическом журнале". Характеристика семейств и более высоких таксономических категорий, принципы систематики отдельных групп окаменелостей обсуждаются в палеонтологической части работы. Для видов, не изображенных в данном разделе, даются ссылки на работы, в которых имеются их качественные изображения.

В диагнозах приводимых ниже таксонов принято считать очень мелкими окаменелости, размер которых не превышает 1 мм; мелкими — 2—5 мм; небольшими — 5—10 мм; средних размеров — 10—30 мм; крупными — 30—50 мм; очень крупными — более 50 мм.

ХИОЛИТЫ

ТИП НЕ УСТАНОВЛЕН

КЛАСС HYOLITHA

ОТРЯД ORTHOTHECIDA

СЕМЕЙСТВО CIRCOTHECIDAE MISSARZHEVSKY, 1969

Род *Argatheca* Missarzhevsky gen. nov.

Название рода от реки Арга-Сала.

Типовой вид — *Argatheca kuteinicovi* (Miss., 1969) (табл. IV, фиг. 9).

Диагноз. Средних размеров (до 20 мм) короткие ($L/N=3-4$)¹ почти прямые (слабый изгиб наблюдается лишь в начальной части) раковины с совершенно круглым поперечным сечением. Устье прямое. Наружная поверхность с четкими линиями нарастания. Начальная часть приостренная и выделяется на фоне остальной раковины участком более резкого расхождения стенок раковины.

¹ L/N — отношение длины раковины к ширине устья.

Сравнение. От рода *Conothesa* отличается значительно большими размерами и строением начальной части раковины, т.е. отсутствием пережима. От рода *Dabanithesa* — отсутствием перегородок и относительно короткой раковиной с большим углом расхождения стенок. От родов *Kotuitheca* и *Crossbitheca* — прямой, а не изогнутой раковиной и совершенно прямым устьем. От рода *Salanythesa* — формой начальной части раковины и отсутствием поперечных ребер, характерных для последнего.

Распространение. Низы томмотского яруса Сибирской платформы.

Род *Conothesa* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Conothesa mammilata* Miss., 1969 (табл. IV, фиг. 6, 10).

Диагноз. Мелкие (2—5 мм), короткие и удлинённые ($L/N=3-6$) прямые раковины с круглым поперечным сечением. Устье прямое. Начальная часть приплюснута и отделена от раковины пережимом. Поверхность только с линиями роста. Крышечка с внутренней стороны имеет два длинных сближенных кардиальных отростка. У более молодых видов (*C. curta*) появляются клавикулы. Наружная поверхность с линиями роста. Хорошо выражен нуклеус.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Salanythesa* отличается отсутствием поперечной ребристости. Сравнение с *Kotuitheca*, *Argathesa*, *Dabanithesa*, *Crossbitheca* см. при их описании.

Замечания. Отличия видов, входящих в состав рода, даны при описании *C. exilis* sp. n.

Распространение. Томмотский и атдабанский ярусы; Сибирская платформа, Средняя Азия. Ярус Мейшучун; Китай.

Conothesa tenuis Missarzhevsky, sp. n.

Табл. I, фиг. 4, 8

Название вида от *tenuis* (лат.) — утонченная.

Голотип — ГИН N 3593/500; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, низы пестроцветной свиты; среднее течение р. Лены, с. Исит.

Описание. Раковины с $L/N=4\div 5$, реже до 6. Начальная часть удлинённая со слабо выраженным пережимом, обычно изогнутая относительно остальной части раковины. Длина раковины 2—5 мм при диаметре устья 0,04—0,8 мм.

Сравнение. От наиболее близкого вида *C. mammilata* (табл. IV, фиг. 6, 10) отличается большим значением L/N и более длинной относительно остальной раковины начальной частью, отделенной к тому же менее заметным пережимом; от *C. curta* (рис. 35, p) — почти вдвое большим значением L/N , от *C. circumflexa* Miss. (табл. III, фиг. 18; табл. IV, фиг. 13) — прямой, а не изогнутой раковиной.

Распространение. Низы томмотского яруса Сибирской платформы.

Род *Crossbitheca* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Crossbitheca arcuaria* Miss., 1974 [Миссаржевский, 1974; с. 180, табл. XXIV, фиг. 4—5].

Диагноз. Мелкие удлинённые ($L/N=4-5$) изогнутые в дорзально-вентральной плоскости, плавно расширяющиеся к устью раковины с округлым поперечным сечением. Начальная часть (протоконх) отделена слабовыраженным пережимом. На границе вентральной и дорзальной сторон имеются продольные валики, на которых ясно обозначены латеральные синусы. Вентральная сторона раковины чуть выступает вперед в виде полукруглой губы. Поверхность с поперечными нерегулярными морщинами.

Сравнение. По округлому сечению раковины, строению ее начальной части и изгибу более всего сходен с родом *Kotuitheca*. Отличается от послед-

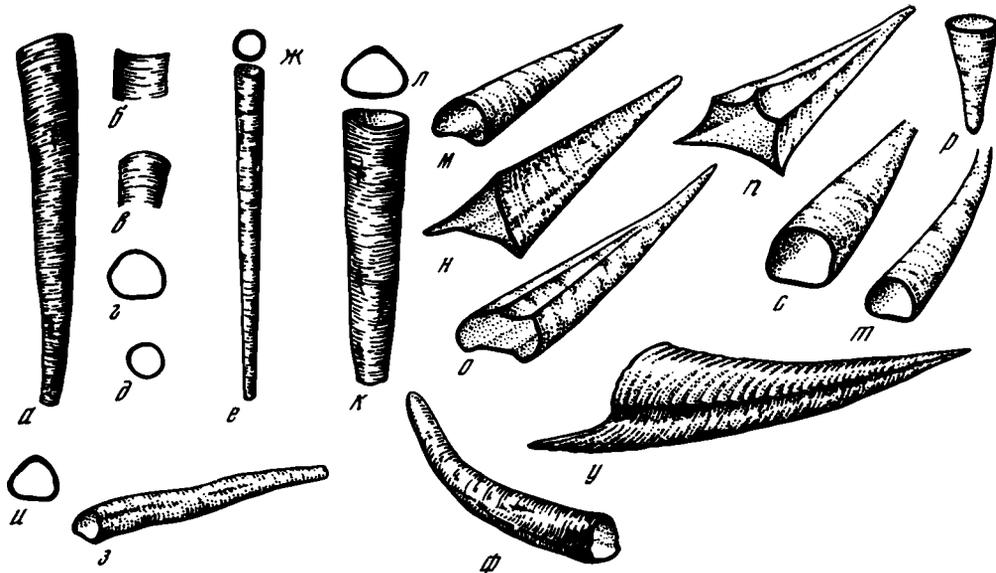


Рис. 35. Схематические рисунки некоторых видов хиолитов

а—д — *Exentithea savitzkii* Sys.: а — вид раковины сбоку, б — приустьевая часть дорзальной стороны раковины, в — приустьевая часть вентральной стороны раковины, г — приустьевое сечение раковины, д — сечение раковины вблизи начальной части; е—ж — *Dabanithea secunda* (Sys.): е — общий вид раковины, ж — приустьеовое сечение раковины; з—и — *Ladatheca dorsocava* (Sys.): з — общий вид раковины, и — приустьеовое сечение раковины; к—л — *Eonovitatus superbus* Sys.: к — вид раковины с дорзальной стороны, л — приустьеовое сечение раковины; м — *Renithea ulterior* Sys., вид со стороны устья; н — *Gracilithea ternata* Sys., вид со стороны устья; о — *Obliquathea bicostata* (Miss.), вид со стороны устья; п — *Sokolovithea sokolovi* Sys., вид со стороны устья; р — *Conothea curta* Miss., вид раковины сбоку; с — *Majatheca tumefacta* Miss., вид со стороны устья; т — *Majatheca prima* sp.n., вид со стороны устья; у — *Burithes cuneatus* Miss., вид раковины сбоку; ф — *Crossbithea arcuaria* Miss., вид со стороны устья

него наличием латеральных синусов, в то время как у последнего имеется только дорзальный синус.

Распространение. Манькайский ярус, зона plana; Сибирская платформа.

Род *Dabanithea* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от ручья Дабаан.

Типовой вид — *Dabanithea secunda* (Sys., 1968) (рис. 35, е, ж).

Диагноз. Небольшие до средних размеров (до 30 мм) резко удлинненные ($L/N=10\div 10$) прямые раковины с округлым поперечным сечением. Начальная часть с плоскими перегородками, устье прямое. Стенки раковины очень толстые. Их толщина доходит до трети диаметра раковины. Наружная поверхность гладкая. Линии нарастания практически незаметны.

Сравнение. От других родов семейства отличается прямой толстостенной раковиной с большим значением L/N .

Распространение. Верхняя часть томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Kotuithea* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Kotuithea curta* Miss., 1974 (табл. III, фиг. 5; табл. IV, фиг. 7).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) короткие (L/N до 3), обычно резко изогнутые в средней или ближе к устьевой части раковины, напоминающие по форме рог. Поперечное сечение округлое. Начальная часть отделена слабым пережи-

мом и плавно округлена. На дорзальной стороне устья четко выраженный синус. Наружная поверхность с линиями роста. На внутренней — иногда наблюдаются продольные валики, но только на вентральной стороне.

Сравнение см. при описании рода *Crossbitheca*.

Распространение. Манькайский ярус, зона plana; Сибирская платформа.

Род *Salanytheca* Missarzhevsky, 1977

Типовой вид — *Salanytheca papillaris* Miss., 1977 (табл. IV, фиг. 1).

Диагноз. Мелкие (1—3 мм) короткие раковины ($L/N=3-3,5$) с округлым поперечным сечением. Наружная поверхность с часто расположенными прямыми приостренными поперечными ребрами. Начальная часть округлая, гладкая, отделенная от остальной раковины четким пережимом. Ее размер до $1/4-1/5$ всей длины раковины.

Сравнение. От близкого рода *Conotheca*, так же как и от других родов семейства, отличается наличием четких поперечных ребер и относительно большими размерами протоконха.

Распространение. Манькайский ярус; Монголия, Сибирская платформа.

СЕМЕЙСТВО TURCUTHECIDAE MISSARZHEVSKY FAM. NOV.

Типовой род — *Turcutheca* Miss., 1969.

Диагноз. Мелкие до средних раковины с овальным или линзовидным поперечным сечением. Дорзальная и вентральная стороны раковины устроены идентично. Раковины прямые, изогнутые вбок или в вентрально-дорзальной плоскости.

Сравнение. От других семейств отряда *Orthothecida* отличается одинаковым строением дорзальной и вентральной сторон раковины.

Распространение. Кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Род *Asijatheca* Mambetov, 1980

Типовой вид — *Asijatheca probata* Mamb., 1980 [Миссаржевский, Мамбетов, 1981; табл. II, фиг. 5, 6, 11, 12].

Диагноз. Мелкие удлинненные (L/N до 5—6) прямые раковины овального поперечного сечения. Высота сечения больше ширины. Имеется довольно глубокий (до $1/3$ ширины устья) дорзальный синус. Начальная часть с перегородками. Наружная поверхность с линиями роста. Крышечка с четко обозначенными кардинальными выступами.

Сравнение. От родов *Turcutheca*, *Laratheca* и *Ovalitheca* отличается тем, что высота устья раковины у описываемого вида больше ее ширины. От рода *Uniformitheca* с подобным сечением — наличием дорзального синуса.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; хр. Малый Каратау, Сибирская платформа.

Род *Khetatheca* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от реки Хета

Типовой вид — *Khetatheca cotuiensis* (Sys., 1959) (табл. III, фиг. 2).

Диагноз. Небольшие (первые миллиметры) удлинненные почти прямые, плавно расширяющиеся к устью раковины (L/N до 8) с овальным поперечным сечением. Устье прямое. Ширина устья больше высоты. Стенки смяты в равномерно расположенные поперечные пологие складки. На наружной поверхности складок наблюдаются тонкие поперечные ребрышки. В начальной части многочисленные перегородки. Раковины могут быть слегка винтообразно закручены (не более чем на 90°).

Сравнение. От наиболее близкого рода *Turcuthеса* отличаются четко выраженной поперечной складчатостью стенок раковины, прямой, а не изогнутой вбок раковинной. От рода *Uniformithesа* отличается скульптурой и ориентацией сторон раковины — у последнего рода ширина устья меньше высоты и отсутствуют поперечные складки.

Распространение. Маныкайский ярус, зона *plana*; Сибирская платформа, Монголия (?).

Род *Larathеса* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Larathеса pana* Miss., 1969 (табл. III, фиг. 14, 17).

Диагноз. Мелкие, короткие (L/N до 4), изогнутые в дорзально-вентральной плоскости раковины овального до линзовидного поперечного сечения. Ширина устья больше его высоты. Начальная часть с плосковогнутыми перегородками. Устье с ясно выраженными латеральными синусами, между которыми дорзальный и вентральный края выступают в виде небольшой округлой губы. Поверхность с линиями роста.

Сравнение. От родов с овальным поперечным сечением, ширина которого больше высоты, отличается: от рода *Turcuthеса* — изгибом и более короткой раковинной; от рода *Khetathеса* — отсутствием поперечных элементов скульптуры и характером изгиба раковины; от рода *Isitithеса* [Сысоев, 1968; с. 26, табл. I, фиг. 2] — отсутствием боковых килей; от рода *Ovalithеса* [Сысоев, 1968; с. 32, табл. I, фиг. 11] — наличием боковых синусов (у последнего устье прямое).

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Turcuthеса* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Turcuthеса crassecochlia* (Sys., 1958) (табл. III, фиг. 1).

Диагноз. Мелкие до средних размеров (от нескольких до 50 мм) длинные ($L/N=7-12$) раковины, равномерно расширяющиеся к устью, овального поперечного сечения, изогнутые вбок (особенно резко в начальной части). Устье с двумя боковыми синусами. Вентральный и дорзальный края выступают в виде полуовальной губы. Начальная часть с плосковогнутыми перегородками. Наружная поверхность с линиями нарастания.

Сравнение. По наличию латеральных синусов и форме сечения описываемый род сходен с *Larathеса*, но отличается изогнутой вбок раковинной. Роды *Isitithеса* и *Ovalithеса*, также имеющие ширину устья большую, чем высота, отличаются от описываемого прямой раковинной и отсутствием синусов. От рода *Khetathеса* — отсутствием поперечных складок.

Распространение. Томмотский и маныкайский ярусы; Сибирская платформа, Монголия, Малый Каратау, Китай, Австралия (?).

Род *Uniformithesа* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Uniformithesа jasmiri* (Sys., 1959) [Сысоев, 1972; с. 71, табл. III, фиг. 5].

Диагноз. Небольшие (до 2 см) удлинённые (L/N достигает 8) прямые раковины овального и округленно-ромбического поперечного сечения, плавно расширяющиеся к устью. Высота сечения раковины больше его ширины. Перегородки расположены под углом к оси раковины и вблизи стенок раковины образуют флексуобразный перегиб. Наружная поверхность с линиями роста, перпендикулярными оси раковины. Крышечка с двумя кардинальными отростками.

Сравнение. От аналогичного по характеру сечения раковин рода *Asijathеса* отличается отсутствием дорзального синуса.

Замечания. Кроме типового вида, в состав данного рода [Сысоев, 1972;

с. 72, табл. III, фиг. 4] помещается еще один — *U. gombiformis* (Sys., 1963), но асимметрично-овальная форма сечения раковин, отнесенных к этому виду, скорее говорит об их принадлежности к роду *Ladathesa*.

Распространение. Верхи томмотского, низы атдабанского ярусов; Северная Азия.

СЕМЕЙСТВО ALLATHECIDAE MISSARZHEVSKY, 1969

Род *Adyshevithesa* Mambetov, 1979

Типовой вид — *Adyshevithesa adyshevi* Mamb., 1979 [Миссаржевский, Мамбетов, 1981; с. 42, табл. VI, фиг. 4, 9—21, 26, 27].

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) раковины округленно-треугольного или полуовального поперечного сечения, узкоконические, с уплощенной брюшной и аркообразно изогнутой дорзальной стороной. Раковины плавно изогнуты в примакушечной части в дорзальную сторону и прямые в приустьевой части. Вентральный край устья слабо выступает вперед в виде небольшой губы. Переход сторон раковины друг в друга плавный. В макушечной части плосковогнутые перегородки. Наружная поверхность с линиями роста. Крышечки в виде низкого конуса с эксцентрично расположенной макушкой. Внутренняя поверхность ее несет V-образный, узкий и высокий кардинальный отросток, постепенно уменьшающийся по высоте и по направлению к вентральному краю крышечки.

Сравнение. От близкого рода *Allathesa* отличается в несколько раз меньшими размерами, изогнутостью раковины, отсутствием поперечных ребер на ее поверхности. Кроме того, у *Allathesa* крышечки не имеют кардинальных отростков.

Распространение. Низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Монголия, Южный Казахстан, Киргизия, Малый Каратау, Таласский Алато.

Род *Allathesa* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Allathesa corrugata* Miss., 1969 (табл. IV, фиг. 5).

Диагноз. Средних размеров удлинненные ($L/N=5\div 6$) прямые раковины (до 50—70 мм) с полуовальным поперечным сечением, прямым устьем. Дорзальная сторона аркообразно выгнутая, вентральная уплощена или слабо-выпуклая. Переход сторон плавный. Расширение боковых стенок раковины к устью равномерное. В начальной ее части многочисленные перегородки. Наружная поверхность дорзальной стороны с поперечными складками, гребнями, ребрами. Вентральная — только с линиями нарастания, слабо выгнутыми вперед в средней части раковины.

Сравнение. Данный род сходен с родами *Ladathesa*, *Majathesa*, *Novitatus*, отличаясь от них наличием поперечной скульптуры и формой раковины. Так, у *Majathesa* сечение раковины приближается по форме к округленному прямоугольнику, а L/N почти в 2 раза меньше. У *Novitatus* при полном сходстве поперечного сечения продольное отличается наличием участка в начальной трети раковины более резкого увеличения высоты ее сечения. У *Ladathesa* перегиб дорзальной стороны смещен вбок, так что раковина имеет форму сечения в виде асимметричного полуовала.

Замечания. В состав рода, кроме типового вида, включен вид *A. concinna* Miss., 1969 (табл. III, фиг. 12, табл. IV, фиг. 4). Последний отличается от типового более удлиненной формой раковины и меньшей амплитудой поперечных складок и ребер. Вид *A. anabagica* Val., 1975 [Вальков, 1975; с. 70, табл. I, фиг. 8, 9, рис. 24] по своим характеристикам практически не отличается от типового. То же касается вида *A. recta* (Sys., 1968). Вид *A. sana* Val., 1975 [Вальков, 1975; с. 71, табл. I, фиг. 8, 9] должен быть включен в состав рода *Eonovitatus* Sys., 1972.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

Род *Antiquathea* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Antiquathea pauca* Miss., 1974 (табл. I, фиг. 5, 6).

Диагноз. Небольшие (несколько миллиметров) почти прямые короткие ($L/N=3-4$) раковины с низким полуэллиптическим сечением. Начальная часть удлиненная и отделена от остальной части раковины участком более резкого расширения боковых сторон. Устье совершенно прямое. Переход сторон друг в друга резкий. Раковины гладкие со слабо выраженными линиями нарастания.

Сравнение. Описываемый род близок к роду *Nikathea*. Отличается строением начальной части и очертанием поперечного сечения, которое определяется наличием продольных узких вогнутостей стенок раковины по краям дорзальной и вентральной сторон раковины.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

Род *Egdethea* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Egdethea aldanica* Miss., 1969 (табл. I, фиг. 7, 9).

Диагноз. Небольшие и длинные (L/N до 10) раковины с полуэллиптическим поперечным сечением. Начальная часть округлая и отделена от остальной перетяжкой. От начальной части до $1/3-1/4$ длины на вентральной стороне обособлена продольная полость, отделенная косопродольной перегородкой, занимающей положение в средней своей части на $1/4$ части высоты поперечного сечения раковины. Наружная поверхность со своеобразной скульптурой в виде многочисленных тесно расположенных бугорков (шагреневая поверхность).

Сравнение. Наличие продольной перегородки и необычного типа скульптуры резко отличает данный род не только от других родов семейства, но и вообще от других представителей класса.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа, Монголия.

Род *Extentithea* Sysoiev, 1972

Типовой вид — *Extentithea savitzkyi* Sys., 1972 (рис. 35, а—д) [Сысоев, 1972; с. 61, табл. I, фиг. 5, 6].

Диагноз. Небольшие (до 10—15 мм) удлиненные ($L/N=7-8$) почти прямые или слабо изогнутые вбок и слегка закрученные вдоль оси раковины с полуовальным поперечным сечением. Вентральная сторона уплощена. Ширина сечения незначительно больше высоты. Дорзальный край выступает вперед, вентральный или чуть выгнутый в сторону начальной части или прямой. В начальной части имеются перегородки. Наружная поверхность с грубыми линиями роста.

Сравнение. По строению устья этот род сходен с родом *Tchuranithea*. Последний отличается от описываемого наличием довольно резкого перегиба раковины вдоль осевой части дорзальной стороны, характером изогнутости раковины. У *Extentithea* она прямая или слабо изогнута в вентрально-дорзальной плоскости, а у *Tchuranithea* — изогнута вбок.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

Род *Eonovitatus* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Eonovitatus superbus* Sys., 1968 [Сысоев, 1972; с. 82, табл. IV, фиг. 5].

Диагноз. Раковины небольшие до крупных размеров, прямые, равномерно расширяющиеся к устью, толстостенные, с округленно-треугольным поперечным сечением. Устье прямое. Отношение высоты сечения к ширине 1,1—1,4. Наружная поверхность с линиями роста. В начальной части раковины плавно вогнутые перегородки.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Novitatus* отличается формой сечения — округленно-треугольной, а не полуовальной.

Распространение. Томмотский—атдабанский ярусы; Сибирская платформа.

Род *Ladatheca* Syssoiev, 1968

Типовой вид — *Ladatheca annae* (Sys., 1959) (табл. IV, фиг. 2, 3).

Диагноз. Относительно крупные (до 40—50 мм), прямые или слабо-изогнутые, длинные (L/N до 10—12) раковины. У более молодых видов в начальной части раковины имеются перегородки. Устье прямое. Форма сечения от округленно-треугольного до полуовального. Перегиб дорзальной стороны раковины обычно смещен к какой-либо боковой стороне, отчего сечение раковины, как правило, асимметричное. Поверхность с четкими линиями нарастания.

Сравнение. От других представителей сем. *Allathecidae* данный род отличается только ему присущей асимметричной формой поперечного сечения и длинной раковинной.

Замечания. Кроме типового вида, в составе рода имеется вид *L. dorsocava* (Sys., 1958) (рис. 35,з, и). Отличия последнего от типового заключаются в форме раковины и ее поперечного сечения. У *L. dorsocava* раковина часто бывает неправильно изогнутой формы с округленно-треугольным симметричным поперечным сечением.

Распространение. Манькайский и низы томмотского яруса; Сибирская платформа, Средняя Азия, Монголия, Китай.

Род *Majatheca* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Majatheca tumefacta* Miss., 1969 (табл. III, фиг. 4, 15).

Диагноз. Короткие ($L/N=3-4$) раковины с округленно-квадратным поперечным сечением, практически прямые. Начальная часть с перегородками, отделенная от остальной раковины коротким участком, на котором стенки раковины имеют большой угол расхождения. Раковины толстостенные с хорошо выраженными линиями роста, перпендикулярными оси раковины, или слабо выгибающиеся к апикальной части на вентральной стороне. Крышечки массивные со слабо намеченными кардинальными выростами.

Сравнение. От других родов семейства *Allathecidae*, имеющих перегородки, отличается относительно короткой, вздутой в средней части раковинной и формой ее поперечного сечения.

Распространение. Томмотский и атдабанский ярусы; Сибирская платформа.

Род *Nikatheca* Valkov, 1975

Типовой вид — *Nikatheca kengedeica* Val., 1975 (табл. III, фиг. 21).

Диагноз. Небольшие, удлинненные прямые раковины ($L/N=5-6$) с асимметрично-линзовидным поперечным сечением. Дорзальная сторона отделена от вентральной резкими боковыми перегибами стенок раковины. При этом по краям каждой из сторон имеются узкие продольные впадины, что подчеркивает килеватость раковины. Поверхность с линиями нарастания, на вентральной стороне выгнутыми в сторону от устья (табл. III, фиг. 11).

Сравнение. От похожего по сечению рода *Isitithea* отличается вырезанным вентральным краем устья и продольными впадинами по краям сторон. От остальных родов семейства отличается формой сечения.

Распространение. Томмотский—низы атдабанского яруса; Сибирская платформа, Англия (Шропшир).

Род *Novitatus* Sysoiev, 1975

Типовой вид — *Novitatus laevis* Sys., 1968 (табл. II, фиг. 23, 24).

Диагноз. Крупные (до 60 мм), относительно короткие ($L/N=4-5$) раковины с аркообразным поперечным сечением дорзальной стороны и уплощенной или слабовыпуклой вентральной. В начальной части многочисленные равновогнутые перегородки. Поверхность только с линиями роста. В сагитальном разрезе дорзальная сторона имеет характерную форму. В начале второй трети раковины линия сечения заметно увеличивает угол наклона по отношению к прямой линии сечения вентральной части. Так же выглядит расширение боковых сторон. На остальных $2/3$ стенки расширяются очень мало.

Сравнение см. при описании рода *Eonovitatus*.

Распространение. Томмотский ярус, зона *bella*—низы ботомского яруса; Сибирская платформа.

Род *Tchuranithea* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Tchuranithea curvata* Sys., 1968 (табл. II, фиг. 15, 16).

Диагноз. Удлиненная ($L/N=8-10$), крупных и средних размеров раковина округленно-треугольного сечения, часто килеватая на дорзальной стороне. Раковина изогнута вбок, имеет многочисленные перегородки в начальной части. Дорзальный край устья выступает вперед. Стенки раковины довольно толстые.

Сравнение. От рода *Allathea* отличается изогнутой вбок раковинной и килеватостью дорзальной стороны.

Замечания. В состав рода мною включаются также формы, описанные как *Paragloborilus mirus* (He) из отложений яруса Мейшучун (Китай) [The Sinian—Cambrian..., 1984; табл. 3, фиг. 7]. Идентичные формы встречены также в манькайском и томмотском ярусах (зоны *plana* и *Heraultipegma*—*L. tortuosa*) Сибирской платформы (табл. III, фиг. 3, 19). Отличия этого вида от типового заключаются в форме сечения (округленно-треугольное) и форме перегородок. Последние вблизи стенок раковины образуют флексурообразный перегиб.

Распространение. Томмотский и низы атдабанского яруса (зона *zegebarti*), Сибирская платформа. Ярус Мейшучун; Китай.

СЕМЕЙСТВО TETRATHECIDAE SYSOIEV, 1968

Род *Tetrathea* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Tetrathea clynisepta* (Sys., 1960) (табл. IV, фиг. 15, 16a).

Диагноз. Раковины (до 60—70 мм) длинные ($L/N=8-10$), изогнутые вбок, иногда винтообразно закрученные, слабо расширяющиеся к устью. Дорзальная сторона несет массивный срединный киль. На границе сторон также развиты подобные кили. Вентральная сторона имеет срединный киль, развитый только до средней части раковины. Иногда наблюдается еще пара более мелких килей между вентральным и боковым. Дорзальный край устья длиннее вентрального. Стенки раковины толстые, в ее начальной части многочисленные перегородки.

Сравнение. От другого рода, входящего в состав семейства *Carinithea*, отличается очень сильно. У *Carinithea* вентральная и дорзальная части раковины полуовальные в сечении и без каких-либо продольных элементов скульптуры.

Замечания. В состав описываемого рода помещается также вид *T. hexagona* Sys., 1968. Этот вид отличается от типового тем, что имеет на вентральной стороне начальной части раковины не один, а три продольных кия [Сысоев, 1968; с. 33, табл. I, фиг. 13].

Распространение. Атдабанский ярус (зона *pinus*)—низы ботомского яруса; Сибирская платформа.

Род *Carinitheca* Syssoiev, 1968

Типовой вид — *Carinitheca malus* Sys., 1968 [Сысоев, 1968; с. 44, табл. II, фиг. 12] (рис. 2, 5).

Диагноз. Небольшие (до 10 мм) прямые раковины, относительно короткие. Характерной особенностью является форма сечения, по которой видно, что дорзальная часть отделена от вентральной приостренными ребрами (килями). Ширина проекции дорзальной части меньше вентральной. Вентральная сторона снизу слабовыпуклая, а по бокам уплощенная. Дорзальная имеет выпуклость несколько большую.

Сравнение см. при описании рода *Tetratheca*.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; среднее течение Лены.

СЕМЕЙСТВО ORTHOTHECIDAE

Род *Gracilitheca* Syssoiev, 1968

Типовой вид — *Gracilitheca ternata* Sys., 1968 [Сысоев, 1972; с. 124, табл. XII, фиг. 7—9] (рис. 35, н).

Диагноз. Раковины с характерным остротреугольным сечением. Дорзальная сторона раковины разделена острым перегибом стенки на две равные части, уплощенные или слабовыпуклые. От вентральной она отделена двумя очень резко выраженными килями, являющимися продолжением стенок дорзальной части. Вентральная сторона, четко отделенная от боковых килей, плоская или слегка вогнутая и составляет $1/2$ — $2/3$ ширины раковины. Поверхность раковины только с линиями нарастания.

Сравнение. От всех известных родов семейства отличается резко выраженными латеральными килями.

Распространение. Верхи атдабанского и низы ботомского ярусов; Сибирская платформа, Англия (комлейские известняки), Северная Америка (формация Бонависта).

Род *Holmitheca* Syssoiev, 1968

Типовой вид — *Holmitheca obvia* Sys., 1968 [Сысоев, 1972; с. 112, табл. X, фиг. 4—6].

Диагноз. Раковины небольшие (до 10 мм), прямые, относительно короткие ($L/N=2,5-3$). Поперечное сечение округленно-трапецидальное. Средняя часть дорзальной стороны раковины уплощенная или слабовыпуклая. Боковые части дорзальной стороны плавно выпуклые. Вентральная сторона плавно вогнутая с антиустьевым синусом. Поверхность раковины только с линиями роста.

Сравнение см. при описании рода *Obliquatheca*.

Распространение. Ботомский ярус; среднее течение р. Лены.

Род *Lenatheca* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Lenatheca groenlandica* (Poul., 1932) (табл. IV, фиг. 14, 166, 17).

Диагноз. Мелкие и средних размеров (5—20 мм), короткие ($L/N=2,5-3,5$), почти прямые раковины с сердцевидным поперечным сечением. Высота сечения в 1,2—1,3 раза меньше его высоты (при устье). Дорзальная часть раковины имеет приостренный продольный киль. Вентральная сторона предстает желобообразное углубление. Боковые края плавно выпуклые. Вблизи основания киля стенки раковины слегка вогнутые. Устье прямо срезано, но на брюшном крае несколько выгнуто в сторону начальной части раковины. Поверхность только с линиями роста, повторяющими форму устья, т.е. они на брюшной стороне выгнуты к начальной части раковины. Внутренняя поверхность гладкая.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Micathesa* отличается отсутствием продольных ребер на боковых частях дорзальной стороны. Род *Renithesa* имеет сходное строение вентральной части раковины, характерную округленность боковых сторон раковины, но не имеет срединного кия, как у *Lenathesa*. У *Renithesa* дорзальная сторона плавно выпуклая.

Распространение. Верхи атдабанского—низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Гренландия (формация Бастион).

Род *Micathesa* Sysoiev, 1972

Типовой вид — *Micathesa anticipitia* (Sys., 1972) [Сысоев, 1972; с. 109, табл. IX, фиг. 9].

Диагноз. Мелкие раковины, прямые, с сердцевидным поперечным сечением. Дорзальная сторона несет острый срединный киль. На каждой стороне от кия на дорзальной стороне раковины имеется еще по 4 продольных ребра.

Сравнение см. при описании *Lenathesa*.

Распространение. Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены.

Род *Obliquathesa* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Obliquathesa aldanica* (Sys., 1960) [Сысоев, 1962; табл. I, фиг. 2].

Диагноз. Небольшие и средних размеров (10—30 мм) относительно короткие ($L/N=3-4$) практически прямые раковины с округленно-трапецеидальным, заметно скошенным поперечным сечением, прямым устьем. Ширина устья в 1,3—1,4 раза больше высоты. Посередине дорзальной части раковины проходят две продольные килеобразные складки, между которыми поверхность раковины уплощена или вогнута. Боковые края обычно выпуклые. Вентральная сторона вогнута и составляет приблизительно 1/3 ширины раковины. На ней линии роста слегка выгнуты в сторону начальной части. Увеличение высоты и ширины сечения раковины происходит неравномерно. В средней трети длины раковины ширина ее и в меньшей степени высота увеличиваются быстрее, чем в начальной и приустьевых частях, т.е. начальная часть раковины кажется тонкой и удлиненной на фоне остальной ее части.

Сравнение. Наиболее близкий род — *Holmithesa*. Различия заключаются в отсутствии у последнего пары продольных ребер на дорзальной части раковины, а также симметричным, а не скошенным, как у описываемого рода, поперечным сечением.

Замечания. Типовой вид отличается от остальных видов, входящих в состав рода, наличием продольных складок на боковых сторонах дорзальной части раковины. Для вида *O. acostae* Sys., 1968 [Сысоев, 1968; с. 42, табл. II, фиг. 9] характерна вогнутость боковых сторон дорзальной части раковины, чего не наблюдается у других видов рода. Указанные выше два вида при повторных исследованиях в типовой местности и за ее пределами обнаружены не были. В то же время вид *O. bicostata* (Miss., 1969) (табл. III, фиг. 10; рис. 35, о) известен из многих разрезов севера и юга Сибирской платформы. Данные по морфологии этого вида легли в основу приведенного выше диагноза рода.

Распространение. Томмотский (зоны *bella*—*Mobergella*) и атдабанский ярусы; Сибирская платформа.

Род *Renithesa* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Renithesa ulterior*, 1968 [Сысоев, 1968; с. 41, табл. II, фиг. 8], (рис. 35, м).

Диагноз. Небольшие (до 10 мм) прямые короткие ($L/N=3$) раковины с почковидным поперечным сечением. Дорзальная сторона плавно выпуклая, вентраль-

ная — вогнутая. На вентральной стороне антиустьевого синус. Поверхность только с линиями роста.

Сравнение см. при описании рода *Lenathesa*.

Распространение. Низы ботомского яруса; Сибирская платформа.

ОТРЯД NYOLITHIDA

СЕМЕЙСТВО DOLIUTIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Doliutus* Sysoiev, 1968.

Диагноз. Раковины с полуовальным округленно-треугольным и трапецидальным приустьевым поперечным сечением. Периметр дорзальной стороны сечения больше периметра вентральной стороны сечения. Граница раздела сторон совпадает с боковыми ограничениями раковины. Дорзальная сторона устья прямая или с синусом.

Сравнение. От сем. *Tulenicornidae* Miss. fam. n. отличается разной длиной периметров сечения раковины. У *Tulenicornida* периметры сечения дорзальной и вентральной сторон практически одинаковы. Сходство заключается в совпадении границы раздела сторон с боковыми ограничениями раковины. От сем. *Nyolithidae* Nicholson отличается прежде всего тем, что периметр сечения дорзальной стороны у последнего меньше периметра сечения вентральной, а линия раздела сторон находится на верхней поверхности раковины.

Распространение. Кембрий Евразии, Северной Америки, Австралии (?).

Род *Burithes* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Burithes distortus* (Sys., 1962) (табл. II, фиг. 10, 11), (табл. II, фиг. 8, 9 — *B. erum* Miss.; табл. II, фиг. 3, 4а — *B. elongatus* Miss.).

Диагноз. Небольшие и средних размеров (до 25 мм), слабо изогнутые в сагиттальной плоскости, относительно короткие ($L/N=3-6$) раковины. Отношение ширины устья к его высоте 1,5—2. В поперечном сечении дорзальная сторона аркообразной формы с перегибом, смещенным ближе к одному из боков раковины. Брюшная сторона уплощенная. Переход сторон друг в друга с резким перегибом стенки. Устье с хорошо выраженными дорзальным и латеральным синусами. Губа длинная (до половины и более высоты устья). На дорзальной части раковины близ ее боковых сторон стенки раковины уплощены или слабо вогнуты. Наружная поверхность с линиями нарастания. Апикальная часть приотренная.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Crestijachites* отличается отсутствием поперечных ребрышек, скошенным поперечным сечением раковины.

Распространение. Томмотский—низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Средняя Азия.

Род *Crestijachites* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Crestijachites compressus* Sys., 1968 [= *Tuojdachites costulatus* Miss., 1969] (табл. II, фиг. 12, 13).

Диагноз. Представители этого рода достигают максимальных для хиолитов размеров — 180 мм (*C. fictetrapeziformis* (Sys.), 1962), хотя обычная их длина в пределах 40—60 мм ($L/N=3-4$). Ширина устья в 1,5—2 раза больше высоты. Сечение раковины в виде правильного полуовала со слегка выпуклой вентральной стороной. Раковины слабо изогнуты в сагиттальной плоскости. Вентральная сторона с хорошо выраженной губой (до 0,5 ширины устья) и ясно обозначенным дорзальным синусом. Скульптура в виде поперечных, обычно ундулирующих ребер, более грубых и реже расположенных у наиболее древних видов.

Сравнение. От рода *Burithes* отличается симметричным сечением и скульп-

турой. Отличия от рода *Doliutus* см. при описании последнего. От *Trapezovitus* — присутствием только поперечных ребер и наличием дорзального синуса. От *Dorsojugatus* — характером скульптуры. У последнего имеются только продольные ребра.

Замечания. Кроме типового, к данному роду относятся еще два вида *S. figuratus* (Miss., 1969) (табл. II, фиг. 1, 2) и *S. fictetrapezoformis* (Sys., 1962) [Сысоев, 1962; табл. II, фиг. 3]. Первый отличается от типового вида в 2—3 раза большими размерами и более тонкими ундулирующими ребрышками на дорзальной стороне. Второй вид имеет максимальные для хиолитов размеры (10—18 см). Кроме того, приустьевое сечение имеет округленно-трапециевидную, а не полуовальную форму, как у других видов. Скульптура в виде еще более тонких, чем у *S. figuratus*, поперечных ребрышек.

Распространение. Томмотский—низы атдабанского яруса; Сибирская платформа.

Род *Dorsojugatus* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *D. multicostatus* sys., 1968 [Сысоев, 1968; с. 51, табл. III, фиг. 3].

Диагноз. Небольших размеров (в среднем 30—50 мм) веретеновидной формы раковины, короткие или удлиненные ($L/N=3-5$). Ширина устья больше его высоты в 1,5 раза. Поперечное сечение округленно-треугольное, полуовальное, бока раковины обычно килеватые. Губа хорошо развита, полуовальной формы. Дорзальная поверхность покрыта продольными часто расположенными ребрами.

Сравнение. От других описываемых здесь родов отличается наличием только продольных элементов скульптуры на дорзальной поверхности раковины.

Распространение. Томмотский и атдабанский яруса; Сибирская платформа.

Род *Doliutus* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Doliutus inflatus* (Sys., 1968) (табл. II, фиг. 7).

Диагноз. Крупные раковины, в среднем имеющие размеры до 70 мм, в центральной и устьевой части вздутые, плавно изогнутые в сагиттальной плоскости, относительно короткие ($L/N=3-3,5$) раковины. Ширина устья больше высоты в 1,3—1,5. Дорзальная сторона полуовальная в сечении. Вентральная — слабо выпуклая. Боковые края спинной стороны плавно выпуклые. Переход спинной стороны в брюшную без резкого перегиба стенок. Устье с резко выступающей полуовальной вентральной губой, длина которой в два раза меньше ширины устья. Дорзальный край устья ровный. По бокам имеются синусы. Наружная поверхность с линиями роста.

Сравнение. От наиболее близких родов *Crestjachites* и *Burithes* данный род отличается отсутствием дорзального синуса и характерной вздутостью раковины. Кроме того, от *Burithes* отличается более плавным, без признаков килеватости, переходом сторон друг в друга и изометричным сечением дорзальной части раковины, а от *Crestjachites* — отсутствием поперечных ребер.

Распространение. Атдабанский ярус (зоны *pinus-lemontovae*); Сибирская платформа.

Род *Kuonamkicornus* Valkov, 1975

Типовой вид — *Kuonamkicornus fragilis* Val., 1975 [Вальков, 1975; с. 97; табл. 18, фиг. 1—9].

Диагноз. Небольшие (20—40 мм) с $L/N=3-5$. Губа хорошо развита. Поперечное сечение от округленно-треугольного до трапециевидного. Скульптура

в виде продольных ребер развита на дорзальной и вентральной сторонах раковины.

Сравнение. От других родов семейства, известных из нижнекембрийских отложений, отличается наличием скульптуры на обеих сторонах раковины.

Замечания. Описанные А.К. Вальковым роды *Anabaticornus* и *Amydaicornus* сходны по характеру скульптуры с родом *Kuonamkicornus* и мало от него отличаются по другим константам. Отличия заключаются в толщине стенки, деталями в форме раковины и ее сечения, т.е. теми признаками, которые многими считаются видовыми. Поэтому виды, отнесенные А.К. Вальковым к этим родам, мною помещены в род *Kuonamkicornus*.

Распространение. Ботомский—амгинский ярусы; Сибирская платформа.

Род *Laticornus* Mambetov, 1981

Типовой вид — *Laticornus curtus* Mamb., 1981 [Missarzhevsky, Мамбетов, 1981; с. 45, табл. III, фиг. 1—5].

Диагноз. Мелкие короткие ($L/N=2-2,5$) и широкие прямые раковины. Поперечное сечение в приустьевой части низкотреугольное, ширина устья в 3 раза больше высоты. Устье растробовидное, причем в приустьевой части более резко расширяются боковые края раковины. Дорзальная и вентральная стороны переходят друг в друга с резким перегибом, отчего боковые края выглядят острокилеватыми. Вентральная сторона с полуокруглой небольшой губой. Дорзальная — разделена центральным перегибом, делящим ее на правую и левую части, на которых край устья несколько выступает вперед. Дорзальный и латеральные синусы слабо выражены. Начальная часть притуплена. Наружная поверхность только с линиями роста. На внутренней на вентральной стороне, близ боков раковины, отмечаются продольные валики.

Сравнение. От *Burites* отличается в несколько раз меньшими размерами, более короткой и широкой раковиной с растробовидным устьем, формой дорзального синуса, строением начальной части. От *Microcognus* — строением начальной части, формой устья и килеватостью.

Распространение. Верхи атдабанского—ботомский ярус; Сибирская платформа, Средняя Азия, Монголия.

Род *Lenalituus* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Lenalituus pussilus* Miss., 1981 (табл. III, фиг. 6, 7).

Диагноз. Очень мелкие (до 1—2 мм) короткие ($L/N=2,5-3$) раковины с округленно-треугольным поперечным сечением, несколько уплощенной брюшной стороной, со слабо выступающей полуокруглой губой. На дорзальной стороне слабо выражен широкий синус. Переход между сторонами плавный, подчеркивающийся лишь перегибом линий нарастания. Начальная часть раковины отделена слабовыраженным пережимом. Поверхность раковины с очень тонкими линиями роста.

Сравнение. От других родов отличается прежде всего очень небольшими размерами. От наиболее близкого рода *Microcognus* — округлыми очертаниями сечения, более выпуклой вентральной стороной, отсутствием латеральной килеватости и латеральных синусов, а также строением начальной части раковины. У *Microcognus* протоконов очень четко выражен и по относительным размерам значительно крупнее, чем у описываемого рода.

Распространение. Верхи атдабанского—низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Монголия, Центральная Европа, Южный Казахстан (Малый Каратау), Киргизия (хр. Таласский Алатау).

Род *Microcornus* Mambetov, 1972

Типовой вид — *Microcornus parvulus* Mamb., 1972 (табл. III, фиг. 8).

Диагноз. Мелкие (1—2 мм), короткие ($L/N=2,3-3,5$), почти прямые с асимметрично-овальным поперечным сечением раковины. Дорзальная сторона с центральным синусом. Имеются слабовыраженные латеральные синусы. Начальная часть раковины отделена четким пережимом и расположена обычно под некоторым углом к оси раковины. Наружная поверхность с тонкими линиями нарастания.

Сравнение с *Laticornus* см. при описании последнего. От *Burithes* отличается симметричным поперечным сечением и строением апикальной части.

Замечания. Вид *M. elongatus* Miss., 1977 (табл. II, фиг. 17, 18; табл. III, фиг. 13) отличается от типового наличием приостренных латеральных килей и килеватостью дорзальной стороны раковины.

Распространение. Томмотский—низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Средняя Азия.

Род *Rarissimetus* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Rarissimetus latus* Sys., 1968 [Сысоев, 1968; с. 54, табл. III, фиг. 8].

Диагноз. Небольшие (до 2—3 мм) очень короткие ($L/N=1,5-2$) ширококонические раковины с полуовальным до субтреугольного, часто скошенным поперечным сечением. Вентральная сторона плоская. Дорзальная — аркообразная. Ширина устья больше высоты в 1,2—1,5 раза. На дорзальной стороне широкий и глубокий синус. Наружная поверхность с линиями роста и параллельными им морщинами, более четкими на дорзальной стороне.

Сравнение. Представители этого рода имеют самое низкое значение L/N не только среди родов семейства *Doliitidae*, но и хиолитов вообще, что является характернейшим признаком этого рода.

Распространение. Верхи томмотского—низы атдабанского яруса; Сибирская платформа.

Род *Trapezovitus* Sysoiev, 1958

Типовой вид — *Trapezovitus sinscus* Sys., 1958 (табл. II, фиг. 19—22).

Диагноз. Крупные (до 50—60 мм), короткие ($L/N=3-3,5$), равномерно расширяющиеся раковины, слабоизогнутые в сагиттальной плоскости раковины. Ширина устья больше высоты в 1,7—2,0 раза. Поперечное сечение от аркообразного до трапецидального, при этом брюшная сторона почти плоская. Боковые края килеватые. Вдоль спинной стороны раковины проходят ребра (обычно 5—10, максимум 20), которые с более мелкими поперечными ребрами образуют сетчатую скульптуру на дорзальной стороне. Брюшная сторона лишена скульптурных элементов и при устье имеет резко выступающую полуокруглую губу (ее длина составляет почти половину ширины устья). Спинной край устья прямой.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Galicornus* [Вальков, 1975; с. 95, табл. VIII, фиг. 9, 12, 13, 16] отличается тем, что не имеет четко выраженного трапецидального сечения. У последнего центральная часть дорзальной стороны раковины уплощена и отделена резкими продольными ребрами от боковых относительно выпуклых частей.

Распространение. Верхи атдабанского—низы ботомского яруса; Сибирская платформа.

Род *Yacutolituus* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Yacutolituus fusiformis* Miss., 1974 (табл. I, фиг. 2, 3).

Диагноз. Мелкие короткие ($L/N=3-4$) раковины с полуовальным поперечным сечением, т.е. более выпуклой дорзальной и почти плоской вентральной частями. Вентральная часть устья раковины выступает в виде полуокруглой губы. Дорзальный край почти прямой. Латеральные синусы выражены слабо. Начальная часть раковины (до $1/4$) узкая со слегка вздутой апикальной частью. Скульптура только в виде тонких линий нарастания.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Microcognus* отличается более узкой, без дорзального синуса раковиной с выпуклой вентральной стороной.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

СЕМЕЙСТВО TULENICORNIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Tulenicornus* Val., 1975.

Диагноз. Раковины веретенообразной формы с линзовидным или овальным приустьевым сечением, дорзальный и вентральный периметры которого равны или близки по длине. Граница раздела вентральной и дорзальной сторон совпадает с боковыми ограничениями раковины. Устье — с вентральной и дорзальной губой. Реже дорзальный край ровный.

Сравнение см. при описании сем. *Doliutidae* Miss. fam. n.

Распространение. Верхняя половина нижнего кембрия, средний кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

ЗОМОНОПЛАКОФОРЫ

ТИП MOLLUSCA

КЛАСС MONOPLACOPHORA

ОТРЯД EOMONOPLACOPHORA MISSARZHEVSKY ORD. N.

СЕМЕЙСТВО HELCIONELLIDAE WENZ, 1938

Род *Ilsanella* H. Zhegallo, 1982¹

Типовой вид — *Ilsanella atdabanica* (Miss., 1966) (табл. V, фиг. 1).

Диагноз. Высококонические, небольших размеров (до 15 мм), со слегка наклоненной вперед макушкой раковины, с округленно-овальным очертанием устья. Скульптура в виде линий роста, поперечных складок и ребрышек, а также продольных ребрышек, развитых между поперечными складками и ребрами.

Сравнение см. при описании рода *Tannuella*.

Замечания. Из видов, распространенных на территории СССР к этому роду относятся *I. atdabanica* (Miss., 1966), *I. savitzkii* (Miss., 1969). Эти виды имеют высокую раковину с наклоненной вперед макушкой, характеризуются совершенно ровным устьем широкоовального очертания и преимущественно развитой поперечной скульптурой. Вид *I. atdabanica* (табл. V, фиг. 1) достигает высоты 13—15 мм и имеет поперечную скульптуру в виде округлых складок, на поверхности которых развиты мелкие, параллельные им ребрышки, секущиеся тонкими продольными бороздками. Вид *I. savitzkii* (табл. V, фиг. 6, 7) имеет размеры, вдвое меньшие, чем *I. atdabanica*, угловатые поперечные складки, между которыми развиты тонкие продольные ребрышки.

Распространение. Томмотский, атдабанский и ботомский ярусы; Сибирская платформа.

¹ Новое название рода вместо преокупированного названия *Ginella* Miss., 1966.

Род *Igorella* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Igorella ungulata* Miss., 1969 (табл. IV, фиг. 16).

Диагноз. Мелкие, относительно высокие колпачковидные раковины с клювообразной вершиной, нависающей над передним краем овального устья. Скульптура в виде линий нарастания, параллельных им морщинок и тонких продольных ребрышек.

Сравнение. От рода *Ilsanella* отличается отсутствием резких поперечных складок стенок раковины. От рода *Aegides* — наличием скульптуры и формой раковины. У последнего раковина уплощена с боков и на передней поверхности.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Salanyella* Missarzhevsky, 1977

Типовой вид — *Salanyella costulata* Miss., 1981 (табл. V, фиг. 14, 15).

Диагноз. Мелкие (до 1,5 мм высотой), слабо наклоненные, высококонические с округленно-овальным очертанием устья раковины. Наружная поверхность с поперечными, часто расположенными приостренными ребрами. Четко выделяется протоконх; он гладкий, полусферической формы.

Сравнение. Своими внешними очертаниями и резко очерченным протоконхом своеобразной формы род *Salanyella* отличается от других родов семейства.

Распространение. Манькайский ярус (зона plana); Сибирская платформа, Монголия. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Tannuella* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Tannuella elata* Miss., 1969 (табл. V, фиг. 2, 4).

Диагноз. Крупные (до 30 мм) ортоконические шлемовидной формы раковины с резкой поперечной складчатостью стенок. Складки широкие с уплощенной внешней поверхностью, разделенные узкими глубокими бороздами. В макушечной части имеется несколько плавно выгнутых к апикальной части перегородок. Устье лежит строго в одной плоскости и имеет почти изометричную форму, приближаясь к сильно округленному овалу.

Сравнение. От рода *Ilsanella* отличается ортоконической формой раковины и наличием перегородок в начальной ее части.

Замечания. Б. Раннегар и Д. Поджета [B. Runnegar, J. Pojeta, 1974] высказали предположение о том, что род *Tannuella* является исходным в ветви, давшей начало головоногим моллюскам через роды *Knightoconus* и *Plectronocones*. Это предположение основано на наличии перегородок в начальной части раковины и ее ортоконической форме.

Наиболее важным признаком при выделении рода явилось наличие перегородок. Поэтому отнесенные к нему Е.А. Жегалло виды, не имеющие их (*T. ampla* и *T. gracilis*), должны быть из него исключены. Вид *T. gracilis* [Граница..., 1982; с. 42, табл. I, фиг. 12, 13], скорее всего, должен быть отнесен к роду *Salanyella* (см. выше), а вид *T. ampla* [там же, табл. II, фиг. 1, 2] может служить типовым для нового рода.

Распространение. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт); хр. Восточный Танну-Ола. Верхи атдабанского (?)—ботомский ярус; Прианабарье.

Род *Stephaconus* Zhiwen, 1980

Типовой вид — *Stephaconus trulliformis* Zhiwen, 1980.

Диагноз. Мелкие (до 2—3 мм) ортоконической формы гладкие раковины с ровным округленно-овальным устьем. Протоконх субтерминального положения, загнут над передней стороной раковины.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Isanella* отличается прямой и низкоконической раковиной, не имеющей ясно выраженной скульптуры.

Замечания. Из двух описанных Ж. Живенем [Jiang Zhi-wen, 1980] видов типового и *S. subpentaedrus* последний наиболее близок к формам, обнаруженным мною в отложениях зоны *Heraulitipergma*—*L. tortuosa* Прианабарья и определенным как *Strophaconus* sp. (см. табл. VII, фиг. 10).

Распространение. Ярус Мейшучун; Китай (Юньнань). Низы томмотского яруса; Прианабарье.

Род *Namataconus* Y.Y. Chen et Xiong, 1983

Типовой вид — *Namataconus pygmaeus* Y.Y. Chen et Xiong, 1983 [The Siniap..., 1983; с. 159, табл. IV, фиг. 18].

Диагноз. Мелкие ортоконические раковины с овальным устьем, края которого находятся в одной плоскости. Начальная часть раковины загнута над передним краем раковины. Скульптура в виде поперечных складок.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Obtusiconus* Y.Y., 1979 [The Siniap..., 1983; табл. IV, фиг. 16, 17] данный род отличается значительно более низкой раковиной. От рода *Salanyella* Miss. — изогнутостью только начальной части, а не всей раковины. Кроме того, скульптура у *Salanyella* в виде часто расположенных ребер, а не складок стенок раковины.

Замечания. К этому роду, очевидно, следует относить формы, описанные ранее как *Bemella parula* Miss. Отличия последнего вида от типового незначительны и заключаются лишь в степени наклона начальной части раковины.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Aegides* Zhiwen, 1980

Типовой вид — *Aegides ageneris* Zhiwen, 1980 [J. Zhi-wen 1980; с. 116, табл. I, фиг. 3—5].

Диагноз. Мелкие (до 1,5—2,0 мм) конические раковины с несколько загнутой над передним краем приостренной макушкой. Очертания устья от округленно-прямоугольного до овального за счет некоторой уплощенности боковых и передней сторон раковины.

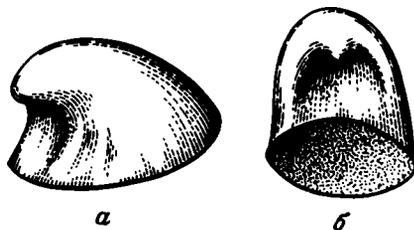
Сравнение. От других родов семейства отличается приостренной макушкой и уплощенностью сторон раковины.

Замечания. Кроме типового вида, из китайских разрезов описан мало отличающийся от него вид *A. seperbes* [Zhi-wen, 1980; с. 116, табл. I, фиг. 1, 3—5]. Е.А. Жегалло [Граница..., 1982, с. 43, табл. I, фиг. 14, 15] описала формы, сходные с типовым видом в составе рода *Isanella*, как *I. compressa*. Имеющийся в моем распоряжении материал из того же разреза (рис. 36) свидетельствует о том, что вид *I. compressa* является младшим синонимом *A. ageneris*.

Распространение. Ярус Мейшучун; Китай (Юньнань). Манькайский ярус; Монголия.

Рис. 36. *Aegides* sp. из баянгольской свиты, разрез Саланы-Гол

а — вид сбоку, б — вид с передней стороны раковины



Род *Purella* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Purella cristata* Miss., 1974 (табл. VII, фиг. 2, 7, 11).

Диагноз. Мелкие (до 2 мм) ортоконические раковины с прямым устьем овального сечения. Макушка расположена эксцентрично, ближе к переднему краю и слегка загнута. Задний край раковины при взгляде сбоку слегка выгнутый, а передний — вогнутый. От макушки по обе стороны от плоскости симметрии проходят два желоба вдоль задней части раковины и реже передней. Эти желобки очерчивают округлую продольную складку. Скульптура в виде прерывистых поперечных морщинок стенки раковины.

Сравнение. Наличие продольной складки вдоль центральной части раковины и скульптура резко отличают представителей данного рода от других представителей семейства *Helcionellidae*.

Замечания. Описанные в составе рода 4 вида легко различаются между собой. *P. antiqua* (Abaimova) [Абаимова, 1976, с. 174, табл. XX, фиг. 1] имеет более низкую и широкую раковину, чем *P. cristata*. *P. atipica* отличается макушкой без наклона и непрерывными концентрическими складками стенок раковины. *P. insueta* [Миссаржевский, Мамбетов, 1981, с. 51, табл. XIV, фиг. 3, 4] от всех других отличается очень низкой раковинкой с асимметрично-овальным устьем и резко выраженным продольным валиком на передней и задней сторонах раковины.

Распространение. Виды *P. cristata*, *P. antiqua* и *P. atipica* встречены в верхах манькайского и низах томмотского яруса Сибирской платформы и Монголии, а *P. insueta* — в низах ботомского яруса хр. Малый Каратау.

СЕМЕЙСТВО SECURICONIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой вид — *Securiconus* Zhiwen, 1980.

Диагноз. Ложковидные и клювовидные раковины с приостренной макушкой, резко сдвинутой к переднему краю раковины или нависающей над ним. Передняя часть раковины обычно уплощена и отделена от боковых сторон килеобразными перегибами стенок — ребрами, отходящими под острым углом от апикальной точки раковины.

Сравнение. От сем. *Helcionellidae* отличается формой раковины. У последнего она коноидальной формы. От сем. *Cogeospiridae* отличается тем, что у описываемого семейства макушка лишь наклонена или приближена к переднему краю раковины, тогда как у сравниваемого раковина представляет плоскую спираль с одним или более оборотами.

Распространение. Манькайский и томмотский ярусы; Сибирская платформа; Монголия. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Securiconus* Zhiwen, 1980

Типовой вид — *Securiconus* *simus* Zhiwen, 1980 (табл. X, фиг. 5, 6).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) клювообразной формы раковины с ровным асимметрично-овальным устьем, с резко нависающей над передним краем приостренной макушкой.

Сравнение см. при описании рода *Vemella*.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского яруса; Сибирская платформа. Ярус Мейшучун; Китай.

Голотип — ГИН N 3593/501; манькайский ярус, зона crassa, р. Котуй.

Диагноз. Вершина приостренная и резко наклонена над передним краем. Стенки раковины смяты в четко выраженные поперечные складки. В длину раковины достигают 1—2 мм при высоте, вдвое меньшей. Отношение ширины устья к его длине в пределах $1/2$ — $1/3$.

Сравнение. От типового вида отличается наличием поперечных складок и более резким наклоном вперед макушки раковины.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского (?) яруса; Сибирская платформа.

Род *Bemella* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Bemella jacutica* (Miss., 1966) [Томмотский..., 1969, табл. IV, фиг. 20].

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) раковины с овальной формой устья. Макушка наклонена над передним краем раковины. Скульптура в виде поперечных складок и ребер, реже встречаются менее четко выраженные продольные ребрышки.

Сравнение. От рода *Securiconus* отличается меньшим наклоном более округлой макушки, а главное, отсутствием килеватых складок, отделяющих переднюю сторону раковины от боковых.

Замечания. Этот род имеет сходство по скульптуре и форме раковины с некоторыми представителями сем. Helcionellidae. Однако низко наклоненная над передним краем макушка делает предпочтительным его отнесение к Securiconidae. В то же время наклон макушки уже начинает походить на образование плоской спирали, что сближает этот род с сем. Coreospiridae. В составе рода имеются два вида: *B. jacutica* и *B. septata* (табл. V, фиг. 13), отличающиеся скульптурой. У *B. jacutica* она в виде мелких поперечных складок, у *B. jacutica* на более крупных поперечных складках развиты параллельные ребрышки, а также перпендикулярные им продольные, еще более тонкие ребрышки. Вид *B. septata* с более сложной скульптурой появляется позже *B. jacutica* в верхах зоны plana, тогда как последняя — с верхов манькайского яруса. Почти гладкие очень мелкие формы, определенные как *Bemella* sp., отмечены уже в самых верхах манькайского яруса.

Распространение. Верхи манькайского—низы томмотского яруса; Сибирская платформа, Монголия. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Igorellina* Missarzhevsky gen. n.

Типовой вид — *Igorellina monstrosa* (Miss., 1969) (табл. VI, фиг. 7, 8, 12).

Диагноз. Мелкие (1—2 мм), с резко выдающейся над передним краем вершинкой раковины с четко обозначенным протоконхом глобулярной формы. Устьевое сечение эллипсовидное с более узкой передней стороной. Вдоль задней стороны слабо намечен киль.

Сравнение см. при описании рода *Tuoraconus*.

Распространение. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. toguosa* Сибирской платформы.

Род *Tuoraconus* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от хр. Туора-Сис и conus (лат.) — конус.

Типовой вид — *Tuoraconus acutatus* Miss., sp. n. (табл. VII, фиг. 1, 3, 4).

Диагноз. Мелкие раковины с резко выступающей вперед макушкой. Зад-

ная сторона раковины с срединным килем, передняя — уплощенная, отделенная от боковых сторон продольными киями. Устье ровное, яйцевидной формы, с более широким передним краем. Апикальная часть раковины приостренная с ясно выраженным протоконхом.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Igorellina* Miss. gen. n. отличается наличием резко выраженных килей на задней и по бокам передней стороны раковины, а также уплощенной ее апикальной частью.

Распространение. Томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис.

Tuoraconus acutatus Missarzhevsky, sp. n.

Табл. VII, фиг. 1, 3, 4

Название вида от *acutatus* (лат.) — ножевидный.

Голотип — ГИН N 3593/502; томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис, пос. Чекуровка.

Описание совпадает с диагнозом рода, так как последний монотипный.

Распространение то же, что и у рода.

Материал. 20 экз.

Род *Mastakhella* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от руч. Маастах.

Типовой вид — *Mastakhella incurva* sp. n., томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Сибирская платформа.

Диагноз. Мелкие (1—3 мм) раковины когтеобразной формы с приостренной макушкой, нависающей над передним ее краем. Спинная поверхность с хорошо выраженным продольным срединным валиком. Устье овальное, более узкое у переднего края. Поверхность с линиями нарастания, образующими синусообразный изгиб на спинной поверхности.

Сравнение. От других родов сем. *Securiconidae* отличается наличием срединного валика и спинного синуса.

Распространение то же, что и у типового вида.

Mastakhella incurva Miss., sp. n.

Табл. VII, фиг. 6, 8

Голотип — ГИН N 3593/503 (обр. 176-е из кол. В.Е. Савицкого); томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, низы медвежинской свиты; северо-запад Прианабарья, р. Рассоха.

Описание соответствует диагнозу рода.

Распространение то же, что у рода.

Материал. 12 экз. в виде раковин и их ядер.

Род *Punctella* Zhong Hua, 1978

Типовой вид — *Punctella maidipigensis* Zhong Hua, 1978 (табл. X, фиг. 4).

Диагноз. Мелкие ложковидной формы раковины с клювообразной макушкой, нависающей над передним краем прямого устья с яйцевидным очертанием. Передняя сторона устья более узкая. На стенках раковины многочисленные очень мелкие, равномерно расположенные полые выросты полуэллиптической формы.

Сравнение. От других родов семейства описываемый род отличается наличием полых выростов на стенке раковины.

Замечания. По форме выросты стенок раковины у представителей рода *Punctella* напоминают склериты, из которых построены раковины у рода *Majkhanelia*. Однако у последнего склериты соприкасаются друг с другом и образуют

сплошной скелетный покров спинной стороны животного, тогда как у *Punctella* выросты, которые можно было бы рассматривать как сходные склеритам *Majkhanella* образования, не соприкасаются друг с другом.

Распространение. Низы томмотского яруса (зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*); Сибирская платформа. Ярус Мейшучун; Китай.

СЕМЕЙСТВО COREOSPIRIDAE KNIGHT, 1952

Род *Latouchella* Cobbold, 1921

Типовой вид — *Latouchella costata* Cobb., 1921.

Диагноз. Мелкие раковины, свернутые в плоскую спираль с 1—2 оборотами. Устье овальное, прямое или с неглубокими синусами на заднем и переднем крае. Длинная ось устья лежит в плоскости симметрии раковины. Стенки раковины с поперечными складками и ребрами.

Сравнение. От *Coreospira* Saito, 1936 отличается наличием резко выраженных поперечных складок. Сравнение с *Anabarella* Vost., 1962 см. при описании последнего.

Замечания. Отличия входящих в состав рода видов заключаются в количестве оборотов, характере скульптуры и строении устья. Так, у типового вида [Treatise..., p. 172, fig. 89; 2] складки развиты только на боковых краях раковины. У *L. korobkovi* (Vost., 1962) складки выражены очень резко (табл. VI, фиг. 2, 3, 5a). Раковина имеет 1—1,5 оборота и прямое устье. *L. sibirica* (Vost., 1962) схожа по форме раковины с *L. sibirica*, но имеет сглаженные разноамплитудные складки. *L. memorabilis* отличается от других видов большим количеством оборотов (до 1,5—2) и наличием синуса на задней стороне раковины (табл. VI, фиг. 4, 5b). К этому же виду следует относить и формы, описанные как *Yunnanospira multifibris* Tiang из нижнего кембрия (ярус Мейшучун) Китая [The Sinian..., 1983; табл. 10, фиг. 20]. Виды *L. penesyrano* Runn. et Tell, 1976 и *L. accordionata* Runn. et Tell, из верхов нижнего кембрия Южной Австралии [Runnegar, Jell, 1976; с. 127] следует выделить в особый род, так как строение устья этих видов резко отличается от других видов рода *Latouchella*.

Распространение. Томмотский и атдабанский ярусы Евразии.

Род *Chabaktiella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Chabaktiella chabaktiensis* Miss., 1981 (табл. V, фиг. 10, 11).

Диагноз. Мелкие плоскоспиральные раковины с одним или чуть более оборотами. Стенки оборотов не соприкасаются. Устье округленное или слабоовальное. Стенки раковины с поперечными, резко выраженными складками. Устье прямое.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Latouchella* отличается формой раковины в виде развернутой спирали и округлым очертанием устья.

Замечания. Формы, очень сходные с типовым видом, происходящие из яруса Мейшучун, были описаны китайскими палеонтологами как *Maidipingosonus elongatus* Y.Y. Chen et Xiong, 1983 [The Sinian..., 1983; с. 158, табл. 4, фиг. 8].

Распространение. Низы томмотского яруса; Южный Казахстан, хр. Малый Каратау. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Anabarella* Vostocova, 1962

Типовой вид — *Anabarella plana* Vost., 1962 (табл. VI, фиг. 1, 15).

Диагноз. Мелкие (высота раковины 1,5—4,5 мм), сильно уплощенные, планоспиральные раковины. Количество оборотов 1—1,5. Устье узкоовальное с выгнутыми боковыми краями. Отношение длины устья к ширине в пре-

делах 4—6. Скульптура в виде линий нарастания и параллельных им морщин и складок.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Latouchella* отличается уплощенностью раковины и отсутствием резко выраженных поперечных складок и ребер, характерных для последнего.

Замечания. Вид монотипный, так как описанный из нижнего кембрия Монголии вид *A. exiqua* H. Zheg мною считается синонимом типового.

Распространение. Манькайский ярус; Сибирская и Восточно-Европейская (Польша) платформы, Монголия. Ярус Мейшучун; Китай.

СЕМЕЙСТВО YOCHELCIONELLIDAE RUNNEGAR ET JELL, 1976

Род *Yochelcionella* Runnegar et Pojeta, 1974

Типовой вид — *Yochelcionella cyrano* Runn. et Pojeta, 1974 [Runnegar, Jell, 1976; с. 129, фиг. 11А, 1—10].

Диагноз. Мелкие (1—5 мм) ортоконические или с наклоненной макушкой раковины с овальным очертанием устья. Трубчатый вырост расположен на границе между протоконхом и остальной раковинной, обычно под резким углом к стенкам раковины и ее вертикальной оси. Скульптура в виде линий роста, поперечных складок, ребер, реже тонких продольных ребрышек.

Сравнение. От рода *Eotebenna* отличается общей формой раковины, расположением трубчатого выроста и его формой.

Замечания. В составе рода описаны 4 вида. Три вида из Южной Австралии: *Y. daleki* [Runnegar, Jell, 1976; с. 130, фиг. 11А, 11—19], *Y. cyrano*, *Y. ostentata* [Runnegar, Jell, 1976; с. 130, фиг. 11С, 1—9]. Все они из отложений яруса Ordian. Четвертый вид из низов ботомского яруса Алтае-Саянской области и Сибирский платформы — *Y. stilifera* Miss., 1981 (табл. XXXI, фиг. 9). *Y. stilifera* отличается от остальных видов рода наличием только поперечных элементов скульптуры. Ближе *Y. stilifera* к виду *Y. ostentata*, также имеющему резкие поперечные ребра. Вид *Y. cyrano* имеет загнутую макушку, а не прямую, как у *Y. stilifera*, и более длинный трубчатый вырост. У *Y. daleki* поперечная скульптура в виде тонких, часто расположенных ребрышек и ложковидный протоконх. Этот вид обнаружен также в низах ботомского яруса Батеневского кряжа.

Распространение. Верхняя половина нижнего—низы среднего кембрия (?); Азия, Австралия.

Род *Eotebenna* Runnegar et Jell, 1976

Типовой вид — *Eotebenna pontifex* Runn. et Jell, 1976 [Runnegar, Jell, 1976; с. 130, фиг. 11В, 1—9].

Диагноз. Ортоконические раковины с овальным поперечным сечением. Трубчатый вырост расположен на передней стороне раковины и является как бы продолжением ее стенок. Скульптура в виде линий роста, поперечных складок, ребер, иногда наблюдаются тонкие продольные, расходящиеся от вершины ребрышки.

Сравнение см. при описании рода *Yochelcionella*.

Замечания. В составе рода выделены три вида. Описанный из Средней Азии вид *E. recta* Miss., 1981 (табл. XXXI, фиг. 6) отличается от австралийских видов *E. pontifex* и *E. rapilio* [Runnegar, Jell, 1976; с. 130, фиг. 11В, 10—14] практически параллельным расположением трубчатого выроста вертикальной оси раковины. У последних выросты расположены под ясно выраженным углом. Кроме того, у *E. rapilio* более низкая и широкая раковина с продольными элементами скульптуры, чего не наблюдается у *E. recta*.

Распространение. Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Киргизия (Таласский Алатау). Ярусы Ordian и Templetonian; Южная Австралия.

Типовой род — *Majkhanella* H. Zheg., 1982.

Диагноз. Колпачковидные раковины, стенки которых состоят из полых склеритов, соединенных между собой базальными частями.

Сравнение. От остальных эомоноплакофор отличается склеритным строением стенок раковины.

Замечания. Кроме типового рода, сходные формы описаны из древнейших слоев кембрия Китая как роды *Cassidina* и *Ramenta*.

Распространение. Верхнеманькайский подъярус; Монголия, Китай.

Род *Majkhanella* H. Zhegallo, 1982

Типовой вид — *Majkhanella multa* H. Zheg., 1982 (табл. X, фиг. 1—3).

Диагноз. Мелкие (1—3 мм) низколпачковидные раковины с округленно-овальным устьем. Склериты овального сечения с округленной апикальной частью. Располагаются они концентрическими рядами относительно вершинки раковины. При этом склериты увеличиваются в размерах от начальной части раковины к ее устью.

Замечания. Возможно, что формы, описанные из китайских разрезов как *Cassidina pristinis* [The Sinian..., 1983; табл. 10, фиг. 21], и типовой вид данного рода являются синонимами. Однако плохое качество изображения *C. pristinis* не позволяет однозначно решить этот вопрос. В случае идентичности указанных форм родовое название *Majkhanella* следует считать младшим синонимом *Cassidina*. Представители рода *Ramenta* [Sinian..., 1984] отличаются от описываемого большими размерами и формой раковины.

Распространение. Верхи манькайского яруса; Монголия.

Типовой род — *Mellopegma* Runn. et Jell, 1976.

Диагноз. Мелкие раковины с узкоовальным или овальным устьем, передний край которого резко изогнут в сторону апикальной части, образуя козырек (трен).

Сравнение. От других семейств отряда *Eomoplocophora* отличается наличием трена.

Распространение. Кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Род *Mellopegma* Runnegar et Jell, 1976

Типовой вид — *Mellopegma georgiensis* Runn. et Jell, 1976 [Runnegar, Jell, 1976, с. 131, фиг. 8B].

Диагноз. Мелкие (1—3 мм), сильно уплощенные с боков (ширина устья в 4—5 раз меньше длины) раковины полусерповидной или когтевидной формы. Устье часто с пережимом на боковых краях. Передний край устья с резко изогнутым вверх треном, выступающим вперед относительно макушечной части раковины. Скульптура в виде параллельных линиям роста складок.

Сравнение. От другого рода семейства *Isitella* Miss. gen. n. отличается формой раковины. У *Isitella* раковина по форме близка к ортоконической и имеет очень резкие поперечные складки. Устье овальное, а не узкоовальное, как у описываемого рода.

Замечания. Кроме типового, в состав рода включен еще вид *M. indecora* (Miss., 1969), ранее относившийся к роду *Anabarella*. Последний отличается от типового формой раковины и более резко изогнутым вверх треном.

Распространение. Нижний кембрий; Сибирская платформа, Австралия.

Род *Isitella* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от с. Исит.

Типовой вид — *Isitella recta* Miss., sp. n.

Диагноз. Мелкие (первые миллиметры) ортоконические или со слабонаклоненной макушкой раковины. Устье овальной формы. Его передняя часть резко изгибается в сторону макушки, образуя клювовидный козырек (трен), нависающий над передним краем устья. Стенки раковины собраны в поперечные складки. Макушка (протоконх) четко обозначена пережимом.

Сравнение. От рода *Mellopegma* отличается формой раковины и скульптурой. У последнего раковина сильно уплощенная с нависающей над передним краем приостренной макушкой. Устье узкоовальное. Поперечные складки стенок раковины разные по амплитуде и менее четко выражены, чем у *Isitella*.

Распространение. Томмотский—ботомский ярусы; Сибирская платформа, Алтай, Монголия.

Isitella recta Missarzhevsky, sp. n.

Табл. VI, фиг. 6

Название вида от *recta* (лат.) — прямая.

Голотип — ГИН N 3593/503; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены.

Описание. Мелкие (1—2 мм в высоту) раковины, ортоконические или со слегка смещенной вперед макушкой. Устье овальное с более узким передним краем, снабженным узким треном, изогнутым почти под прямым углом относительно края устья. Протоконх полусферической формы. Складки стенки особенно резко выражены на боковых частях раковины. Их количество достигает 5—8. Иногда между гребнями складок наблюдаются мелкие продольные ребрышки.

Сравнение. От *I. plicata* Miss., sp. n. отличается меньшими размерами (почти в 2 раза), не так резко выраженными поперечными складками, формой протоконха и более прямой раковиной.

Распространение. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Сибирская платформа, Китай.

Материал. Более 30 экз.

Isitella plicata Missarzhevsky, sp. n.

Табл. X, фиг. 7

Название вида от *plicata* (лат.) — складчатая.

Голотип — ГИН N 3593/504, ботомский ярус (низы); Алтай, р. Иша.

Описание. Мелкие (первые миллиметры) раковины с резкими поперечными складками стенок. Складки одинаковые по всему периметру раковины. Устье асимметрично-овальное со значительно более узким передним краем. Макушка с незначительно выраженным протоконхом наклонена над передним краем устья, снабженно клювообразным треном.

Сравнение см. при описании *I. recta*.

Распространение. Ботомский ярус; Сибирская платформа (?), Алтай, Монголия.

Материал. 10 экз.

СЕМЕЙСТВО KHAIRKHANIIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Khairkhanina* Miss., 1977.

Диагноз. Мелкие планоспиральные раковины с округлым сечением соприкасающихся оборотов. Число оборотов — 1,5—3. Устье прямое.

Сравнение. От семейства *Koreospiridae* отличается округлым сечением плотно соприкасающихся оборотов.

Распространение. Нижний кембрий; Евразия.

Род *Protowenella* Runnegar et Jell, 1976

Типовой вид — *Protowenella flemmingi* Runn. et Jell., 1976 [Runnegar, Jell, 1976, с. 133, фиг. 6в—К].

Диагноз. Мелкие планоспиральные раковины с резко расширяющимся к устью сечением оборотов. Обороты (до 1,5) соприкасаются. Устье округлое. Поверхность с линиями нарастания, иногда слабо изгибающимися на внешней стороне оборотов в сторону от устья. Устье округленно-овальное. Длинная ось его перпендикулярна плоскости раковины.

Сравнение. От близкого рода *Khairkhaniania* Miss., 1977 отличается большей степенью расширенности оборотов к устью и его формой. У последнего рода оно овальное.

Распространение. Верхняя половина нижнего кембрия; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Австралия, Китай (?).

Род *Khairkhaniania* Missarzhevsky, 1977

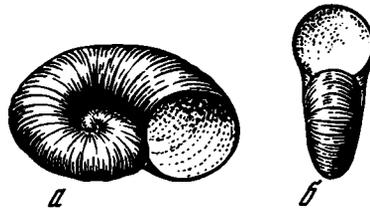
Типовой вид — *Khairkhaniania rotata* Miss., 1977 (рис. 37).

Диагноз. Мелкие планоспиральные раковины с 1,5—2 оборотами округлого сечения. Поверхность только с линиями нарастания.

Сравнение см. при описании рода *Protowenella*.

Распространение. Томмотский ярус (низы); Западная Монголия.

Рис. 37. *Khairkhaniania rotata* Miss. из баянгольской свиты, разрез Саланы-Гол
а — общий вид раковины, б — вид со стороны устья



СЕМЕЙСТВО CERATOCONIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Ceratoconus* Y.Y. Chen et Zhang, 1980.

Диагноз. Мелкие высококонические (высота раковины больше длины устья в 2—3 раза) раковины с овальным устьем, имеющим передний и задний синусы. Раковины плавно изогнуты в сагиттальной плоскости.

Сравнение. От других семейств, включенных в состав эомоноплакофор, отличается наличием переднего и заднего синуса устья и удлиненно-конической формой раковины.

Распространение. Нижний кембрий; Евразия.

Род *Ceratoconus* Y.Y. Chen et Zhang, 1980

Типовой вид — *Ceratoconus striatus* Y.Y. Chen et Zhang, 1980 [The Sinian..., 1983; табл. 5, фиг. 1].

Диагноз. Совпадает с диагнозом семейства, так как последнее монотипное.

Распространение. Ярус Мейшучун; Китай. Манькайский ярус, зона plana; Сибирская платформа.

Ceratoconus arcuatus Missarzhevsky, sp. n.

Табл. X, фиг. 8

Название вида от *arcuatus* (лат.) — изогнутый.

Голотип — ГИН N 5395/558, маныкайский ярус, зона *plana*; низы эняксинской свиты, Прианабарье, р. Кенгеде.

Описание. Мелкие раковины, плавно изогнутые в сагиттальной плоскости. Поперечное сечение вблизи устья овальное, в апикальной части — округлое. Протоконх отделен легким пережимом стенок раковины. Синусы равной глубины. Скульптура в виде линий нарастания и слабо выраженных (только вблизи устья) параллельных им рининок.

Сравнение. От типового вида отличается отсутствием поперечных ребер.

Распространение. Маныкайский ярус, зона *plana*; Сибирская платформа.

Материал. 15 экз.

ГАСТРОПОДЫ

ТИП MOLUSCA

КЛАСС GASTROPODA

ОТРЯД ARCHAEOGASTROPODA THIELE, 1925

НАДСЕМЕЙСТВО PELAGIELLACEA KNIGHT, 1956

СЕМЕЙСТВО PELAGIELLIDAE KNIGHT, 1956

Род *Pelagiella* Matthew, 1895

Типовой вид — *Pelagiella lorenzi* (Kobayashi), 1939 (табл. VIII, фиг. 6, 10).

Диагноз. Мелкие (до 2—3 мм) малооборотные (до 1,5—2 оборотов) раковины с уплощенной верхней стороной оборотов, имеющих округленно-треугольное и асимметрично-овальное сечения. Увеличение плоскости сечения оборотов происходит за счет резкого развертывания завитка по внешней стороне оборотов и увеличения дуги сечения нижней части оборотов.

Замечания. От типового вида *P. atlantoides* Matthew и *P. adunca* Miss. отличаются более плавными очертаниями сечения и в связи с этим слабо выраженной килеватостью раковины.

Распространение. Верхняя половина нижнего кембрия; Азия, Европа, Северная Америка, Австралия.

СЕМЕЙСТВО ALDANELLIDAE LINSLEY ET KIER, 1984

Род *Aldanella* Vostokova, 1962

Типовой вид — *Aldanella attleborensis* (Shal. et Foer., 1988).

Диагноз. Небольшие малооборотные раковины (1,5—3 оборота) дискоидальной формы с низким завитком. Завитки соприкасаются друг с другом, образуя коллюмельярный столбик. Пупок узкий. Поверхность с линиями роста, а иногда с параллельными им варицами, складками и ребрами, проявляющимися наиболее четко на внешней стороне оборотов. Устье овальное до округлого, с широким антиспиральным синусом. Протоконх выражен отчетливо, отделяясь от остальной раковины пережимом.

Сравнение. От близкого рода *Nomgoliella* отличается нормальной закрученностью раковины по часовой стрелке. От рода *Tannuspira* — овальным, а не округленно-овальным сечением оборотов. У *Tannuspira* оборотов не менее трех и размеры в 3—5 раз больше.

Замечания. Первые представители рода на территории СССР описаны А. Опиком из синих глин (верхи лонтоваского горизонта). Он определил их

как *Pleurotomaria kunda*. Затем вид переопределен А.Ю. Розановым как *Aldanella kunda*. Переописание на современном уровне сделано Э. Пости, которая привлекла к характеристике вида ряд ею обнаруженных материалов как в типовой местности, так и из скважин. Судя по изображениям и данным статистического анализа, приведенным Э. Пости, в ее материале имеются формы, по своей характеристике близкие к *A. gosanovi* Miss. и *A. costata* sp. n., ранее описываемые, как *A. ex gr. attleborensis* [Томмотский..., 1969; Matthews, Missarzhevsky, 1975]. Последняя форма отличается от *A. gosanovi* (табл. VIII, фиг. 4, 5) наличием поперечных, параллельных линиям роста складок на верхней поверхности оборотов и устьем более удлинённых очертаний. Те и другие формы имеют 2,5 оборота. Сравнение сибирских и эстонских материалов привело к выводу о наличии среди эстонских форм не одного, а двух видов. При этом формы с гладкой поверхностью оборотов и округленно-овальным их сечением следует относить к виду *A. gosanovi*, а формы со складчатой поверхностью оборотов и удлинённо-овальным сечением — к *A. kunda*.

Прекрасные изображения, приведенные С. Бенгтсоном и Т. Флетчером [Bentson, Fletcher, 1984; Fig. 2, A—B] *A. attleborensis* (Shal. et Foer.), из типовой местности дают возможность более углубленного сравнения этого вида с сибирским материалом. Оказалось, что в древнейших слоях томмотского яруса севера Сибирской платформы также имеются сходные формы, ранее относившиеся к *A. gosanovi* и *A. crassa* [Matthews, Missarzhevsky, 1975, табл. I, фиг. 8]. Характерным отличием этого вида от *A. gosanovi* следует считать наличие у него на верхней поверхности оборота, у париетальной части продольного валика на ядре раковины, особенно четко проявляющегося на последнем обороте. Спираль валика соответствует форме спирали раковины. Другой характерной чертой, присущей *A. attleborensis*, следует считать форму верхней поверхности оборота. Она в отличие от плавно-выпуклой поверхности *A. gosanovi* имеет уплощенную или даже слегка вогнутую среднюю часть. Менее значительным отличием является более удлинённая форма устья у *A. attleborensis*. В пределах Сибирской платформы, где расположены типовые разрезы древнейших толщ кембрия, встречаются виды, известные в Северной Америке (*A. attleborensis*) и на территории Восточно-Европейской платформы (*A. gosanovi*, *A. kunda*)¹. Поскольку эти виды часто встречаются в одних и тех же образцах, имея при этом четкие морфологические отличия, их видовой статус не вызывает сомнения. Рассматривая в целом видовой состав рода *Aldanella*, можно выделить три морфологических типа.

Aldanella costata Missarzhevsky, sp. n.

Табл. VIII, фиг. 2, 3, 7—9

Голотип — ГИН N 3593/104 (обр. 319, сборы М.А. Семихатова) из верхов манькайского яруса, зона плапа; Учуро-Майский район, Сибирская платформа.

Описание. Небольшие раковины с низким завитком с 2,5—3 уплощенными килеватыми оборотами. Устье удлинённо-овальной формы. Верхняя часть оборотов слабовыпуклая, нижняя — уплощенная или чуть вогнутая, так что нижняя поверхность раковины имеет воронкообразную форму. Антиспиральный синус хорошо выражен. Скульптура в виде складок и ребер, параллельных линиям нарастания, особенно четко выраженных на верхней стороне оборотов. В поперечнике раковины имеют размеры 1,5—2,5 мм, при этом ее высота в

¹ Вид *A. polonica* Lendzen из-за плохой сохранности не может пока сравниваться с сибирским материалом. Однако наличие на верхней поверхности оборотов складок может говорить о его принадлежности к виду *A. costata* sp. n.

2—2,5 раза меньше. Соотношение длины устья к ширине составляет в среднем 2—2,5.

Сравнение. От наиболее близких видов рода *Aldanella*, имеющих 2,5—3 оборота (*A. gosanovi*, *A. attleborensis*, *A. kunda*), данный вид отличается наличием резко выраженных складок на верхней поверхности оборотов и более узким устьем. От *A. crassa* Miss. (табл. V, фиг. 8, 9) — бóльшим количеством оборотов. У последнего вида их не более двух.

Замечания. Ранее во многих работах этот вид определялся как *A. ex gr. attleborensis* Shal. et Foer. Однако после опубликования хорошего изображения [Bengtson, 1983] *A. attleborensis* Shal. et Foer., стало ясно, что в данном случае мы имеем два самостоятельных вида, имеющие не только четкие морфологические различия, но и приуроченные к различным стратиграфическим уровням.

Распространение. Манькайский ярус, зона *plana*; Сибирская платформа.

Род *Nomgoliella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Nomgoliella sinistrovolubilis* Miss., 1981 (табл. V, фиг. 12).

Диагноз. Небольшие (до 3 мм) малооборотные (до 1,5 оборота) левозавернутые раковины с плотно соприкасающимися оборотами. Устье овальное. Завиток раковины низкий. Протоконх лежит или на уровне верхней поверхности последнего оборота, или чуть выше. Асимметричность закручивания более четко выражена на первом обороте раковины, тогда как длинная ось устья составляет почти прямой угол с осью навивания. Поверхность только с линиями роста.

Сравнение. От родов *Aldanella* и *Pelagiella* отличается закрученностью раковины влево и характером навивания. От рода *Barskovia*, имеющего также левозавернутую раковину, — овальным, а не округлым очертанием устья.

Замечания. Кроме типового вида, описан еще вид *N. rotunda* N. Zheg., 1982 [Граница..., 1982; с. 46, табл. II, фиг. 3, 4], но, по моему мнению, этот вид следует относить к роду *Barskovia*, так как *N. rotunda* имеет округлую форму приустьевого сечения.

Следует заметить некоторое сходство описываемого рода с *Pelagiella*, если раковину последнего рассматривать как левозавитую. В этом случае отличия будут заключаться в положении протоконха. У *Nomgoliella* он будет находиться близ верхней поверхности оборотов, а у *Pelagiella* — у нижней.

Распространение. Низы томмотского яруса, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Монголия, северо-запад Сибирской платформы, о-в Плахинский.

Род *Tannuspira* Missarzhevsky gen. n.

Типовой вид — *Tannuspira magnifica* Miss., sp. n. из санаштыкгольского горизонта (ботомский ярус), хр. Восточный Танну-Ола, Тува.

Диагноз. Небольших размеров (до 10 мм) вздутые низкооборотные раковины с тремя плотно соприкасающимися оборотами и узким пупком. Обороты плавно расширяются к устью, имеющему округленно-овальное очертание. Внешняя поверхность оборотов плавно-округленная. Нижняя — плавно-выпуклая, верхняя — слегка уплощенная. Верхняя поверхность каждого последующего оборота лежит чуть ниже предыдущего, отчего высота раковины лишь очень незначительно отличается от высоты устья. Увеличение ее высоты происходит в основном лишь за счет расширения сечения оборотов. Скульптура в виде тонких линий нарастания, слегка изгибающихся в сторону обозначенного протоконха.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Aldanella* отличается округлой формой раковины без признаков килеватости, которые характерны для боль-

шинства видов рода *Aldanella* очень низким завитком, гладкой наружной поверхностью и более чем в 3 раза крупными размерами.

Распространение то же, что и у типового вида.

Tannuspira magnifica Missarzhevsky, sp. n.

Табл. V, фиг. 3, 5

Голотип — ГИН N 3593/505, обр. М 105; ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт; Восточный Танну-Ола, Тува.

Диагноз. Все сказанное в характеристике рода относится и к данному виду. Размеры голотипа (в мм): высота раковины 10; ширина раковины 11; длина устья 7; ширина устья 6.

Распространение то же, что и у рода.

Род *Barskovia* Golubev, 1976

Типовой вид — *Barskovia hemisimmetrica* Gol., 1976 (табл. IX, фиг. 11, 12).

Диагноз. Мелкие (до 2—2,5 мм) низкоспиральные левооборотные раковины (1,0—2,0 оборота) с округленно-овальным приустьевым сечением оборотов. Наружная поверхность с линиями нарастания, иногда с неясно выраженными параллельными им морщинками. Протоконх, как правило, обозначен очень слабо, отделяясь от остальной части раковины легкой перетяжкой.

Сравнение. От очень сходного по всем параметрам рода *Philoxenella* отличается левозавернутой раковиной.

Замечания. Древнейшие представители рода *B. hemisimmetrica* и *B. mongolica* H. Zheg. [Граница..., 1982, с. 46, табл. II, фиг. 8, 9] имеют 1—1,5 не соприкасающихся оборотов. В то же время у *B. rotunda* Zheg. [Граница..., 1982, с. 47, табл. II, фиг. 3, 4] их количество достигает 2,5—3, и они плотно соприкасаются друг с другом.

Распространение. Манькайский ярус; Сибирская платформа, Монголия.

Род *Philoxenella* Vostokova, 1962

Типовой вид — *Philaxenella spiralis* Vost., 1962 (табл. IX, фиг. 7, 8).

Диагноз. Небольшие (до 2—3 мм) правозавитые раковины с 1,5 низко навитыми, не соприкасающимися оборотами округлого сечения. Скульптура лишь в виде линий роста и слабых варикозных уплощений раковины.

Сравнение см. при описании рода *Barskovia*.

Замечания. Диагноз, приведенный выше, опирается на материал, полученный автором из тех же образцов В.Е. Савицкого, которые послужили основой для описания и выделения рода В.А. Востоковой. Очень интересен факт наличия в одних и тех же разрезах севера Сибирской платформы как рода *Barskovia*, так и рода *Philoxenella*. При этом первый род встречается исключительно в зоне *plana*, а появление второго приурочено к следующей зоне — *H. sibirica*—*L. tortuosa*. При внешней морфологической сходности родов, но с разносторонней закрученностью эта их смена друг другом в единичных разрезах может иллюстрировать мутационный процесс, происшедший в очень узкий промежуток времени. Инверсия в характере закрученности раковин дала возможность считать род *Philoxenella* самостоятельным таксоном, что подтверждается и филогенетически.

Распространение. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Прианабарье.

СЕМЕЙСТВО (?) ONYCHOSCHILIDAE
Род *Beshtaschella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Beshtashella tortilis* Miss., 1981 (табл. IX, фиг. 9, 10).

Диагноз. Мелкие (до 1,5 мм) малооборотные (до одного оборота) левозавернутые раковины. Обороты не соприкасаются. Устье прямое, асимметрично-овальное. Внешняя сторона оборота выпуклая, внутренняя — уплощенная. Начальная часть (протоконх) отделена пережимом и резко изогнута относительно верхней поверхности оборота. Поверхность раковины только с линиями нарастания.

Сравнение. От рода *Kistasella* отличается малооборотной (1 оборот) раковиной с не соприкасающимися оборотами. У *Kistasella* раковина свернута в плотную спираль. От рода *Matterella* резко отличается размерами (в 10 раз меньше), количеством оборотов. Кроме того, обороты, которых у *Matterella* более пяти, плотно соприкасаются. Подобные резкие различия делают отнесение описываемого рода к сем. *Onychoschilidae* условным.

Замечания. Роды *Beshtashella* и *Kistasella* встречаются в одних и тех же разрезах, причем последний сменяет первый в более молодых отложениях ботомского яруса. Очевидно, род *Kistasella* является потомком рода *Beshtashella*, отличаясь от него развитием большего числа оборотов и их плотным соприкосновением.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; Сибирская платформа, хр. Малый Каратау, хр. Таласский Алатао.

Род *Kistasella* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от названия месторождения фосфоритов Кистас в хр. Малый Каратау.

Типовой вид — *Kistasella spiralis* Miss., sp. n. из низов ботомского яруса (низы шабактинской свиты) хр. Малый Каратау и бешташской свиты хр. Таласский Алатао.

Диагноз. Раковины мелкие, бочонковидной формы, свернутые в плотную спираль с 1,5—2 оборотами. Верхняя часть оборотов находится в одной плоскости. Увеличение высоты раковины происходит за счет изменения длины узкоовального устья в процессе роста раковины. Внешняя поверхность оборотов с линиями нарастания и параллельными им неравномерно расположенными складками, плавно выгнутыми вперед.

Сравнение. От рода *Beshtashella* резко отличается формой раковины. У последнего один развернутый оборот, а верхняя его поверхность не лежит в одной плоскости.

Распространение то же, что и у типового вида.

Kistasella spiralis Missarzhevsky, sp. n.

Табл. IX, фиг. 3, 6

Голотип — ГИН N 3593/506; низы ботомского яруса, низы шабактинской свиты; хр. Малый Каратау, месторождение Кистас.

Описание совпадает с диагнозом рода. Размеры голотипа (в мм): высота раковины 1,1, ширина раковины 0,7, ширина устья 0,25.

Сравнение. Род монотипный.

Распространение то же, что и у рода.

Материал. 6 ядер.

РОСТРОКОНХИИ

ТИП MOLLUSKA

КЛАСС ROSTROCONCHIA POJETA, RUNNEGAR, MORRIS, NEWELL, 1972

ОТРЯД И СЕМЕЙСТВО НЕ УСТАНОВЛЕННЫ

Род *Heraultipegma* Runnegar et Podjeta, 1974

Типовой вид — *Heraultia varensalensis* Gobbold, 1935.

Диагноз. Мелкие билатерально симметричные двустворчатые раковины. Створки соединены между собой в макушечной части. Створки овальные или асимметрично-овальные с синусообразной вырезкой в примакушечной части. Устье узкоовальное, представляющее собой щель между створками от переднего примакушечного конуса до заднего конца спинной стороны раковины. На спинной стороне створки плотно прижаты друг к другу.

Замечания. В состав рода, помимо типового вида, входит *H. sibirica* (Miss., 1974) (табл. VII, фиг. 12). Последний отличается более плавными очертаниями створок и их гладкой, а не складчатой поверхностью.

Распространение. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Сибирская платформа, Монголия. Ярус Мейшучун; Китай. Нижний кембрий; Франция. Формация Чепель (Chapel); Канада, о-в Ньюфаундленд.

МОБЕРГЕЛЛИДЫ

ТИП MOLLUSKA (?)

КЛАСС, ОТРЯД НЕ УСТАНОВЛЕННЫ

СЕМЕЙСТВО MOBERGELLIDAE MISSARZHEVSKY FAM. NOV.

Типовой вид — *Mobergella* Hedström, 1923.

Диагноз. Мелкие фосфатные многослойные билатерально-симметричные блюдцевидной или низкокониической формы раковины с 10—14 мускульными отпечатками, расположенные попарно по обе стороны осевой части раковины.

Сравнение. Мускульные отпечатки и форма раковины мoberгеллид сходны с некоторыми представителями класса моноплакофор, отличаясь от них химическим составом.

Распространение. Нижний кембрий; Евразия, Северная Америка.

Род *Mobergella* Hedström, 1923

Типовой вид — *Mobergella holsti* (Moberg, 1892) (табл. XI, фиг. 12).

Диагноз. Раковины с семью парами мускульных отпечатков.

Сравнение. Отличается количеством мускульных отпечатков от *Brastadella* Miss. gen. n., имеющих шесть, и *Discinella* Hall, 1871 — пять мускульных отпечатков.

Замечания. Вид *M. holsti* имеет широкие мускульные отпечатки в виде отрицательного рельефа на внутренней поверхности раковины. У вида *M. radiolata* Bengt., 1968 (табл. XI, фиг. 1, 2, 9) мускульные отпечатки возвышаются в виде узких валиков над внутренней поверхностью раковины. У *M. holsti* низкокониическая, а не блюдцевидная, как у *M. radiolata*, раковина. Раковина *M. turgida* Bengt., 1968 (табл. XI, фиг. 3) шляповидной формы.

Распространение. Томмотский ярус (возможно, и низы атдабанского яруса), зона *Mobergella*; Евразия.

Род *Brastadella* Missarzhevsky gen. n.

Типовой вид — *Brastadella brastadi* (Poulsen, 1932).

Диагноз. Раковины с шестью мускульными отпечатками.

Сравнение см. при описании рода *Mobergella*.

Замечания. Х. Поулсен [Ch. Poulsen, 1932; p. 30—31] к виду *brastadi* отнес формы как с широкими, так и узкими мускульными отпечатками в виде валиков, но не указал при этом голотипа. В данной работе к виду *B. brastadi* отнесены формы с узкими мускульными отпечатками.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Евразия.

Род *Discinella* Hall, 1872

Типовой вид — *Discinella micans* (Billings, 1871) [Billings, 1971; p. 352, fig. 1—36].

Диагноз. Раковины с пятью мускульными отпечатками.

Сравнение см. при описании рода *Mobergella*.

Замечания. Типовой вид отличается от описанного мною ранее в составе другого рода вида *D. triangula* (Miss., 1974) (табл. XI, фиг. 4—7) весьма существенно. Если *D. micans* имеет плоскую раковину округлых очертаний, то *D. triangula* — коническую, с округленно-треугольным устьем. Пятая пара мускульных отпечатков у последнего вида выражена очень слабо и при первоначальном описании не была замечена. Кроме того, виды различаются и по форме мускульных отпечатков, скульптуре наружной поверхности. Имеются также формы с мускульными отпечатками в виде валиков, а не углублений, как у рассмотренных выше видов. Они выделяются в новый вид, описание которого приводится ниже.

Распространение. Ботомский ярус; Евразия.

Discinella mongolica Missarzhevsky, sp. n.

Табл. XI, фиг. 10, 11

Голотип — ГИН N 3593/506; ботомский ярус, хаирханская свита, хр. Хацагт-Хаирхан, Монголия.

Диагноз. Раковины очень мелкие (до 1—1,5 мм), округлых очертаний, плоские, но с ясно обозначенной макушкой, рельефно выделяющейся на фоне внешней поверхности. Мускульные отпечатки в виде пяти пар узких ребрышек обозначены не всегда четко. В макушечной части на наружной поверхности раковины имеются симметрично расположенные две пары изогнутых борозд.

Сравнение. От других видов рода *Discinella* отличается формой мускульных отпечатков, очень плоской раковиной, бороздками в ее примакушечной части.

Распространение. Низы ботомского яруса; Монголия, Сибирская платформа (р. Юдома, иниканская свита).

АНАБАРИТИДЫ

ТИП COELONTERATA (?)

ОТРЯД, КЛАСС НЕ УСТАНОВЛЕННЫ

СЕМЕЙСТВО ANABARITIDAE MISSARZHEVSKY, 1974

Диагноз. Мелкие до средних размеров (несколько миллиметров—несколько десятков миллиметров) узкоconoидальные, иногда трубчатые, реже conoидальные кальцитовые раковины, открытые с обоих концов, с гетерополярной радиально-осевой симметрией третьего порядка. В поперечном сечении раковины округлые,

округленно-треугольные, округленно-шестигранные и более сложной формы, что отражает наличие на раковине продольных складок, борозд, килей, рядов внутренних шипов и наружных чешуй и т.д. Все эти элементы обязательно повторяются на каждой из трех сторон раковины. Из поперечных элементов наружной орнамента-ции раковин почти всегда обнаруживаются линии нарастания и реже — попереч-ные ребра.

Состав семейства: *Anabaritinae* subfam. nov., *Tiksithecinae* subfam. nov., *Cambrotubulinae* subfam. nov., *Lobiochreinae* subfam. nov.

Распространение. Нижний кембрий, манькайский и томмотский ярусы; Сибирь, Казахстан, Средняя Азия, Монголия, Китай, Северная Америка, Антарк-тида.

ПОДСЕМЕЙСТВО CAMBROTUBULINAE MISSARZHEVSKY SUBFAM. N.

Типовой род — *Cambrotubulus* Miss., 1969.

Диагноз. Раковины округлого поперечного сечения, от узкоконических до ширококонических, обычно произвольно изогнутые. Орнаментация только в виде линий нарастания и слабых поперечных пережимов. Внутренняя полость свобод-на от скелетных образований.

Сравнение. От остальных подсемейств семейства *Anabaritidae* отличается отсутствием продольных элементов скульптуры и каких-либо признаков продоль-ного деления раковины на три части.

Распространение. Низы нижнего кембрия; Сибирская платформа, Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Монголия, Китай, Пакистан.

Состав. Типовой род.

Род *Cambrotubulus* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Cambrotubulus decurvatus* Miss., 1969 (табл. XIII, фиг. 9, 10).

Диагноз. Небольшие коноидальные, произвольно изогнутые раковины с округ-лым поперечным сечением. Устье прямое. Начальная часть иногда отделена очень слабо выраженным пережимом. Наружная поверхность с ростовыми структурами. Внутренняя — гладкая. Виды различаются по углу расхождения стенок раковины.

Сравнение. Единственный род в составе подсемейства.

Распространение. Манькайский и томмотский ярусы; Сибирская плат-форма, Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Монголия. Ярус Мейшучун, Китай.

Cambrotubulus conicus Miss., sp.n.

Табл. XII, фиг. 7

Название вида от *conicus* (лат.) — конусовидный.

Голотип — ГИН N 3593/507, обр. M71—2/66, манькайский ярус, зона plana, верхняя часть кесюсинской свиты; р. Оленек.

Описание. Короткоконические, равномерно расширяющиеся к устью, произ-вольно изогнутые раковины. Длина раковины (2,0—3,5 мм) в среднем больше диа-метра устья (0,7—1,2) в 3 раза.

Сравнение. От другого вида, входящего в состав рода *C. decurvatus* (табл. XIII, фиг. 9, 10), описываемый отличается значительно меньшим (в 3—4 раза) отноше-нием длины к диаметру устья раковины.

Распространение. Манькайский, низы томмотского (?) яруса; Сибир-ская платформа.

Материал. 50 экз.

Типовой род — *Tiksitheca* Miss., 1969.

Диагноз. Узкоконические раковины округленно-треугольного поперечного сечения, определяющего трехлучевую симметрию. Стороны раковины не имеют границ раздела в виде продольных складок, швов, гребней и пр. Скульптура в виде единообразных и непрерывных по всему периметру линий роста, поперечных складок, ребер, параллельных прямо срезанному устью. Внутренняя полость лишена скелетных образований.

Сравнение. От *Cambrotubulinae* отличается треугольным поперечным сечением. От *Anabaritinae* — отсутствием деления раковины на три обособленные продольные части.

Состав. *Tiksitheca* Miss., 1969; *Kugdatheca* Miss., 1969; *Longiochrea* Val. et Sys., 1970; *Mariochrea* Val., 1982.

Распространение. Маныкайский и томмотский ярусы; Сибирская платформа, Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Монголия. Ярус Мейшучун, Китай.

Род *Tiksitheca* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Tiksitheca licis* Miss., 1969 (табл. XIII, фиг. 2).

Диагноз. Мелкие слабо конические удлиненного габитуса раковины, произвольно или плавно изогнутые, с линиями нарастания или с тонкими поперечными ребрышками.

Сравнение. От родов *Mariochrea* и *Longiochrea* отличается отсутствием резко выраженных поперечных складок стенки. От рода *Kugdatheca* — отсутствием винтовой закрученности раковины.

Распространение. Верхи маныкайского и низы томмотского яруса; Евразия.

Род *Mariochrea* Valkov, 1982

Типовой вид — *Mariochrea sinuosa* Val., 1982.

Диагноз. Мелкие относительно короткие конические раковины с узкими поперечными складками, расположенными косо по отношению к ее оси. Внешне раковина выглядит как серия вставленных друг в друга воронок.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Longiochrea* Val. et Sys. отличается тем, что гребни складок направлены к устью раковины, а не к начальной ее части, как у последнего. От рода *Tiksitheca* — резко выраженными поперечными складками стенки. У последнего могут присутствовать лишь слабо выраженные поперечные ребрышки.

Распространение. Верхи маныкайского яруса; Сибирская платформа.

Род *Longiochrea* Valkov et Sysoiev, 1970

Типовой вид — *Longiochrea rugosa* Val. et Sys., 1970 (табл. XIII, фиг. 16).

Диагноз. Длинные слабоконические раковины с узкими косо направленными по отношению к оси раковины складками, гребни складок обращены к ее начальной части.

Сравнение см. при описании рода *Mariochrea*.

Распространение. Верхи маныкайского яруса; Прианабарье, Учуро-Майский район Сибирской платформы.

Род *Kugdatheca* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Kugdatheca voluta* Miss., 1969 (табл. XII, фиг. 11; табл. XIV, фиг. 10).

Диагноз. Небольших и средних размеров раковины. Это наиболее крупные из

всех анабаритид раковины с округленно-треугольным поперечным сечением, плавно изогнутые в одной плоскости и винтообразно закрученные вдоль оси. Наружная поверхность только с линиями роста. Внутренняя — гладкая. Устье прямое.

Сравнение см. при описании *Tiksithesa*.

Распространение. Верхы манькайского, низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

ПОДСЕМЕЙСТВО ANABARITINAE MISSARZHEVSKY SUBFAM. N.

Типовой вид — *Anabarites* Miss., 1969.

Диагноз. Раковины конические или слабоконические, почти тубулярные. Стороны раковины четко отделены одна от другой продольными пережимами стенки. Форма сечения раковин разнообразна, но всегда подчинена симметрии третьего порядка. Орнаментация носит как поперечный (линии роста), так и продольный характер (продольные складки, гребни). Внутренняя полость не имеет скелетных образований.

Сравнение см. при описании *Cambrotubulinae*, *Tiksithecinae*, *Lobiochreninae*.

Состав. *Anabarites* Miss., 1969; *Anabaritellus* Miss., 1974.

Распространение. Манькайский ярус—нижняя половина томмотского яруса (до зоны *bella* включительно); Сибирская платформа, Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Монголия. Ярус Мейшучун; Китай. Нижний кембрий; Антарктида, Северная Америка, Пакистан.

Род *Anabarites* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Anabarites trisulcatus* Miss., 1969 (табл. XIII, фиг. 12; табл. XIV, фиг. 1, 3, 4).

Диагноз. Удлиненно-конические, почти цилиндрические до короткоконических раковины с тремя узкими V-образными в сечении продольными складками. Между складками участки устья раковины и линии роста аркообразно выгнуты. Наружная поверхность с хорошо выраженными линиями роста. Внутренняя — гладкая. Начальная часть слегка округлена и отделена от остальной раковины легким пережимом. Виды различаются (табл. XIII) по характеру изогнутости раковины, общей ее форме и конфигурации продольных складок.

Сравнение. Наиболее близкий род *Anabaritellus* отличается от описываемого наличием еще трех обычно менее глубоких продольных складок, расположенных между более глубокими, т.е. имеются шесть, а не три, как у *Anabarites*, продольные складки.

Замечания. В состав рода включены следующие виды: *A. trisulcatus* Miss., 1969; *A. tripartitus* Miss., 1969; *A. signatus* Mamb., 1981; *A. latus* (Val.); *A. grandis* Val., 1982; *A. rectus* Vasil., *A. kelleri* sp.n. Различия между ними даны при описании новых видов.

Распространение. Манькайский—низы томмотского яруса; Сибирская платформа, Монголия, Южный Казахстан (хр. Малый Каратау). Ярус Мейшучун; Китай. Пограничные слои докембрия и кембрия; Канада (Маккензи).

Anabarites kelleri Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XIII, фиг. 15

Название вида в честь Б.М. Келлера.

Голотип — ГИН N 3593/563, обр. M421/94; манькайский ярус (верхи), низы медвежинской свиты; северо-запад Прианабарья, р. Котуй.

Описание. Раковины очень мелкие, прямые, равномерно расширяющиеся к устью, с округленно-треугольным поперечным сечением. Продольные бороздки на стенках выражены слабо. Начальная часть отделена слабым пережимом. Размеры

раковин стабильны. Флюктуации значений не превышают 15%. Длина раковины 1,3—1,5 мм; ширина устья 0,25—0,30 мм; отношение длины к ширине в пределах 5—6.

Сравнение. От наиболее близкого вида *A. signatus* Mamb. отличается значительно меньшими размерами, практически прямой раковиной и слабо выраженными продольными бороздками.

Распространение. Верхи манькайского яруса; Сибирская платформа. Материал. Более 200 экз.

Род *Anabaritellus* Missarzhevsky, 1974

Типовой вид — *Anabaritellus hexasulcatus* Miss., 1974 (табл. XIV, фиг. 9).

Диагноз. Узкоконические раковины с шестью продольными складками. Устье с округлыми выступами между складками. Наружная поверхность с линиями роста. Начальная часть неизвестна.

Сравнение см. при описании рода *Anabarites*.

Распространение. Верхи манькайского — низы томмотского яруса, Сибирская платформа.

Род *Selindeochera* Valkov, 1982

Типовой вид — *Selindeochera tecta* Val., 1982 [Вальков, 1982; с. 68, табл. VIII, фиг. 18—27].

Диагноз. Прямые или слабоизогнутые, с небольшим углом расхождения стенок раковины, винтообразно закрученные, с тремя широкими и глубокими продольными складками, разделяющие три более или менее узких продольных выступа стенки раковины. Расстояние от оси раковины до ее стенки по осевой плоскости каждой складки больше (иногда в несколько раз), чем такое же расстояние апикальных частей складок. Поверхность раковины между складками или плавно вогнутая, или уплощенная.

Замечания. Материал представлен исключительно обломками трубок, поэтому строение начальной части осталось неизученным. Однако морфология обломков достаточно выразительна, чтобы говорить о значительных отличиях от других видов рода. У *S. tricarinata* (табл. XIV, фиг. 5, 6) развиты узкие килеобразные или даже пластинчатые выросты. У *S. isitica* (табл. XII, фиг. 1, 5) она раздвоена продольным углублением.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Anabarites* резко отличается значительно большей глубиной и формой продольных складок и наличием продольных килей или углублений на периферической части складок.

Замечания. Четыре вида *S. isitica* (Miss.), *S. ternaria* (Miss.), *S. tricarinata* (Miss.), *S. testa* Val., которые входят в состав рода, четко отличаются формой поперечного сечения.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

ПОДСЕМЕЙСТВО LOBIOCHREINAE MISSARZHEVSKY SUBFAM. N.

Типовой род — *Lobiochrea* Val. et Sys., 1970.

Диагноз. Раковины шестигранного поперечного сечения. Стороны представлены тремя уплощенными или слабовогнутыми участками, разделенными слабо-выпуклыми. На выпуклых участках могут быть скульптурные украшения на наружной части раковины в виде чешуй или шипов. На внутренней стороне вогнутых частей стенок раковины может присутствовать по одному вертикальному ряду шипов, направленных в сторону осевой части раковины, но не доходя до нее.

Сравнение. От других подсемейств отличается шестигранной формой сечения раковины, часто наличием внутренних (шипы) и наружных (чешуи) элементов скульптуры.

Состав. *Lobiochrea* Val. et Sys., 1970; *Aculeochrea* Val. et Sys., 1970; *Jacutiochrea* Val. et Sys., 1970.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Lobiochrea* Valkov et Sysoiev, 1970

Типовой вид — *Lobiochrea natella* Val. et Sys., 1970 [Вальков, Сысоев, 1970; табл. I, фиг. 2].

Диагноз. Раковины в сечении шестигранные, т.е. стороны представлены чередованием уплощенных и выпуклых частей. Скульптура только в виде линий нарастания. Иногда слабо проявляются на более плоских частях продольные валики.

Сравнение. От рода *Jacutiochrea* отличается отсутствием шипов на внутренней стенке, а от *Aculeochrea* — отсутствием чешуй и шипов на наружной.

Распространение. Верхи манькайского яруса; Сибирская платформа.

Род *Jacutiochrea* Valkov et Sysoiev, 1970

Типовой вид — *Jacutiochrea tristicha* (Miss., 1969) (табл. XIII, фиг. 3, 17).

Диагноз. Небольшие (до 1,5 мм) узкие раковины, почти прямые, обычно винтообразно закрученные вдоль оси. Сечение округленно-шестиугольное. На трех более уплощенных сторонах раковины на ее внутренней поверхности имеется по продольному ряду игловидных, регулярно расположенных шипов, направленных острием к оси раковины и перпендикулярных ее стенке. Длина шипов в несколько раз больше толщины стенки и значительно меньше диаметра раковины. Наружная поверхность с линиями роста или поперечными складками. Устье слабо вырезано в сторону апикальной части на каждой из сторон, несущих шипики.

Сравнение. От других родов подсемейства отличается наличием шипиков на внутренней поверхности стенок раковины.

Замечания. В составе рода выделены два вида: *Jacutiochrea tristicha* (Miss., 1969); *J. convexa* Val. et Sys., 1970 (табл. XIII, фиг. 18). Различия между ними заключаются в расположении шипов. У последнего шипы расположены на трех уплощенных сторонах раковины, а не на вогнутых участках между ними, как у *J. tristicha*.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Aculeochrea* Valkov et Sysoiev, 1970

Типовой вид — *Aculeochrea ornata* Val. et Sys., 1970 (табл. XIII, фиг. 13; табл. XIV, фиг. 11, 12).

Диагноз. Мелкие (до нескольких миллиметров) узкоконические раковины с тремя продольными выпуклыми сторонами, разделенными продольными углублениями или уплощенными участками. На каждой из этих сторон имеется по ряду чешуй, черепицеобразно налегающих друг на друга. Чешуи представляют собой полые узкие карманообразные складки стенки, наклоненные в сторону начальной части раковины (которая у всех изученных экземпляров не сохранилась).

Сравнение. От других родов подсемейства отличается наличием чешуеобразных образований стенки.

Замечания. Входящие в состав рода виды *A. ornata* Val. et Sys. и *A. composita* (Miss.) отличаются формой чешуевидных выростов и расстоянием между их рядами.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

ПОДСЕМЕЙСТВО НЕ УСТАНОВЛЕНО

Род *Kotuites* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от р. Котуй.

Типовой вид — *Kotuites biplicatus* Miss., sp.n.

Диагноз. Мелкие (2—2,5 мм) саблевидно изогнутые, удлинненные (диаметр устья в 6—8 раз меньше длины раковины) раковины с асимметрично-овальным до округленно-треугольного устьем. Начальная часть раковины открыта и обозначена легким поперечным пережимом стенок. Ее строение сходно с таковым у родов *Anabargites* и *Cambrotabulus* (табл. XII, фиг. 10). После пережима сечение раковины округленно-треугольное с тремя бороздками на стенках. Ближе к устью одна из бороздок пропадает. Эта сторона раковины становится слабовыпуклой и по ширине меньшей, чем две остальные. Сечение раковины приобретает яйцевидную форму. Более широкие стенки посередине продольно вогнуты.

Замечания. Род отнесен к анабаритидам на основании строения начальной части раковины, типичной для этой группы. От всех других родов анабаритид отличается потерей по мере роста раковины радиально-осевой симметрии третьего порядка и приобретением билатеральной симметрии.

Распространение. Маныкайский ярус, зона plana; Сибирская платформа, Китай.

Kotuites biplicatus Missarzhevsky sp.n.

Табл. XIII, фиг. 11

Название вида от *biplicatus* (лат.) — двускладчатый.

Голотип — ГИН N 3593/521, Маныкайский ярус, зона plana; р. Котуй.

Описание. Совпадает с диагнозом рода, так как последний монотипный.

Распространение то же, что и у рода.

Материал. Около 50 экз.

ХИОЛИТЕЛЬМИНТЫ

ТИП COELENTERATA (?)

КЛАСС НЕ УСТАНОВЛЕН

ОТРЯД NYOLITHELMINTHES FISHER, 1962

СЕМЕЙСТВО TORELLELIDAE HOLM, 1893

Род *Torellevella* Holm, 1893

Типовой вид — *Torellevella laevigata* (Linnarson, 1871).

Диагноз. Фосфатные с многослойными стенками, узкоконоидальные овального и линзовидного поперечного сечения раковины, открытые с обоих концов. Наружная поверхность с линиями роста и параллельными им пологими складками, бороздами и морщинами. Реже встречаются гладкие раковины. В длину раковины достигают 10 мм.

Сравнение. От другого рода семейства *Ruchtonia* отличаются меньшими размерами (более чем в 3 раза), формой сечения и характером изогнутости раковины. У *Ruchtonia* она очень узкоовального сечения и изогнута только в плоскости ее широких сторон.

Замечания. В составе рода насчитываются пять видов. Типовой вид из нижнего кембрия Швеции отличается от всех остальных наличием четко выраженных поперечных борозд и морщин на поверхности плавно расширяющейся к устью раковины. У *T. lentiformis* (Sys., 1962) (табл. XXIV, фиг. 6) отличительным признаком является строение начальной части раковины, которая отделяется от остальной

более резким углом расхождения килеватых сторон раковины. Вид *T. biconvexa* Miss. (табл. XXIV, фиг. 4) отличается плавным расширением сторон раковины к устью, правильной ее изогнутостью в одну из узких сторон, сечением в виде двояковыпуклой линзы и практически гладкой, блестящей наружной поверхностью, на которой не заметны даже линии роста. *T. curva* Miss. (табл. XXIV, фиг. 13) представляет собой почти не расширяющуюся к устью сплюснутую (овального сечения), произвольную изогнутую трубку, что и отличает этот вид от других. Вид *T. sulcata* Miss., 1982 (табл. XX, фиг. 3) отличается от всех прочих присутствием на килеватых утолщенных сторонах раковины продольных бороздок.

Распространение. Кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Torellevella mutila Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXIV, фиг. 8

Голотип — ГИН N 3593/503, низы ботомского яруса; пачка III переходной свиты; р. Лена, руч. Оччагый-Кыыры-Таас.

Описание. Раковины с линзовидным сечением, плавно расширяющиеся к устью и изогнутые больше в узкие стороны, чем в плоскости широких сторон. Поверхность гладкая.

Сравнение. По характеру расширения сторон и форме сечения близка к *T. biconvexa*, но отличается изогнутостью. У *T. biconvexa* раковина плавно изогнута в плоскости узких сторон в одну сторону, тогда как у описываемого вида изогнутость в этой плоскости несколько раз меняется в процессе роста то в одну, то в другую сторону.

Распространение. Низы ботомского яруса; Сибирская платформа, Монголия, Средняя Азия.

Род *Koksuja* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Koksuja costulifera* Miss., 1981 (табл. XXXI, фиг. 9).

Диагноз. Раковины с узкоовальным поперечным сечением, открытые с обоих концов, слабоизогнутые. Диаметр раковины по ее длине меняется незначительно. Скульптура в виде поперечных, остроугольных в сечении ребрышек, расположенных очень часто. Размеры раковины до 3 мм в длину и 0,30 мм в поперечнике.

Сравнение. Форма трубок и их микроструктура резко отличает данный род как от *Torellevella*, так и *Ruchtonia*. Возможно, что трубки не слоистые и отличаются по химическому составу от других хиолительминтов. Поэтому не только к семейству *Torellevellidae*, но и вообще к хиолительминтам они относятся условно.

Распространение. Низы ботомского яруса; Монголия, Средняя Азия, Сибирская платформа.

СЕМЕЙСТВО NYOLITHELLIDAE WALCOTT, 1886

Род *Nyolithellus* Billings, 1872

Типовой вид — *Nyolithellus micans* (Billings, 1872).

Диагноз. Фосфатные со слоистыми стенками небольшие до средних размеров (20 мм, реже более) открытые с обоих концов, слабо расширяющиеся при росте раковины (трубки) круглого сечения с поперечной скульптурой в виде линий роста, морщин, борозд, ребер.

Сравнение. От рода *Pseudorthotheca* отличается слаборазвитой скульптурой. У последнего она в виде резко выраженных поперечных ребер.

Замечания. В составе рода описано более десятка видов, многие из которых мало отличаются друг от друга из-за небольшого количества диагностических признаков. Из тех, которые имеют достаточно четкие морфологические характеристики и приводятся мною и другими авторами в палеонтологической характеристике древнейших толщ кембрия, можно отметить следующие виды: *N. micans*

Bill. (до нескольких см длины) — длинные почти прямые трубки с грубыми линиями нарастания. *H. tenuis* Miss. (табл. XXIV, фиг. 5) (до 5 мм) — слабо расширяющаяся, почти прямые, тонкие (диаметр в среднем 0,15—0,20 мм) трубки, покрытые неравномерно расположенными поперечными морщинками и бороздами. *H. vladimirovae* Miss. (табл. XXIV, фиг. 7) — несколько большего диаметра и более короткие по сравнению с *H. tenuis* трубки с приостренными, редко расположенными ребрышками. *H. grandis* Miss. (табл. XXIV, фиг. 14) близок к *H. vladimirovae*, но в 5 и даже более раз крупнее. Диаметр устья достигает 3 мм. Между поперечными ребрами наблюдается продольная очень тонкая штриховка, отсутствующая у *H. vladimirovae*. Встречается обычно в виде обломков. *H. vitricus* Mamb. [Миссаржевский, Мембетов, 1981; с. 45, табл. IV, фиг. 1—3] — совершенно прямые (длинной до 8 мм и диаметром до 0,25 мм) раковины с гладкой, блестящей наружной и внутренней поверхностью, без следов нарастания. *H. isiticus* Miss. (табл. XXIV, фиг. 1) от всех остальных видов отличается развитием в средней и приустьевой части узких, наклоненных к устью приостренных ребер. Раковина с заметным расширением диаметра к устью. Эти обстоятельства сближают *H. isiticus* с видами рода *Pseudorthotheca*. Однако начальная часть *H. isiticus* при росте раковины сначала проходит стадию вида *H. tenuis*, а затем *H. vladimirovae*, прежде чем появляются типичные ребра. У *Pseudorthotheca* ребра появляются в начальной части раковины. *H. insolitus* N. Grig. [Граница..., 1982; табл. V, фиг. 5] близок к *H. vladimirovae* и *H. grandis* по наличию поперечных ребер и продольной штриховке между ними. У *H. insolitus* между поперечными ребрами имеются более мелкие, расположенные косо по отношению к оси раковины.

Распространение. Кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Род *Pseudorthotheca* Cobbold, 1935

Типовой вид — *Pseudorthotheca acuticincta* Cobb., 1935.

Диагноз. Почти прямые узкоконические поперечно-ребристые раковины с гладкой внутренней поверхностью.

Сравнение см. при описании рода *Hyalithellus*.

Замечания. К этому роду я отношу типовой вид и *P. costata* Mamb. (табл. XXIV, фиг. 10); *P. filosa* Cobb. имеет овальное сечение, отличную от этих видов скульптуру и изогнутую вбок раковину, что позволяет ее скорее относить к сем. *Torelledidae*, чем к *Hyalithellidae*. Виды *P. acuticincta* из нижнего кембрия Франции и *P. costata* очень близки, и лишь более частое расположение ребер и меньший угол расхождения стенок у последнего позволяет считать формы из чулактауской свиты хр. Малый Каратау самостоятельным видом. Имеется также подозрение, что фосфатный состав раковин обоих видов вторичен. Если это так, то *P. costata* морфологически очень сходна с *Spinulitheca billingsi* (Sys.) (табл. XXIV, фиг. 9, 11, 12). Последняя форма может оказаться ее младшим синонимом.

ТОММОТИИДЫ

ТИП И КЛАСС НЕ УСТАНОВЛЕННЫ

ОТРЯД ТОММОТИИДА¹

СЕМЕЙСТВО ТОММОТИИДАЕ MISSARZHEVSKY, 1970¹

Род *Camenella* Missarzhevsky, 1986

Типовой вид — *Camenella garbowskae* Miss., 1966 (табл. XV).

Диагноз. Мелкие (до 5—6 мм) резко асимметричные фосфатные склериты скорлупообразной формы. Встречаются две их морфологические модификации — право- и левосторонние. Выпуклая часть склерита обычно имеет три скульптурно отличающиеся части, одна из которых продольно вогнута. Вогнутая сторона плотно прижата к выпуклой (дубликатура). Реже между ними остается узкое пространство, но всегда вогнутая сторона короче выпуклой. Выпуклая сторона с наружной поверхности имеет продольные и поперечные ребра, с внутренней — почти гладкая. Вогнутая — имеет только линии роста.

Сравнение см. при описании рода *Tommotia*.

Замечания. Склериты, относимые мною к типовому виду, очень вариабельны по форме, но у всех морфологических разновидностей есть два общих признака, которые позволяют их объединять в один вид: наличие дубликатуры и четкое подразделение выпуклой стороны на три разно устроенных части. В то же время у *C. kogolevi* (табл. XIX, фиг. 16) эти признаки отсутствуют.

Распространение. Томмотский—низы атдабанского яруса; Евразия.

Род *Tommotia* Missarzhevsky, 1970

Типовой вид — *Tommotia admiranda* (Miss., 1966) (табл. XVI, фиг. 5, 8).

Диагноз. Мелкие (до 5—6 мм) асимметрично-параллельной формы фосфатные по составу склериты. Обычно по скульптурным особенностям различается до четырех разно устроенных продольных сторон раковины. Скульптура в виде продольных и поперечных ребер. Базальный край склерита вырезан неровно из-за разной длины его сторон. Склериты, особенно у *T. kozlowskii* Miss. (табл. XVI, фиг. 1, 2, 4, 7, 9), встречаются в правой и левой модификации (т.е. зеркально-симметричные).

Сравнение. Близкий род *Dailyatia* Bischoff, 1976, описанный из формаций *Wilkawillina* и *Ajax*, отличается от описываемого более сложной скульптурой и сильной морфологической вариабельностью. Так, автор этого рода [Bischoff, 1976] насчитал девять морфологических типов склеритов. Вообще же *Dailyatia* отличается от *Tommotia* наличием очень резко выраженных продольных складок, располагающихся по всей поверхности раковины. Поперечная скульптура в виде тонких равномерно расположенных ребрышек, опоясывающих склерит по всему периметру. У *Tommotia* продольные складки располагаются на одной стороне раковин, их меньше. Поперечная скульптура обычно более грубая и не такая регулярная, как у *Dailyatia*. Сравнение с *Bergcutia* и *Geresia* см. при описании последних.

Замечания. Совместное нахождение склеритов рода *Tommotia* (*T. kozlowskii*, *T. baltica*) со склеритами *Camenella* (*C. garbowskae*, *C. baltica*) примерно в равных количествах в одних и тех же образцах, а также их определенное сходство в скульптуре позволило С. Бенгтсону утверждать, что животные, которым принадлежали эти склериты, обладали двумя их морфологическими типами, т.е. каждое животное имело склериты типа *Camenella* и типа *Tommotia* [Bengtson, 1970, 1977],

¹ Новое название отряда взамен *Camenida* [Миссаржевский, 1980].

которые он предложил называть соответственно "sellate" и "mitral". В связи с этим род *Tommotia* он считает младшим синонимом рода *Camenella*.

Возможно, что это так, но пока не будет найден экземпляр с полным или частично сохранившимся склеритным покровом, целесообразно считать эти очень различные морфологические типы склеритов разными формальными родами. Тем более, что мы знаем находки только митральных склеритов вида *T. admiranda* из суннагинского горизонта. Представители рода *Camenella* (селлатные склериты) появляются лишь в более молодых отложениях.

В составе рода *Tommotia* выделяются несколько видов, из которых *T. kozlowskii* (табл. XVI, фиг. 1, 2, 4, 7, 9) и *T. baltica* очень близки, отличаясь лишь рядом незначительных деталей. С моей точки зрения они могут являться географическими разновидностями, так как встречаются на одном стратиграфическом уровне, но в разных регионах (Сибирская платформа и Швеция). Наличием резких продольных складок на одной, самой короткой, стороне склерита они четко отличаются от остальных видов. *T. admiranda* (табл. XVI, фиг. 5, 8) отличается плавными почти изометричными очертаниями базального сечения и слабовыраженными продольными складками. Также нет резких продольных складок и у вида *T. zonata* (табл. XVI, фиг. 6), но у последнего скульптура только в виде резких поперечных ребер. У *T. admiranda* и у *T. kozlowskii* она представлена как продольными, так и поперечными элементами. Вид *T. plana* (табл. XVI, фиг. 3а, б) отличается от других видов прежде всего уплощенной формой склерита с узкоовальным поперечным сечением. Лишь одна продольная, слабовыраженная складка имеется на более короткой и узкой стороне склерита. Скульптура, как и у *T. zonata*, в виде поперечных, но очень тонких ребрышек с продольной штриховкой между ними. Вид *T. arplanata* N. Grig., 1982 [Граница..., 1982; с. 54, табл. IV, фиг. 5], описанный из низов баянгольской свиты хр. Хасагкт-Хаирхан (Монголия), отличается своей почти ортоконической билатерально-симметричной формой. Внешне этот вид напоминает *T. plana*, но склериты *T. plana* асимметричные, с продольной складкой на узкой короткой стороне.

Распространение. Томмотский—низы атдабанского яруса; Евразия.

Род *Bercutia* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Bercutia cristata* Miss., 1981 (табл. XIX, фиг. 5, 9).

Диагноз. Мелкие (1—3 мм) уплощенно-пирамидальной формы почти прямые склериты, разделенные продольными перегибами стенки на четыре неравные по ширине стороны. Наиболее широкая сторона склерита плоская или слабовыпуклая, остальные — плоские либо вогнутые. Скульптура в виде асимметричных поперечных ребер с гребнями, наклоненными в сторону апикальной части. Обычно между профилирующими форму сечения продольными перегибами стенки наблюдаются также продольные узкие складочки.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Geresia* отличается формой сечения склеритов. У последнего она имеет форму полуовала, что определяется наличием всего двух резких продольных перегибов стенок склерита, а не четырех, как у *Bercutia*.

Распространение. Томмотский ярус; Южный Казахстан, хр. Малый Каратау.

Род *Geresia* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Geresia rugosa* Miss., 1981 (табл. XIX, фиг. 1).

Диагноз. Мелкие (до 2—3 мм при диаметре 0,8—1,2 мм) асимметрично-пирамидальные почти прямые склериты с полуовальным сечением. Одна из сторон склерита уплощенная, другая — выпуклая, аркообразная в сечении. Переход сто-

рон на месте резкого продольного перегиба стенок. Скульптура в виде поперечных неравноскатных ребер и продольных складок на уплощенной стороне.

Сравнение см. при описании рода *Bercutia*.

Распространение то же, что и у рода *Bercutia*.

Род *Ninella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Ninella serebrjannikovae* Miss., 1981 (табл. XXVIII, фиг. 7, 8).

Диагноз. Очень мелкие, меньше 1 мм, склериты, по форме представляющие собой асимметрично завернутую на пологорота трехгранную пирамиду. Стороны этой пирамиды, неравные по ширине, отделены продольными перегибами стенок скелерита. Самая широкая из них — выпуклая, находящаяся во внутренней части оборота — плоская. Третья — продольно-вогнутая. На внешней выпуклой стороне имеются волнообразно изогнутые поперечные морщинки и бороздки.

Сравнение. Как по характеру изогнутости, так и по скульптуре данный род отличается от всех рассматриваемых выше.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Киргизия (хр. Таласский Алатау).

СЕМЕЙСТВО KELANELLIDAE MISSARZHEVSKY ET N. GRIGORIEVA, 1981

ПОДСЕМЕЙСТВО KELANELLIDAE MISS. ET N. GRIG., 1981

Род *Kelanella* Miss., 1966

Типовой вид — *Kelanella altaica* Miss., 1966 (табл. XIX, фиг. 14).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) прямые или слегка изогнутые пирамидальной формы склериты с округленно-прямоугольным поперечным сечением. Скульптура с поперечными ребрами, которые на широких сторонах выгнуты к апикальному концу склерита, а на боковых (узких) сторонах — в обратную сторону. Между ними обычно наблюдаются более мелкие продольные ребрышки. Внутренняя полость заполнена плавно-вогнутыми, равномерно расположенными перегородками, не соприкасающимися друг с другом.

Сравнение. От рода *Lugoviella* отличается более короткой и широкой формой склеритов и формой их поперечного сечения. От *Bengtsonia* — симметричной формой раковины, формой поперечного сечения, отсутствием продольных складок.

Распространение. Ботомский ярус; Сибирь.

Kelanella sp.

Табл. XXXII, фиг. 5

Описание. Из пачки III переходной свиты среднего течения Лены извлечены несколько неполных склеритов (без апикальных частей), которые с определенной долей уверенности можно отнести к роду *Kelanella*. Эти склериты имеют округленно-прямоугольное сечение, как у *K. altaica*, но без резкого расхождения боковых, более узких сторон. Более широкие стороны имеют; одна — плавно-выпуклую форму, другая — плавно-вогнутую. Скульптура в виде прямых тонких поперечных ребер, между которыми развиты четко выраженные и часто расположенные продольные ребрышки. Перегородки плавно-вогнутые, не соприкасающиеся друг с другом. Последнее обстоятельство отличает эти формы от некоторых представителей среднекембрийского рода *Tesella*, имеющих сходную по общим очертаниям раковину.

Род *Bengtsonia* Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981

Типовой вид — *Bengtsonia hastata* Miss. et N. Grig., 1981 (табл. XIX, фиг. 8).

Диагноз. Раковины в виде асимметричной пирамиды или конуса с часто расположенными поперечными ребрами. Обычно по более узкой стороне раковины

имеются продольные складки. Устье относительно широкое, субпрямоугольное или неправильных очертаний, относительно изометричное. Перегородки плавно вогнутые.

Сравнение. От близкого рода *Kelanella* отличается формой раковины. У последнего четко выделяются четыре стороны раковины, разделенные резкими продольными перегибами стенки. При этом скульптура на сторонах различная. У *Bengtsonia* нет четкого деления на стороны, поперечная скульптура единообразная по всему периметру раковины. Форма устья у *Kelanella* субпрямоугольная, а не асимметричная.

Распространение. Нижний кембрий, низы ботомского яруса; Алтае-Саянская область, Сибирская платформа (?).

ПОДСЕМЕЙСТВО SONELLINAE MISSARZHEVSKY ET N. GRIGORIEVA, 1981

Род *Sonella* Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981

Типовой вид. *Sonella rostriformis* Miss. et N. Grig., 1981 (табл. XIX, фиг. 2, 3, 7).

Диагноз. Мелкие (3—7 мм) асимметрично-пирамидальные клювовидные, слегка спирально завитые в апикальной части раковины с тремя хорошо обособленными сторонами. Две стороны узкие, с тонкой поперечной наружной скульптурой, в то время как третья сторона широкая, с поперечными и продольными ребрами. Перегородки пузырчатого типа.

Сравнение. От рода *Tesella* отличается формой раковины, поперечным сечением и характером наружной скульптуры. У *Tesella* раковины прямые или неправильно изогнутые с хорошо выраженным треугольным и четырехугольным сечением.

Замечания. Данные формы внешне очень напоминают раковины рода *Tommotia*, отличаясь в основном только наличием перегородок. Род монотипный.

Распространение. Низы среднего кембрия; Сибирь, Средняя Азия.

Род *Tesella* Missarzhevsky et N. Grigorieva, 1981

Типовой вид — *Tesella deplanata* Miss. et N. Grig., 1981 (табл. XIX, фиг. 6, 10, 11, 13).

Диагноз. Небольшие (до 10 мм) пирамидальные почти прямые или неправильно изогнутые раковины с разнообразными по форме сечениями. Оно может быть трапециевидным и вытянуто-прямоугольным. Характерна продольная и поперечная наружная скульптура, различная на разных сторонах раковины. Перегородки пузырчатые.

Сравнение. От рода *Lugoviella* N. Grig., 1983 (табл. XIX, фиг. 4) отличается уплощенной формой склеритов с разным характером скульптуры на двух более широких сторонах раковины.

Распространение. Низы среднего кембрия; Сибирь, Средняя Азия.

СЕМЕЙСТВО LAPWORTHHELLIDAE MISSARZHEVSKY, 1966

Род *Lapworthella* Gobbold, 1921

Типовой вид. *Lapworthella nigra* Gobb., 1921.

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) коноидальной формы склериты с округлым, овальным, округленно-четырёхугольным поперечным сечением. Скульптура только поперечная, в виде единообразно устроенных по периметру кольцевых сегментов, разделенных бороздами. Апикальная часть приостренная.

Замечания. В основу выделения видов положен наиболее четкий признак — скульптура внешней поверхности склеритов. При этом форма их очертаний и сечения может значительно варьировать. В составе рода по этому признаку выделяются следующие виды: *L. tortuosa* Miss., 1966; *L. bella* Miss., 1966; *L. lucida*

Mesh., 1969; *L. dentata* Miss., 1969; *L. nigra* Cobb., 1981; *L. cornu* (Wiman), 1906; *L. ludwigeni* Landing, 1984.

У *L. tortuosa* (табл. XVII, фиг. 1) сегменты имеют плоскую или даже чуть вогнутую в центральной части поверхность, покрытую бугорками. Верхний и нижний края сегментов гладкие. Сегменты отделены друг от друга бороздой.

L. bella (табл. XVII, фиг. 3, 4; табл. XVIII, фиг. 1, 2, 4) имеет выпуклые сегменты, усеянные конусовидными бугорками. Между сегментами проходит довольно широкая и глубокая борозда.

Вид *L. dentata* (табл. XVII, фиг. 6, 7) имеет сегменты с выступающим верхним краем, украшенным одним рядом бугорков или зубчиков. Остальная поверхность сегмента в виде кольцевых валиков и бороздок. Сегменты кажутся как бы вставленными друг в друга, так как в направлении от апикальной части их диаметр увеличивается.

У *L. ludwigeni* (табл. XVII, фиг. 5) наружная поверхность сегментов имеет канцелярную скульптуру, присущую только этому виду.

L. lucida (табл. XVII, фиг. 2; табл. XVIII, фиг. 3) имеет сегменты, подобные таковым у *L. tortuosa*, но основание каждого сегмента в отличие от последнего оторочено рядом зубчиков. Сочетание шагреневой поверхности на сегментах с зубчиками отличает этот вид от других.

Близок к *L. dentata* вид *L. nigra* (табл. XVIII, фиг. 5). Их отличия состоят в том, что у последнего зубчики или совсем пропадают, или выражены нечетко, а верхний край сегментов имеет вид зазубренного ребра.

Распространение. Томмотский—низы ботомского яруса; Евразия, Северная Америка, Австралия.

ЦЕЛОСКЛЕРИТОФОРЫ

ТИП НЕ УСТАНОВЛЕН

КЛАСС (?) COELOSCLERITOPHORA BENGTON ET MISSARZHEVSKY, 1981

ОТРЯД CHANCELLORIIIDA MISSARZHEVSKY ORD. N.

СЕМЕЙСТВО CHANCELLORIIDAE WALCOTT, 1920

Род *Chancelloria* Walcott

Типовой вид — *Chancelloria eros* Walcott, 1920.

Диагноз. Склериты (от долей до нескольких миллиметров в поперечнике) состоят из центрального главного луча и радиально группирующихся вокруг него боковых лучей, количество которых колеблется в пределах 5—10. Оси боковых лучей склерита перпендикулярны оси главного луча.

Сравнение см. в палеонтологической части работы.

Распространение. Нижний и средний кембрий, Евразия, Африка, Северная Америка, Австралия, Антарктида.

Chancelloria verrucata Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXII, фиг. 1, 2, 4

Название вида от *verrucata* (лат.) — бородавчатая.

Голотип ГИН N 3593/510; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, тюсерская свита; хр. Туора-Сис, пос. Чекуровка.

Описание. Склериты с 7—9 боковыми лучами, почти одинаковыми по длине. Центральный луч утолщен в базальной части, диаметр которой в 2—3 раза больше диаметра базальных частей боковых склеритов. Наружная поверхность лучей покрыта бугорками.

Сравнение. Вид *Ch. primaria* Miss., sp.n. сходен с описываемым по количеству боковых лучей, их форме и расположению вокруг центрального луча. Отличия состоят в отсутствии бугорков у *Ch. primaria* на поверхности лучей, их более приостренной форме и меньшей разнице в диаметре базальных частей боковых и центрального лучей.

Распространение. Томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*; Сибирская платформа.

Материал. Около 20 экз.

Chancelloria primaria Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXI, фиг. 1, 9, 11

Название вида от *primaria* (лат.) — первая.

Голотип — ГИН N 3593/511; томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*, суннагинский горизонт (низы); р. Алдан.

Описание. Склериты (несколько миллиметров в поперечнике) с 5—8 боковыми лучами булавовидной формы с уплощенной базальной частью и удлиненно-приостренной апикальной. Базальные поры боковых лучей асимметрично-овальной формы, окаймленные валиком. Наружная поверхность лучей гладкая.

Сравнение см. при описании *Ch. verrucata* Miss., sp.n.

Распространение. Верхи манькайского (?)—низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Материал. Несколько десятков экз.

Род *Elkanospina* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от ручья Елькан и *spina* (лат.) — колючка.

Типовой вид — *Elkanospina multispinata* sp.n.

Диагноз. Склериты (несколько миллиметров) состоят из одинаковых по форме лучей (от 3 до 15), оси которых параллельны оси склерита. Поры расположены в основании базальной части лучей. Соединены лучи боковыми поверхностями базальных частей.

Сравнение. От других родов отличается параллельным друг другу и оси склерита расположением лучей.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Elkanospina trispinata Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXI, фиг. 17

Название вида от *trispinata* (лат.) — трехгольчатая.

Голотип — ГИН N 3593/512; томмотский ярус, суннагинский горизонт (низы), р. Алдан.

Диагноз. Склериты с тремя лучами удлиненно-каплевидной формы.

Сравнение. От *E. multispinata* Miss., sp.n. отличается формой и количеством лучей. У последнего вида их 6—12.

Распространение то же, что и у голотипа.

Elkanospina multispinata Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXI, фиг. 2, 5

Название вида от *multispinata* (лат.) — многогольчатая.

Голотип — ГИН N 3593/513; томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан.

Диагноз. Лучи кеглеобразной формы в количестве 8—16.

Сравнение см. при описании *E. trispinata*.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

Род *Tuserospina* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от руч. Тюсер и spina (лат.) — колючка.

Типовой вид — *Tuserospina tetraspinata* Miss., sp.n. (табл. XX, фиг. 9).

Диагноз. Лучи склерита соединены друг с другом боковыми сторонами базальных частей или их основаниями. Осевые линии лучей практически лежат в одной плоскости, реже под небольшим углом. Базальные поры смещены к основанию боковых поверхностей базальных частей склеритов.

Сравнение. От *Elkanospina* отличается положением осей лучей склеритов в одной плоскости.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа.

Tuserospina tetraspinata Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XX, фиг. 9

Название вида от *tetraspinata* (лат.) — четырехгольчатая.

Голотип — ГИН N 3593/514; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис.

Диагноз. Четыре крестообразно расположенных луча цилиндрической формы. Стенки лучей вблизи базальной части поперечно-складчатые. Базальная часть практически не обозначена. Поверхность лучей с поперечными морщинками.

Сравнение. От *T. trispinata* отличается количеством и формой лучей, а также их расположением. У *T. trispinata* три луча расположены под острым углом к друг другу, соединяясь резко расширенными базальными частями.

Распространение то же, что и у голотипа.

Род *Aldanospina* Missarzhevsky gen.n.

Название рода от р. Алдан и spina (лат.) — колючка.

Типовой вид — *Aldanospina bispinata* Miss., sp.n.

Диагноз. Наиболее крупные (до 5 мм) из группы А склериты, состоящие из двух лучей, соединяющихся друг с другом боковыми сторонами вздутых базальных частей. Лучи расходятся под острым углом, почти прямые или плавно изогнутые. Базальные поры расположены в основании луча.

Сравнение. От других родов, объединяемых в группу А, отличается наименьшим количеством лучей в склерите.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Aldanospina bispinata Missarzhevsky, sp.n.

Табл. XXII, фиг. 8

Название вида от *bispinata* (лат.) — двухгольчатая.

Голотип — ГИН N 3593/515; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; нижнее течение р. Лены, хр. Туора-Сис.

Описание. См. диагноз рода.

Распространение то же, что и у рода.

Род *Archiasterella* Szduy

Типовой вид — *Archiasterella pentactina* Szduy, 1969 (табл. XXI, фиг. 6).

Диагноз. Относительно короткие с плавно утолщенной базальной частью лучи в количестве четырех, группирующихся вокруг главного по одну сторону периметра его сечения. Осевые линии крайних лучей образуют угол менее 180°. Главный луч плавно изогнут в плоскости симметрии розетки.

Сравнение. От других морфологических типов склеритов, принадлежащих к группе Д, отличается наличием только пяти лучей.

Распространение. Ботомский ярус; Евразия.

Род *Zhurinia* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от скалы на р. Лене — Журинский мыс.

Типовой вид — *Zhurinia plana* sp. n. из верхней части томмотского и атдабанского ярусов Сибирской платформы.

Диагноз. Склерит состоит из 5—6 лучей, из которых один главный — боковой. Сечение лучей узкоэллиптическое.

Сравнение. От другого рода из группы D — *Archaeosterella* — и от всех прочих ханцеллоринид отличается уплощенной формой лучей.

Распространение. Верхи томмотского (зоны *bella*, *Mobergella*)—атдабанский ярус; Сибирская платформа.

Zhurinia plana Missarzhevsky, sp. n.

Табл XX, фиг. 3—5

Название вида от *plana* (лат.) — плоская.

Голотип — ГИН N 5395/516; томмотский ярус, зона *Mobergella*; среднее течение р. Лены.

Описание. Все сказанное в характеристике рода относится к данному виду, так как род монотипный.

Род *Cambrobotris* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от слов кембрий и *botris* (лат.) — гроздь.

Диагноз. Склерит состоит из 12—14 кеглеобразных лучей с ярко выраженным центральным лучом. Осевые линии боковых лучей почти параллельны оси розетки, чуть отклоняясь от нее (до 20—30°). Поровые отверстия находятся в основании склерита.

Сравнение. От другого рода группы C (*Chancelloria*) отличается формой лучей и направленностью осей склеритов.

Распространение. Томмотский ярус, зона *bella*; Сибирская платформа.

Cambrobotris lagenaris Missarzhevsky, sp. n.

Табл. XXI, фиг. 15, 16

Название вида от *lagenaris* (лат.) — бутылковидная.

Голотип — ГИН N 3593/517; томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены, руч. Тиктирик-Тээх.

Описание. Все сказанное в характеристике рода относится к данному виду, так как род монотипен.

СЕМЕЙСТВО SISSOSPINIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Sissospina* Miss. gen. n.

Описание. Склерит состоит из беспорядочно сросшихся различных по толщине и длине шипов (от 4 до 8). Базальная часть склерита образует ячеистую структуру. Ячеи полусферической формы, неглубокие. Их количество значительно больше числа лучей. Обычно ячеистая часть розетки занимает площадь, большую основания сросшихся лучей. Ячеи не имеют сообщения с внутренней полостью лучей.

Сравнение. От других семейств отряда отличаются строением нижней части розетки, т.е. наличием базальной ячеистой структуры.

Состав. Семейство монотипное.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Sissospina* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от *spina* (лат.) — колючка — и хр. Туора-Сис.

Типовой вид — *Sissospina irregularis* Miss., sp. n. (табл. XXII, фиг. 6, 7).

Описание совпадает с описанием семейства.

Состав. Типовой вид.

Распространение то же, что и у семейства.

***Sissospina irregularis* Missarzhevsky, sp. n.**

Табл. XXII, фиг. 6, 7

Название вида от *irregularis* (лат.) — неправильная.

Голотип — ГИН N 3593/518; томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис.

Описание. Все сказанное в характеристике рода относится к данному виду, так как род монотипный.

Распространение то же, что и у рода.

Материал. 30 экз.

СЕМЕЙСТВО SACHITIDAE MESHKOVA, 1969 (PART.)

Типовой род — *Sachites* Mesh., 1969.

Описание. Единолучевые склериты резко удлинённого габитуса. Базальная их часть обычно вздута и расположена под тем или иным углом к остальной части склерита. Сечение округлой формы. Базальное отверстие округлых очертаний. Наружная поверхность шагреневая.

Сравнение. От других семейств отряда отличается монолучевым характером склеритов.

Состав. Типовой род.

Распространение. Томмотский ярус; Сибирская платформа, Монголия. Ярус Мейшучун; Китай.

Род *Sachites* Meshkova, 1969 (Part.)

Типовой вид — *Sachites proboscideus* Mesh., 1969 (табл. XXIII, фиг. 3, 4).

Описание то же, что и для семейства.

Сравнение. Род монотипный.

Распространение то же, что и у семейства.

СЕМЕЙСТВО GINOSPINIDAE MISSARZHEVSKY FAM. N.

Типовой род — *Ginospina* Miss. gen. n.

Диагноз. Склериты состоят из центральной лепешковидной камеры и группирующихся вокруг нее лучей, количество которых колеблется в пределах 8—12.

Сравнение. От семейства *Chancelloriidae* отличается наличием центральной камеры вместо луча.

Состав. Типовой род.

Распространение. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа.

Род *Ginospina* Missarzhevsky gen. n.

Название рода в честь Геологического института АН СССР.

Типовой вид — *Ginospina araniformis* Miss., sp. n. (табл. XX, фиг. 2; XXI, фиг. 10, 13, 14; табл. XXII, фиг. 3, 9).

Диагноз. Мелкие (несколько миллиметров) склериты с уплощенной базальной стороной, составленной из базальной поверхности центральной камеры и базальных поверхностей лучей, обычно разновеликих и отличающихся друг от друга по форме и наклону осей относительно оси центральной камеры. Наружная

поверхность склерита (особенно его верхняя часть) покрыта бугорками, реже гладкая.

Состав. Типовой вид.

Распространение то же, что и у семейства.

Ginospina arainoformis Missarzhevsky, sp. n.

Табл. XX, фиг. 2; табл. XXI, фиг. 10, 13, 14; табл. XXII, фиг. 3, 9

Голотип — ГИН N 3593/519; томмотский ярус; зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис.

Описание и распространение соответствует родовому.

Материал. Около 50 экз.

КАМБРОКЛАВИТИДЫ

ТИП, КЛАСС, ОТРЯД НЕ УСТАНОВЛЕННЫ

СЕМЕЙСТВО CAMBROCLAVITIDAE MAMBEV, 1979

Род *Cambroclavus* Mambetov, 1979

Типовой вид — *Cambroclavus antis* Mamb., 1979 (рис. 11, л, м, н).

Диагноз. Мелкие билатерально-симметричные склериты, состоящие из двух полых элементов — щитка и шипа¹. Шип игловидный, расположенный перпендикулярно к плоскости щитка. Щиток имеет лепешковидную округлую и округленно-ромбическую форму. Шип расположен на щитке субцентрально или сдвинут к переднему его краю, но при этом занимает центральное положение относительно элементов передней части склерита.

Сравнение. От остальных родов семейства *Pseudoclavus* Mamb., 1981, *Zhijinites* Qian, 1978, отличается перпендикулярным положением шипа относительно плоскости щитка. Кроме того, у рода *Pseudoclavus* шип является выростом переднего края щитка, а не самостоятельным элементом склерита, как у описываемого вида. У рода *Zhijinites* шип сдвинут к переднему краю щитка и резко изогнут, так что его основная часть расположена практически параллельно или под некоторым углом к плоскости щитка.

Замечания. Кроме типового, в состав рода помещен вид *C. clavus* Mamb., 1979 [Миссаржевский, Мамбетов, 1981; с. 71, табл. IX, фиг. 1, 2, 8], отличающийся от типового строением щитка.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау), Киргизия (хр. Таласский Алатау).

Род *Pseudoclavus* Mambetov, 1979

Типовой вид — *Pseudoclavus singularis* Mamb., 1979 (рис. 11, о, п, р).

Диагноз. Мелкие склериты с асимметрично-эллиптическим очертанием сильно уплощенного щитка с шипом, являющимся выростом переднего края щитка. Вблизи заднего края щитка склерита имеется небольшое сквозное отверстие.

Сравнение см. при описании рода *Cambroclavus*.

Замечания. Кроме типового вида, в состав рода, очевидно, следует поместить формы, описанные из разрезов Китая, такие как *Parazhijinites guizhouensis* Qian et Jin, 1983 [The Sinian..., 1983; с. 177, табл. 22, фиг. 5—8]. Последний вид отличается

¹ Терминология принята по В.В. Миссаржевскому и А.М. Мамбетову [1981].

от типового очень длинным шипом, в несколько раз превышающим длину щитка. У *P. singularis* шип в несколько раз меньше длины щитка.

Распространение типового вида то же, что и у рода *Cambroclavus*. Для другого вида — ярус Мейшучун, Китай.

Род *Zhijinites* Qian, 1978

Типовой вид — *Zhijinites longistriatus* Qian, 1978 [The Sinian..., 1983; табл. 22, фиг. 13, 14].

Диагноз. Мелкие склериты с плоским щитком и шипом, расположенным к нему под острым углом.

Сравнение см. при описании рода *Cambroclavus*.

Замечания. К типовому виду по морфологическим данным очень близки некоторые формы, отнесенные А. М. Мамбетовым к роду *Cambroclavus* под видовым названием *C. undulatus* (табл. XXXI, фиг. 5). Другие формы из состава вида *C. undulatus* (табл. XXXI, фиг. 5) близки к *Z. panduriformis* Qian et Jin, 1983 [The Sinian..., 1983; с. 177, табл. 22, фиг. 9—12]. Эти две морфологические группы форм вслед за китайскими специалистами здесь принимаются за самостоятельные виды. Кроме того, в составе рода следует рассматривать и *Z. minutus* Qian, 1978, отличающийся от других перечисленных видов наличием поперечных, а не продольных складок на шипе.

Распространение. Верхи атдабанского яруса; Южный Казахстан и Киргизия. Ярус Мейшучун; Китай.

ПРОТОКОНОДОНТЫ И ПРОЧИЕ ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Род *Amphigeisina* Bengtson, 1975

Типовой вид — *Amphigeisina danica* (V. Poulsen, 1966) (*A. renae* Mamb. et Miss. — Рис. 11, з).

Диагноз. Относительно длинные (до 10 мм) тонкие, слегка изогнутые в плоскости симметрии конодонты с вогнутой задней стороной. Выгнутая передняя сторона конодонта плавно округлена и в сечении имеет полуокруглую форму, задняя сторона с двумя резко выраженными узкими продольными киями. Боковые стороны конодонта у основания продольных килей слегка вогнуты. Базальная полость глубокая, доходящая до его апикальной части. Его стенка многослойная, тонкая.

Замечания. От рода *Hertzina* Muller, 1959 (*Hertzina* sp. — табл. XXV, фиг. 7) отличается вогнутой, а не плоской задней стороной конодонта.

Распространение. Нижний (верхи атдабанского яруса) — средний кембрий; Сибирская платформа, Южный Казахстан, Киргизия, Монголия, Европа (о-в Борнхольм, Англия).

Род *Fomitchella* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Fomitchella infundibuliformis* Miss., 1969 (табл. XXV, фиг. 2а, б, в).

Диагноз. Коноидальной формы очень мелкие (1—1,5 мм) билатерально-симметричные склериты. Отношение высоты склерита к длине базального сечения 1—4. Базальная полость глубокая, до 0,9 длины склерита. Стенки тонкие, слоистые.

Замечания. От других конодонтоморфных склеритов, известных из нижнекембрийских отложений, отличается относительно низкоконической формой. В составе рода известны два вида: типовой и *F. acinaciformis* Miss., 1977 (табл. XXV,

фиг. 3). Различия их сводятся прежде всего к тому, что *F. acinaciformis* имеет отношение высоты склерита к его ширине порядка 3—4, а у *F. infundibuliformis* оно близко к 1. Кроме того, очертание края основания склеритов у последнего вида почти изометричное или широкоовальное, а у *F. acinaciformis* — овальное; сам склерит уплощен с боков.

Распространение. Верхи манькайского и низы томмотского яруса; Сибирская платформа, хр. Малый Каратау.

Род *Coleoloides* Walcott, 1889

Типовой вид — *Coleoloides typicalis* Walcott, 1889 [Bengtson, Fletcher, 1983; фиг. 3А. Brasier, 1984; фиг. 3к—п].

Диагноз. Мелкие и средних размеров трубки с продольными ребрами и складками, обычно закругленные вдоль оси.

Замечания. Кроме типового вида, в состав рода включены *C. trigeminatus* Miss., 1969 (табл. XII, фиг. 6; табл. XIII, фиг. 14) и *C. multistriatus* V. Poulsen, 1967 [V. Poulsen, 1967; с. 34, табл. 9, фиг. 1—4]. *C. trigeminatus* отличается от типового меньшими размерами и наличием постоянного количества ребер (шесть). *C. multistriatus* от других видов отличается резкой произвольной изогнутостью трубок.

Распространение. Нижний кембрий; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Род *Gaparella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Gaparella porosa* Miss., 1981 (табл. XXX, фиг. 1).

Диагноз. Лепешковидные (сплюснутые сфероиды) полые образования. Стенки фосфатные (?) с многочисленными равномерно расположенными порами на апикальных частях сосочковидных тумул. Как правило, окаменелости деформированы (неправильно изогнуты или с вмятинами). Размеры в поперечнике в пределах 1—1,5 мм. Диаметр пор 0,02—0,03 мм при расстоянии между ними 0,07—0,08.

Сравнение. Очень близки к описываемым окаменелостям рода *Archaeoides* (табл. XXX, фиг. 2). Последние отличаются правильной сферической формой.

Замечание. Природа этих окаменелостей неясна. Пористость стенок и их форма дает возможность с большой долей условности относить их к фораминиферам.

Распространение. Верхнеатдабанский подъярус и ботомский ярус; Сибирская платформа, Монголия, Южный Казахстан, Тянь-Шань.

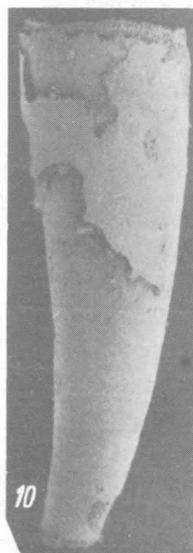
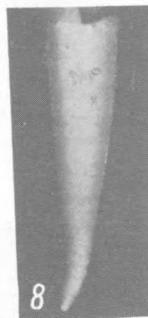
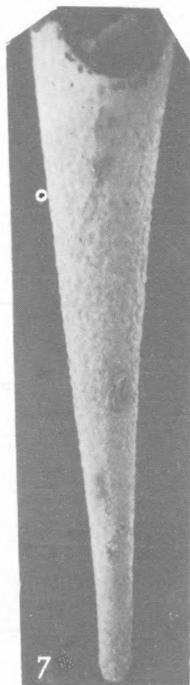
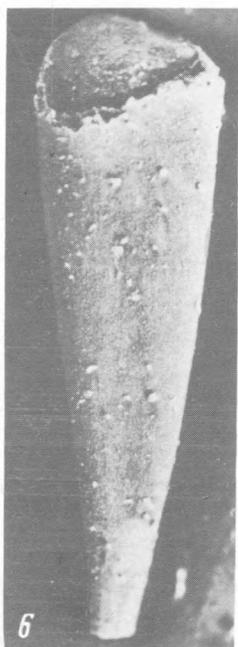
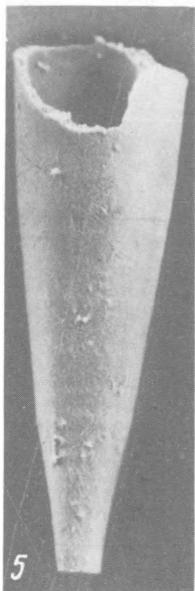
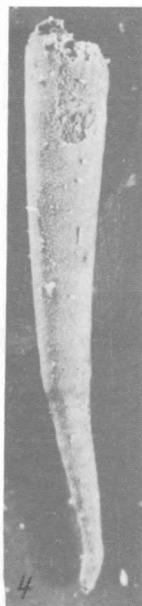
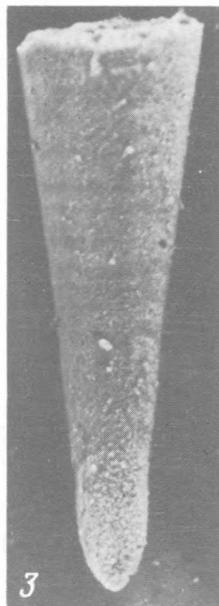
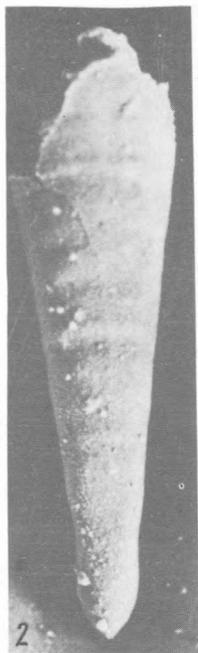
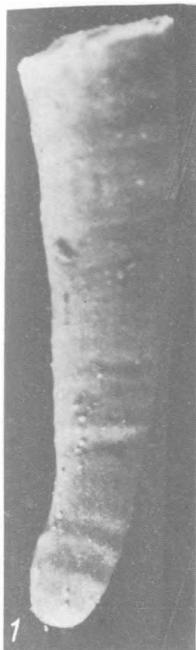
Род *Gapparodus* Abaimova, 1978

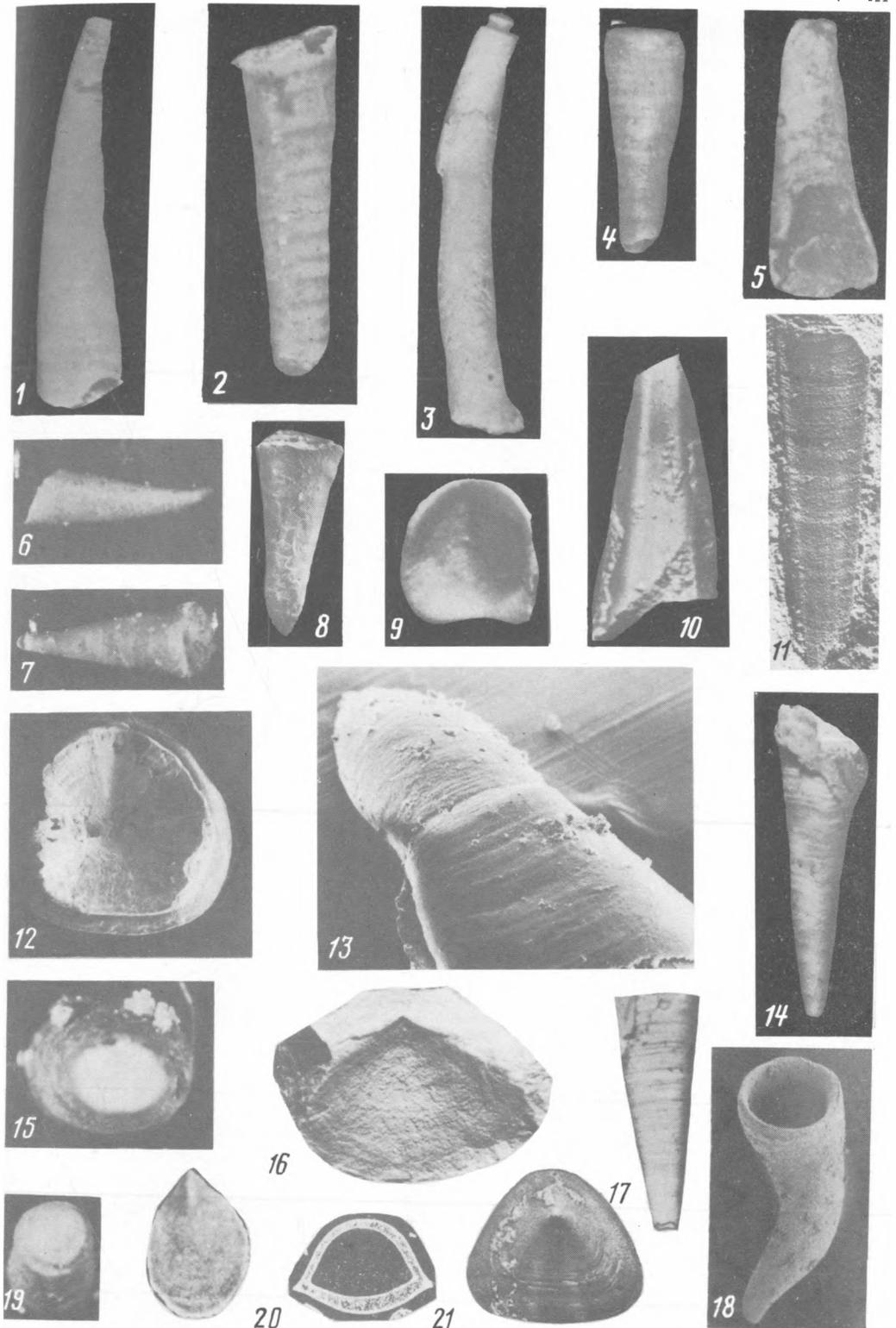
Типовой вид — *Gapparodus bisulcatus* (Müller, 1959) (рис. 11, фиг. e).

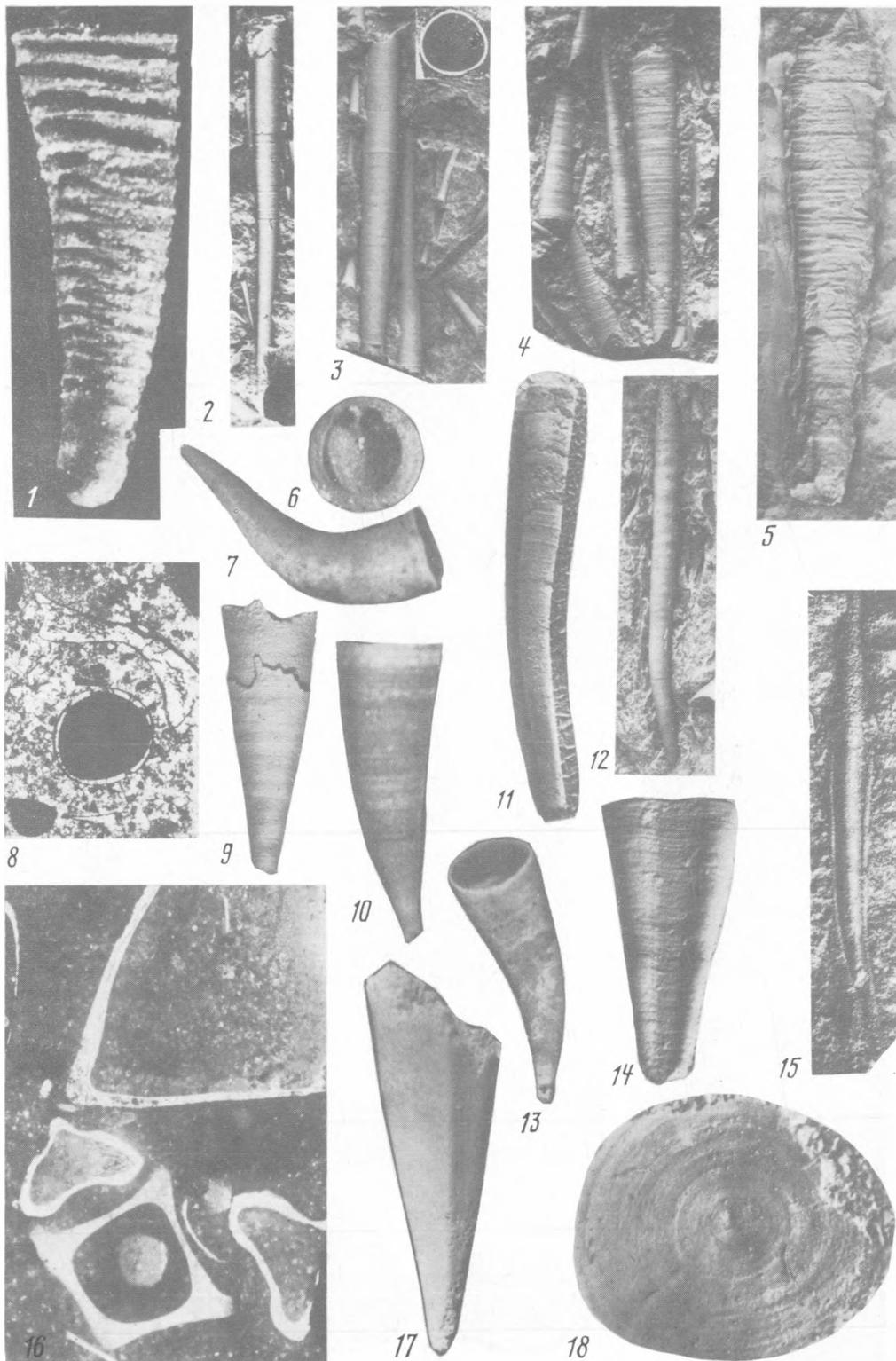
Диагноз. Билатерально-симметричные, плавно изогнутые конодонты. Передняя сторона более выпуклая, задняя почти уплощенная. Стороны отделяются друг от друга боковыми глубокими бороздами. Базальная полость занимает 0,9 длины конодонта, обычно достигающей 2—2,5 мм.

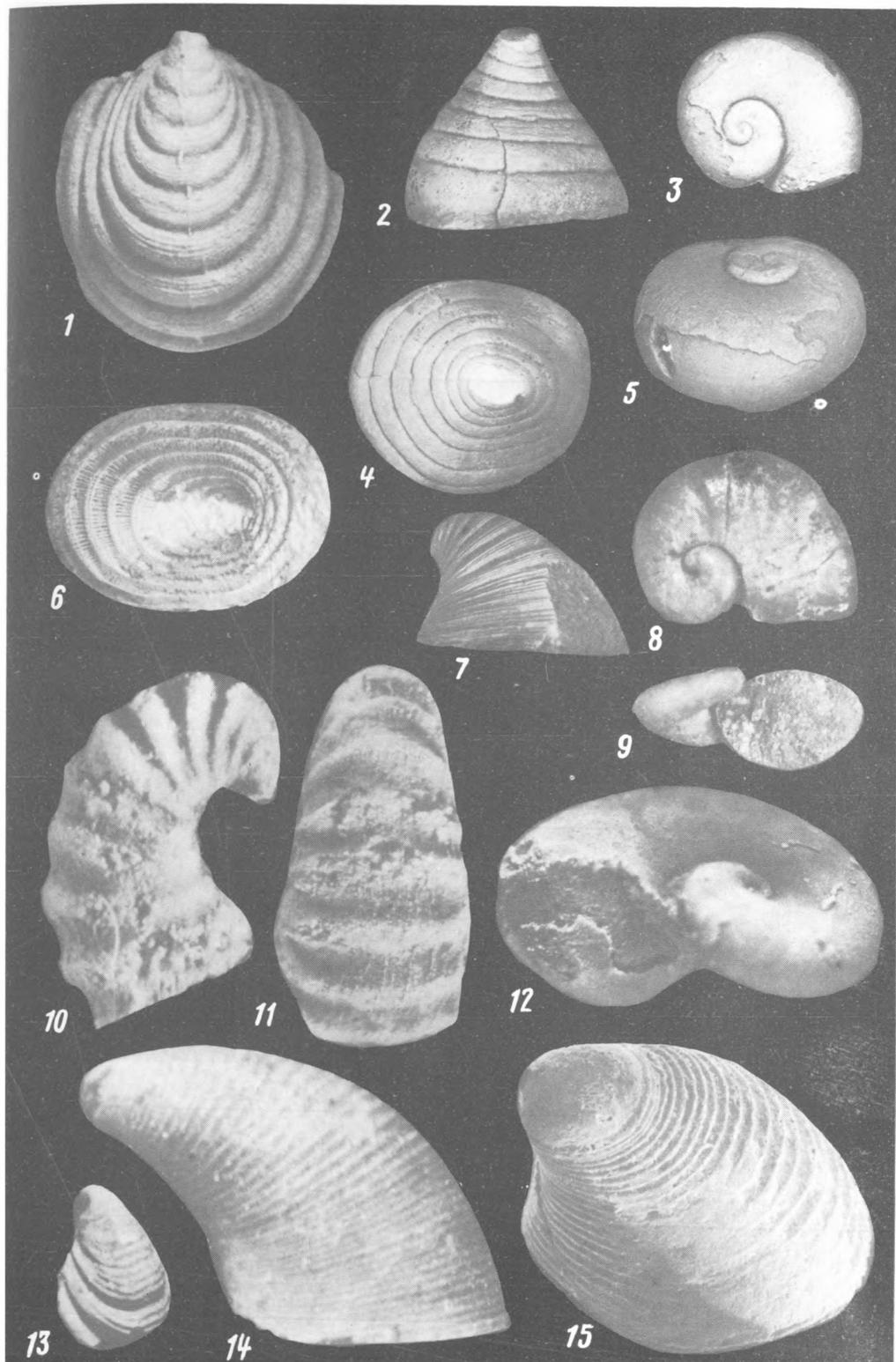
Замечания. От рода *Hertzina* Muller, 1959 отличается резко вогнутыми боковыми стенками.

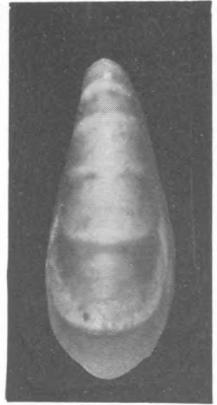
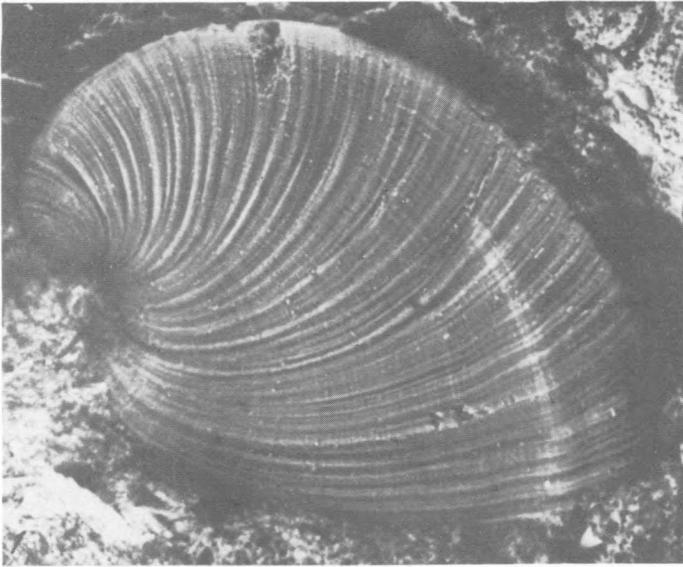
Распространение. Конодонты с подобной формой поперечного сечения появляются лишь с низов атдабанского яруса и не известны из более древних отложений. Представители рода встречаются в нижнем—верхнем кембрии Европы, Северной Америки. В пределах СССР обнаружены формы, близкие к типовому виду в низах ботомского яруса Сибирской платформы и хр. Малый Каратау.



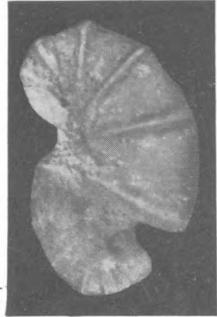




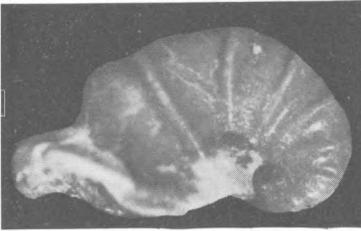




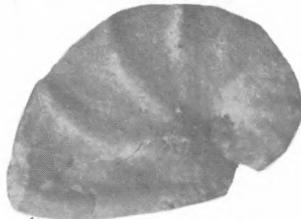
2



5



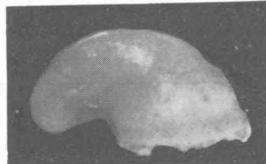
3



4



6



7



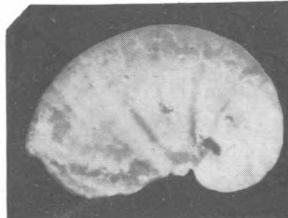
10



11



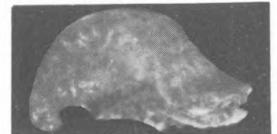
8



9



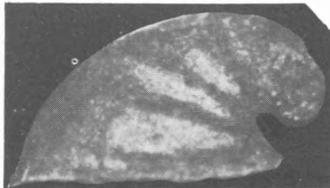
15



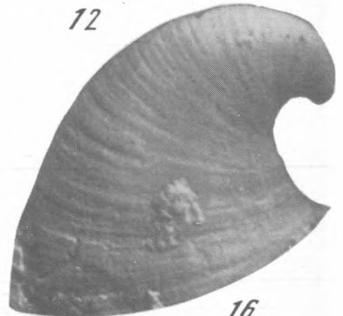
12



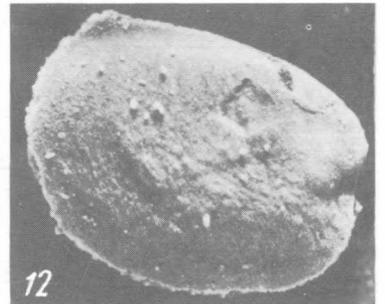
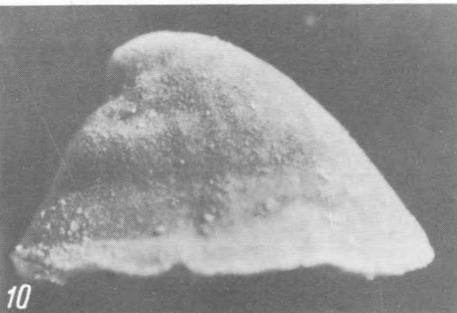
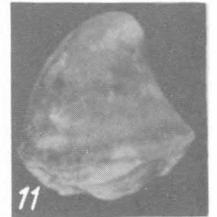
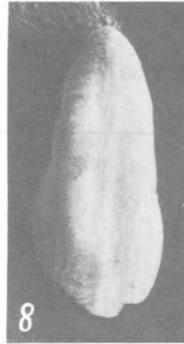
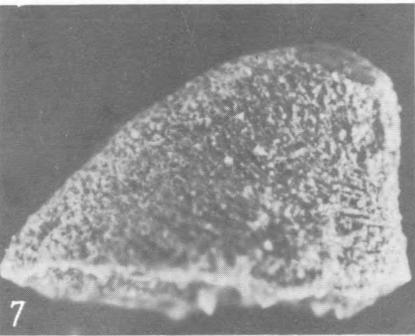
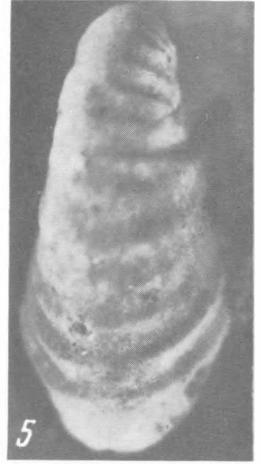
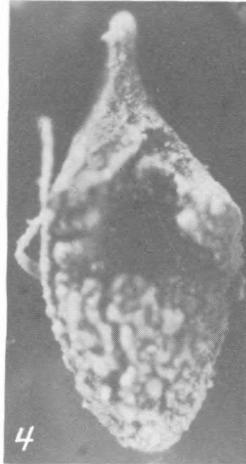
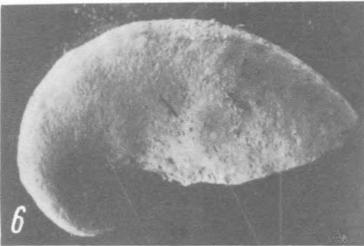
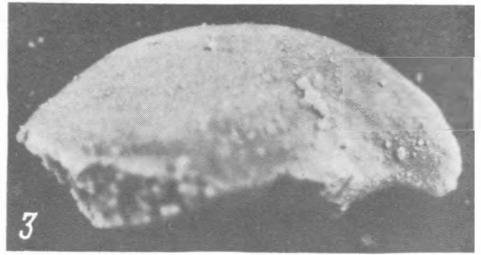
13



14



16





1



2



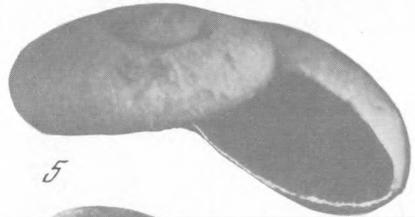
3



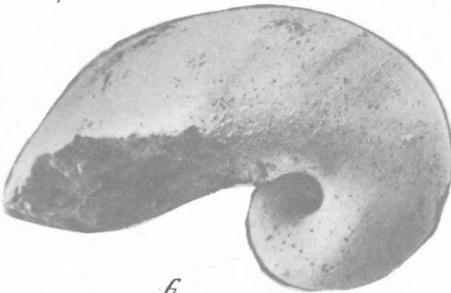
4



12



5



6



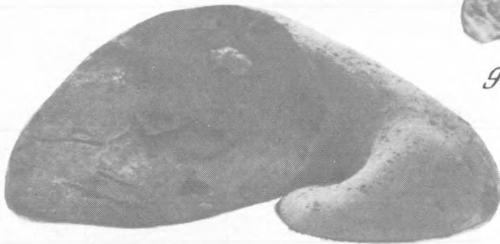
7



8



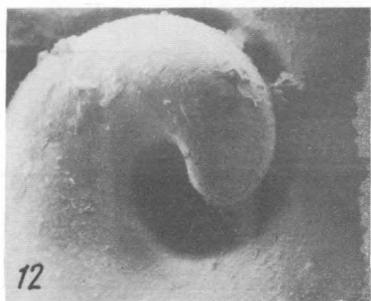
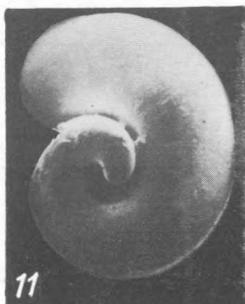
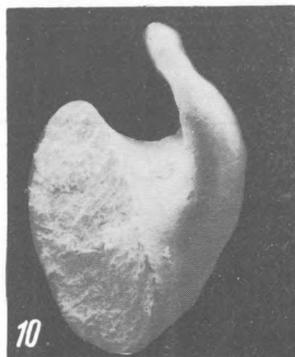
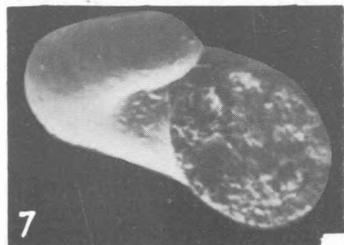
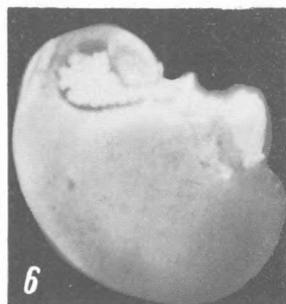
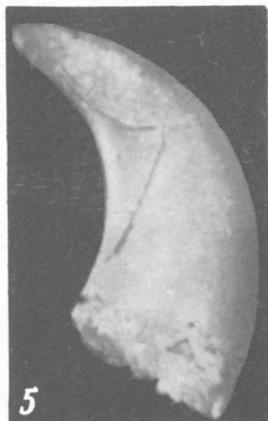
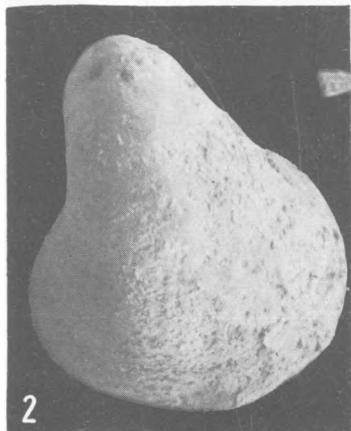
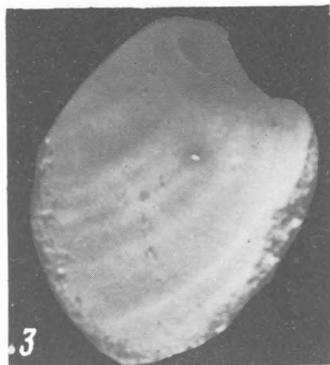
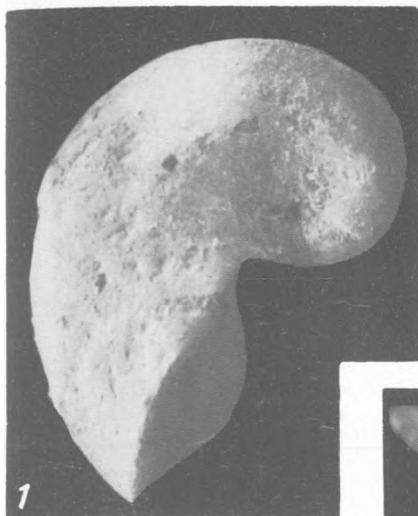
9

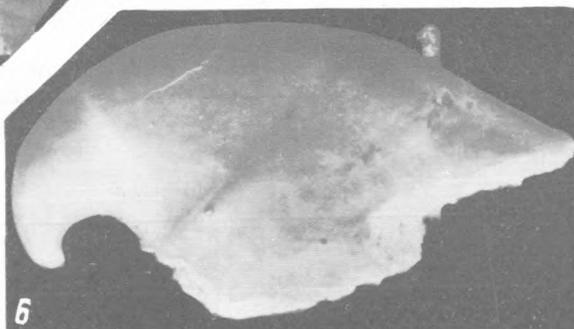
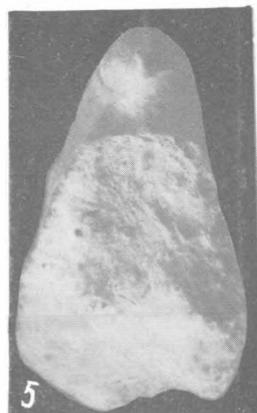
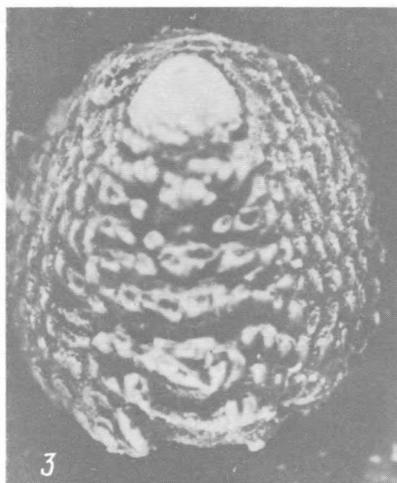
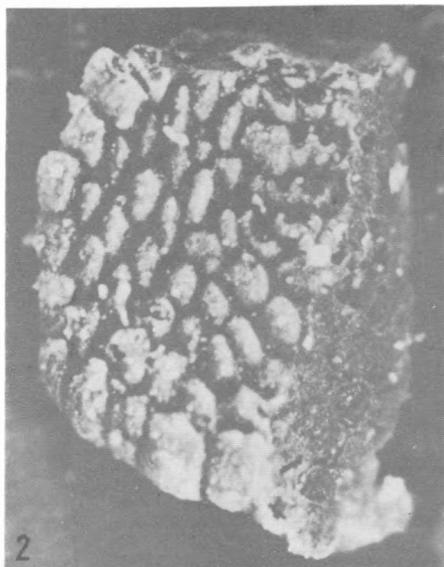
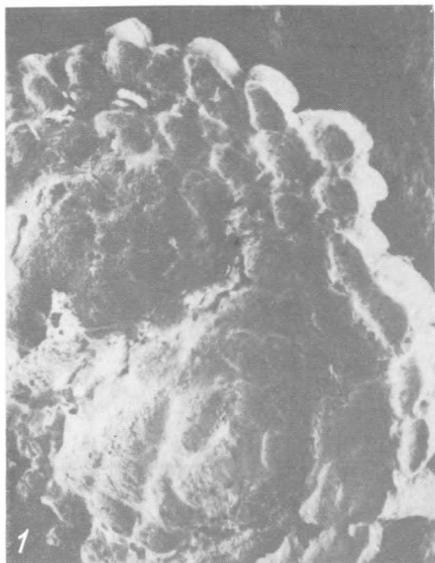


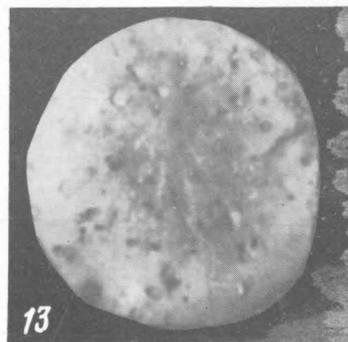
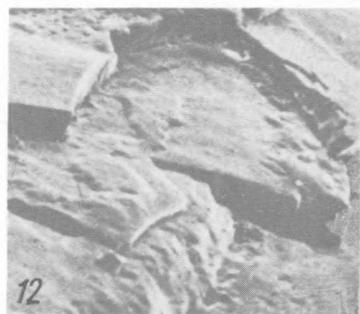
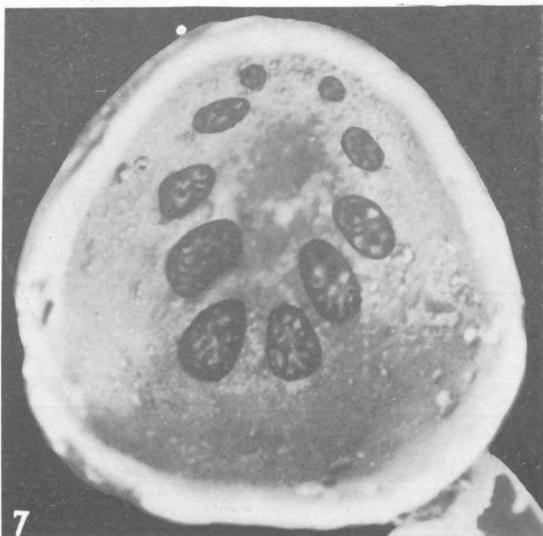
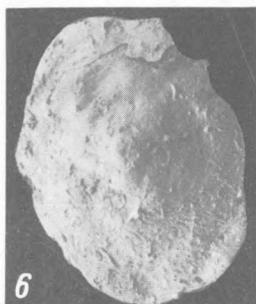
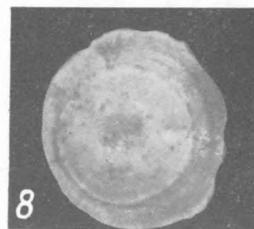
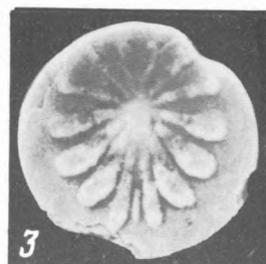
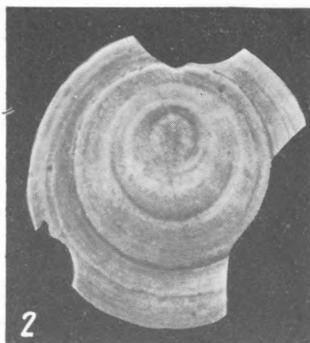
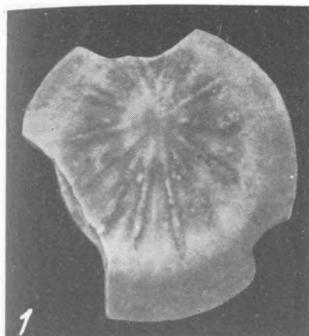
10

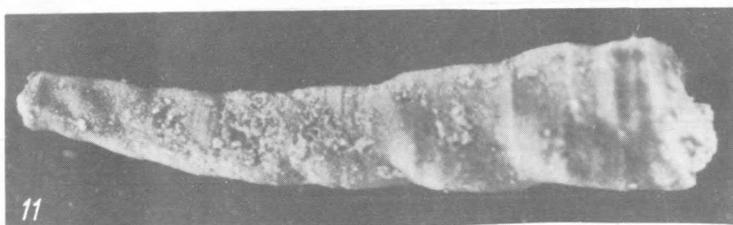
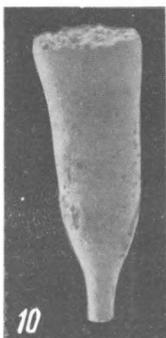
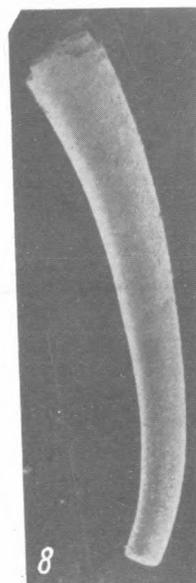
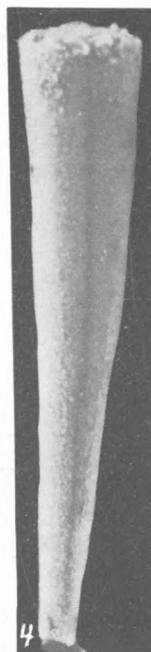
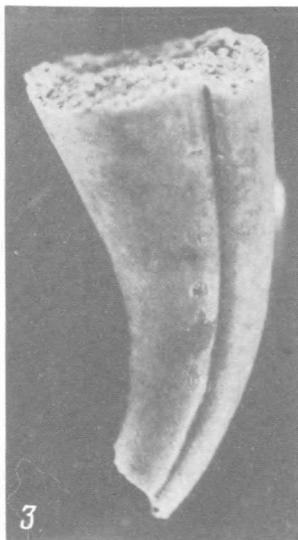
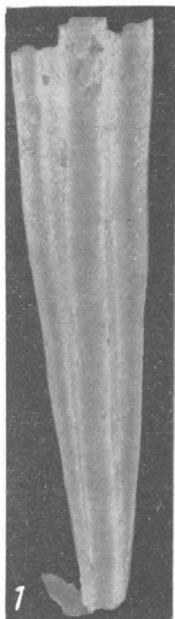


11

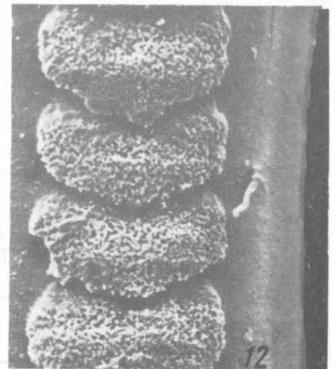
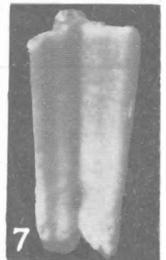
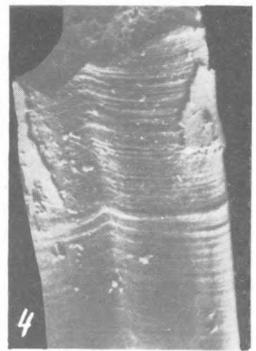
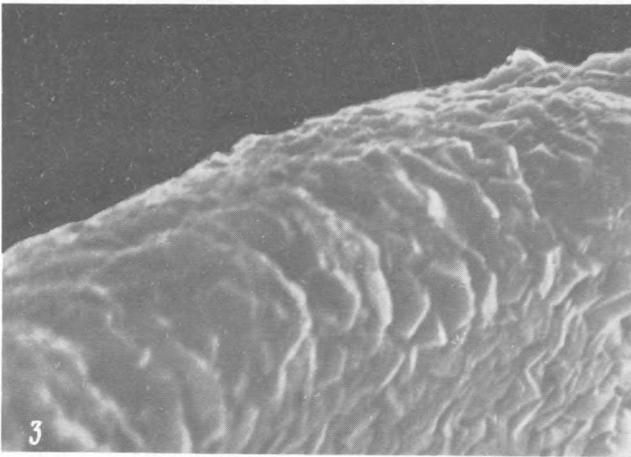


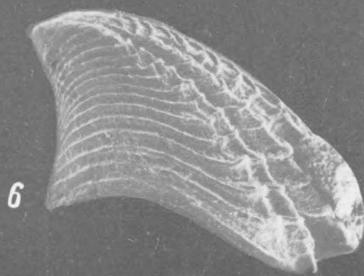
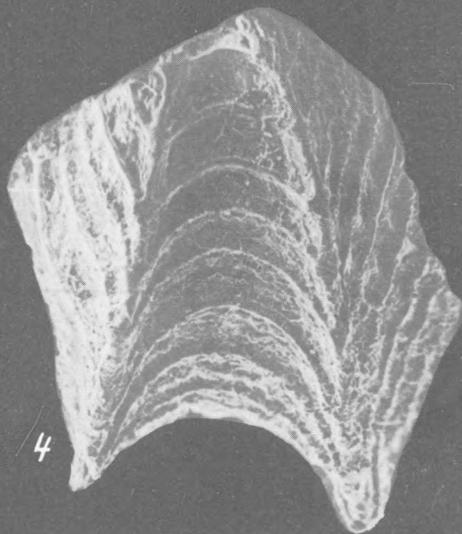
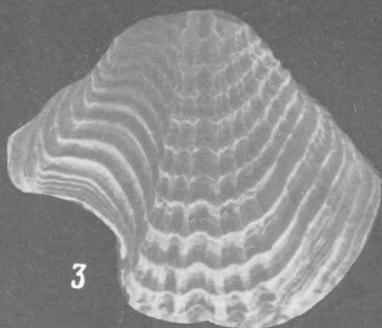
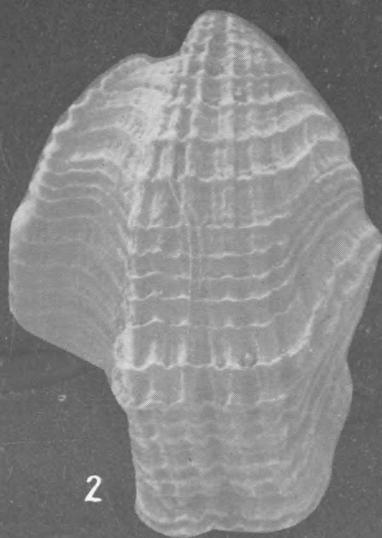


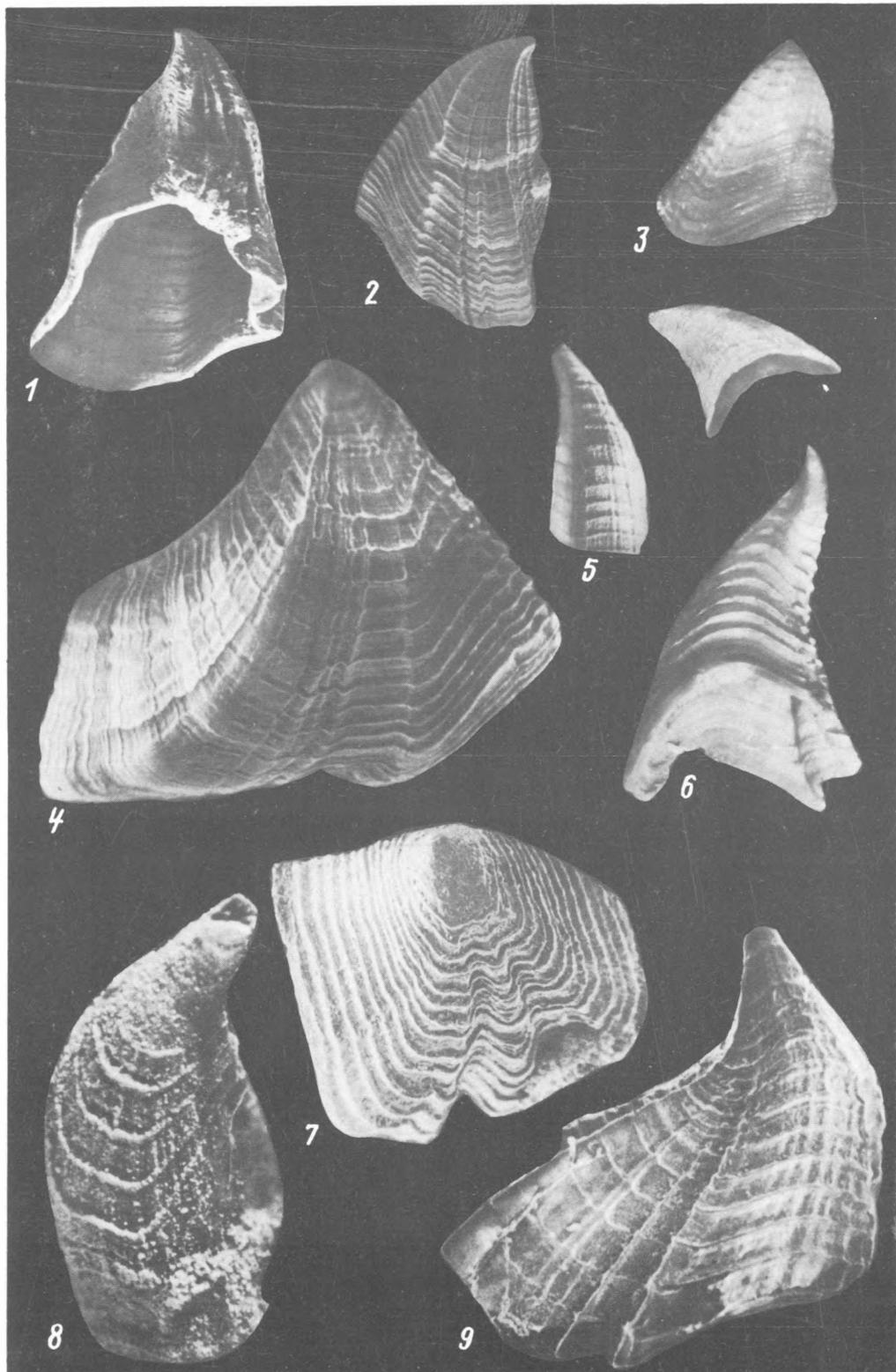


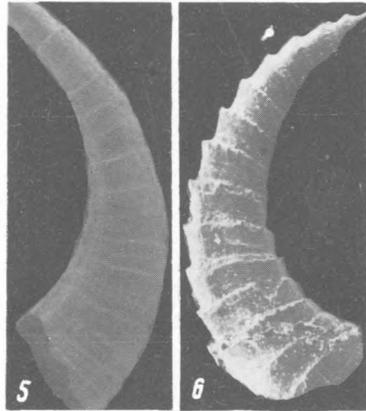
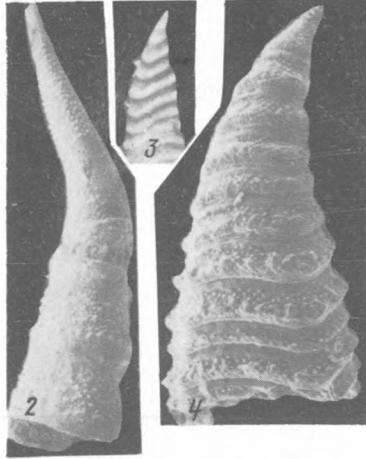
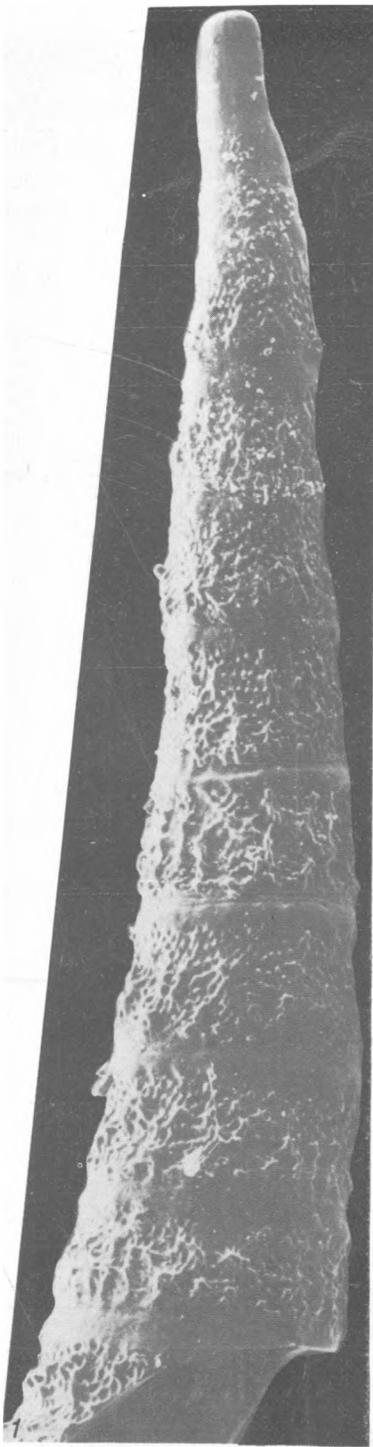


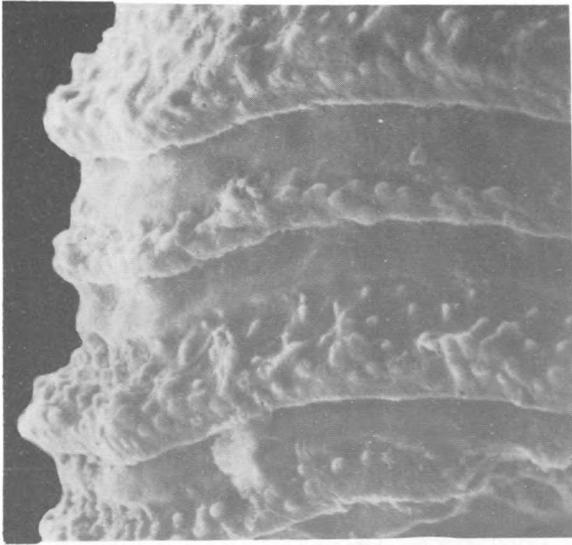




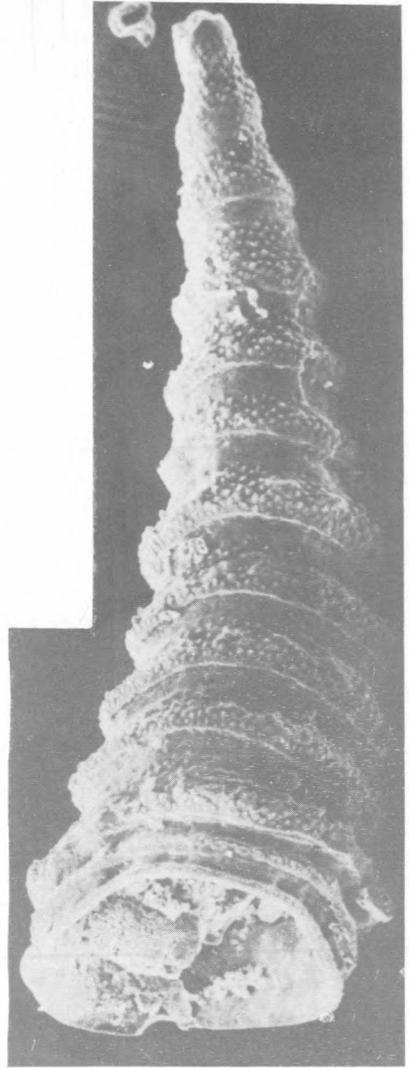








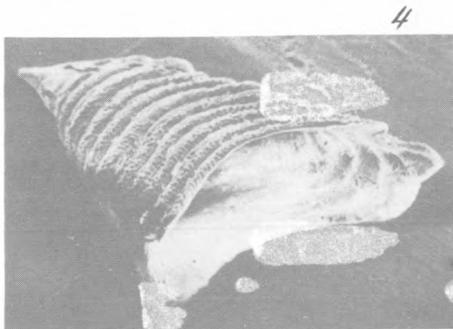
1



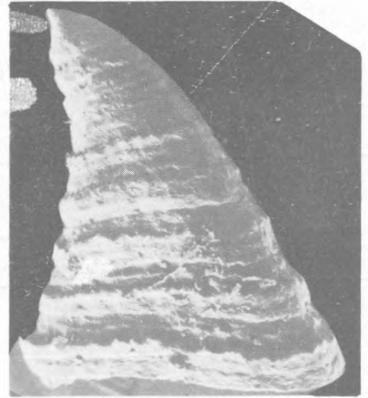
2



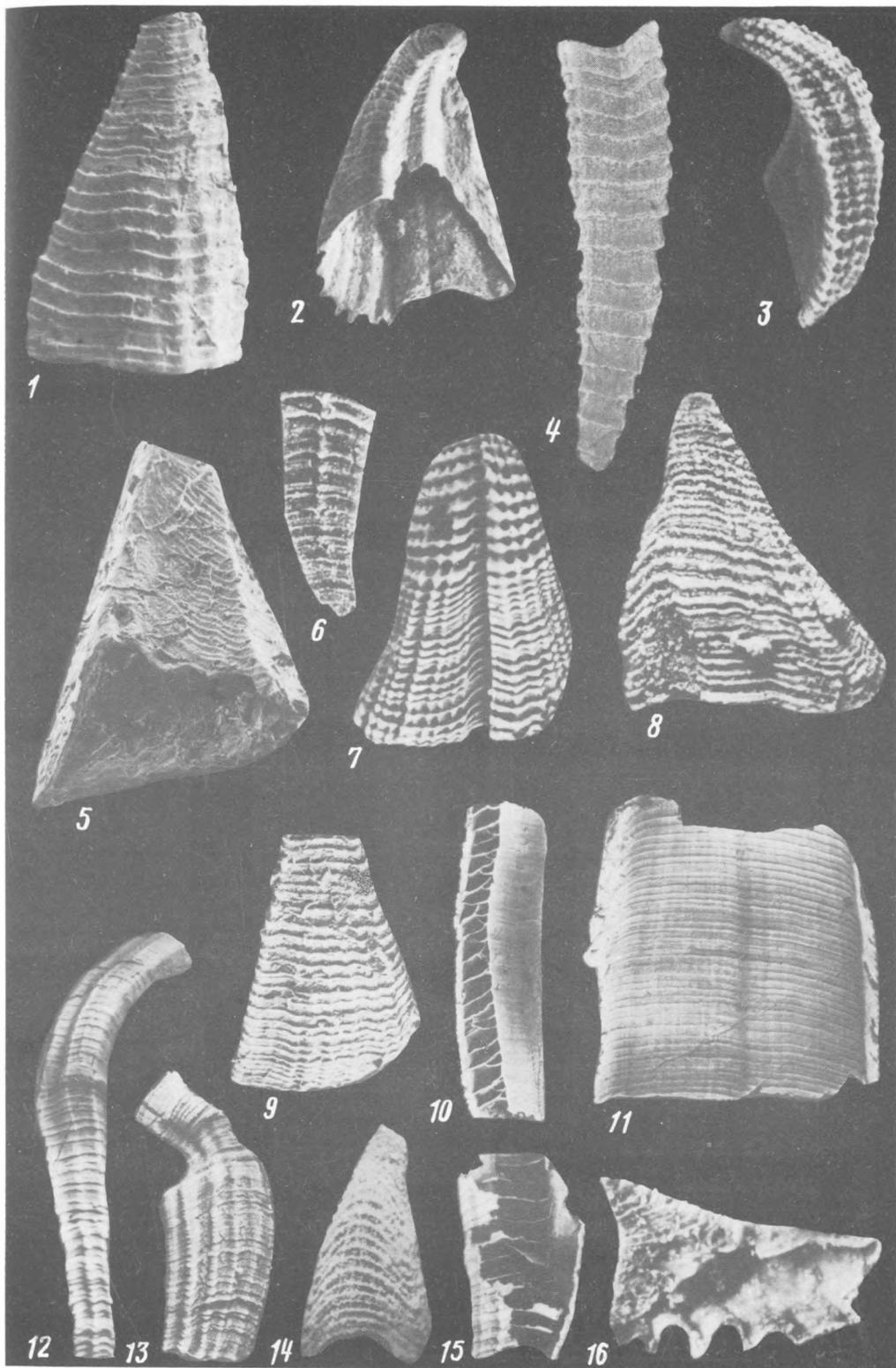
3

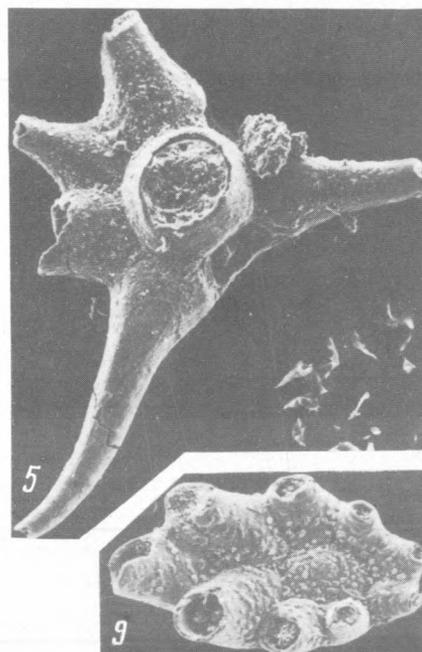
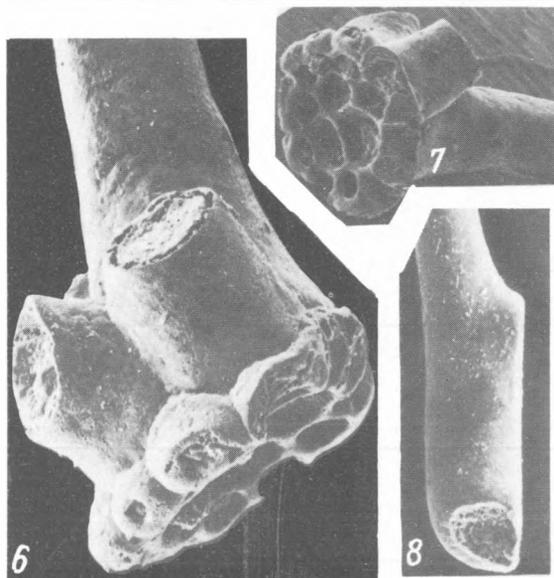
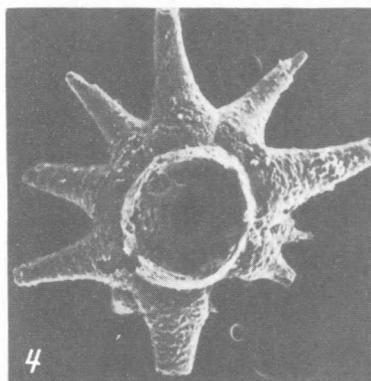
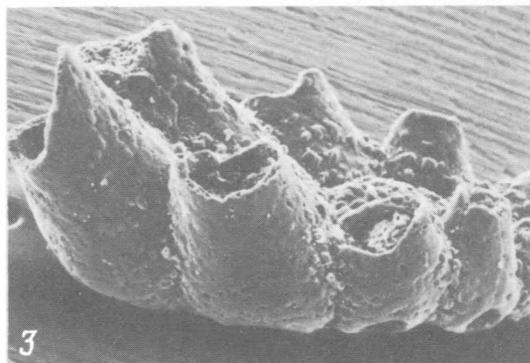
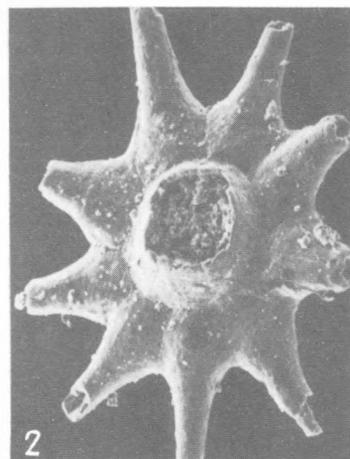
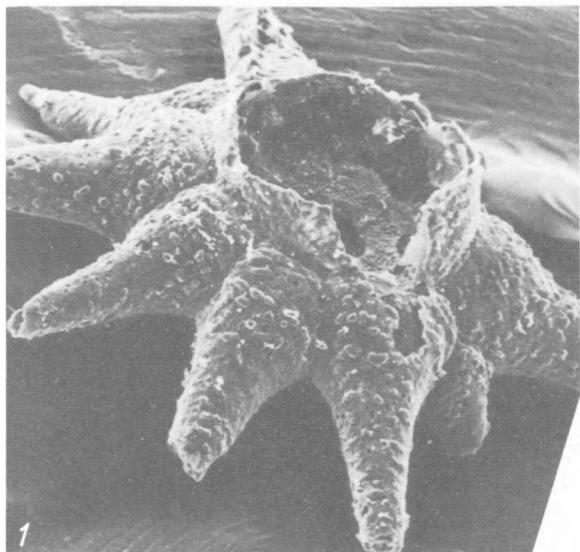


4



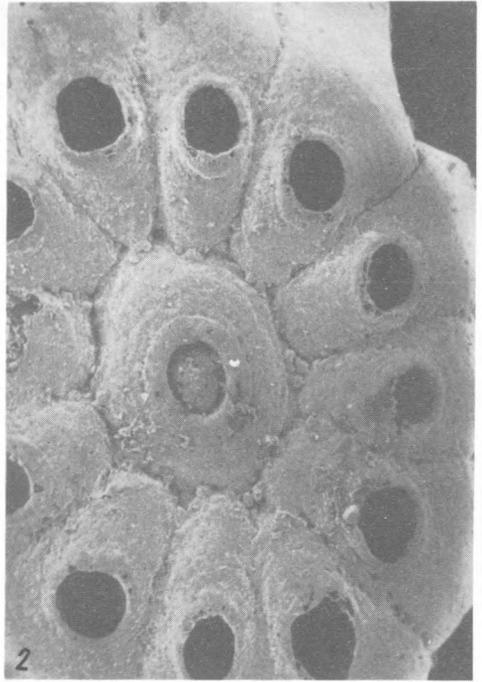
5



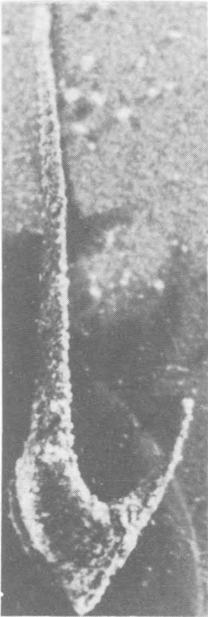




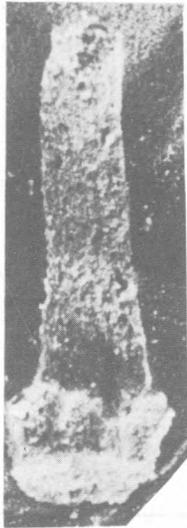
1



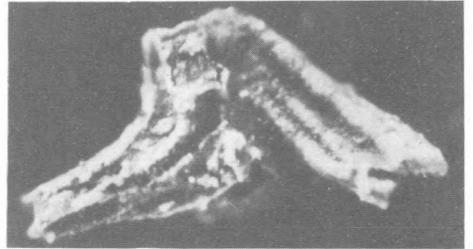
2



3



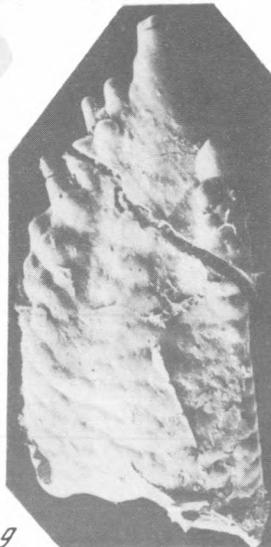
4



5



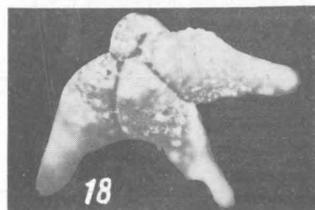
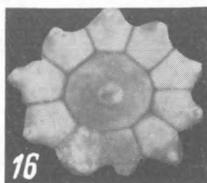
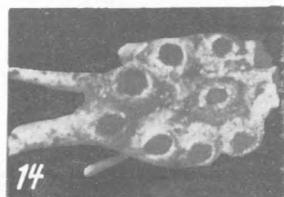
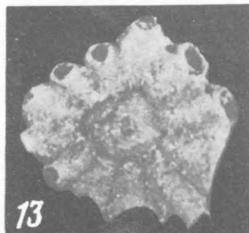
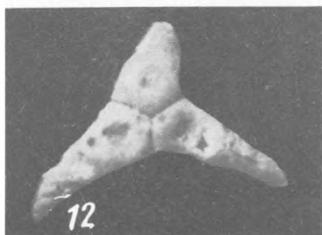
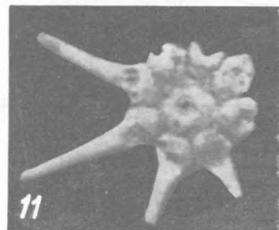
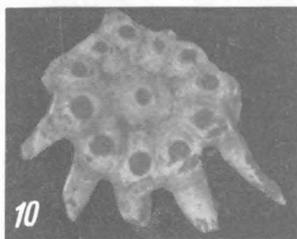
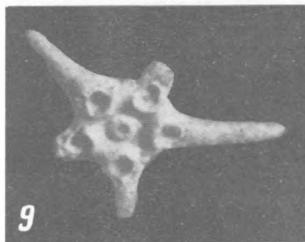
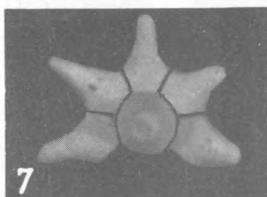
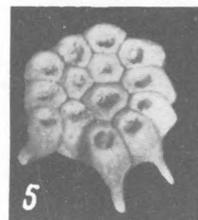
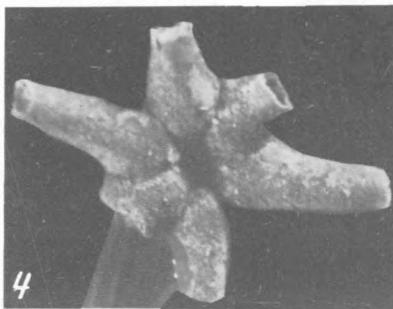
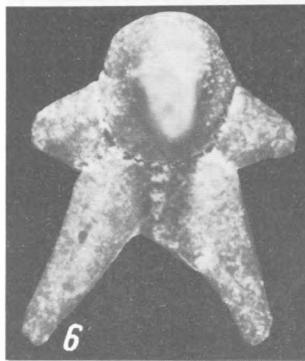
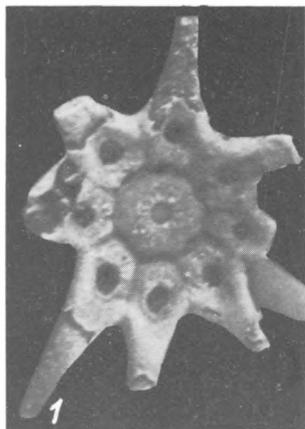
6

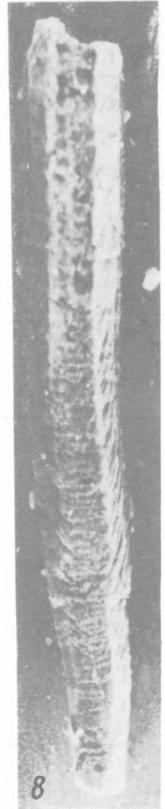
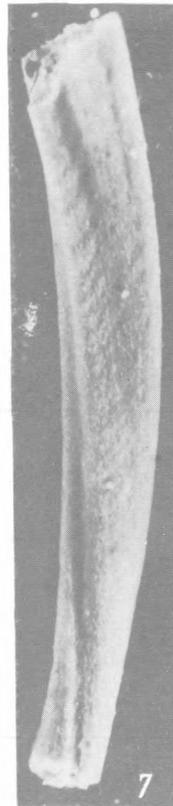
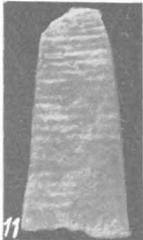
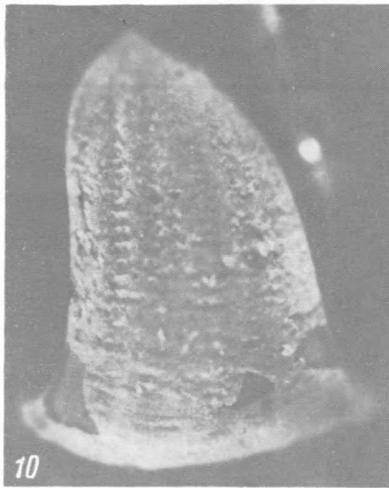
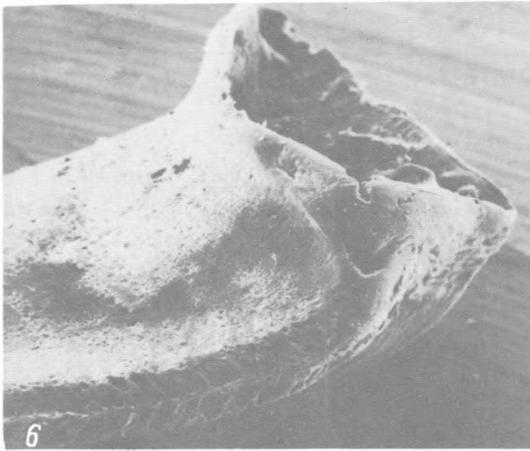
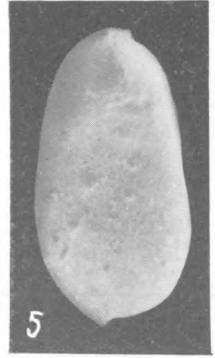
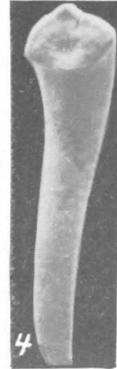
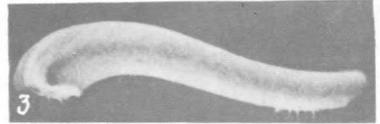
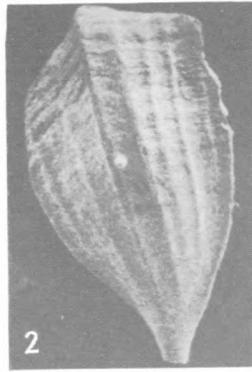


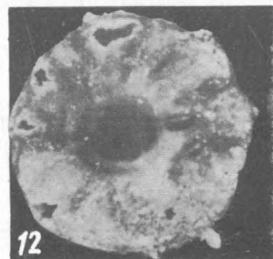
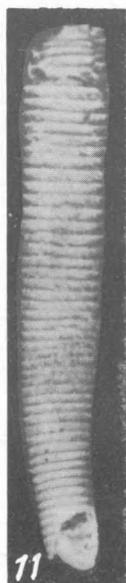
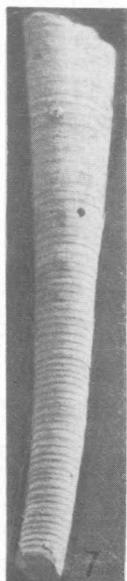
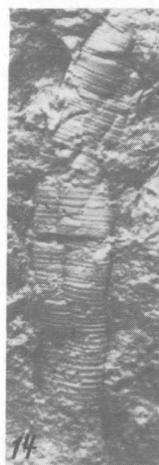
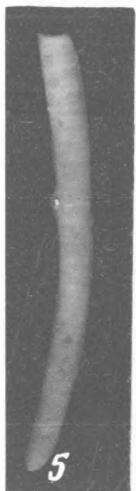
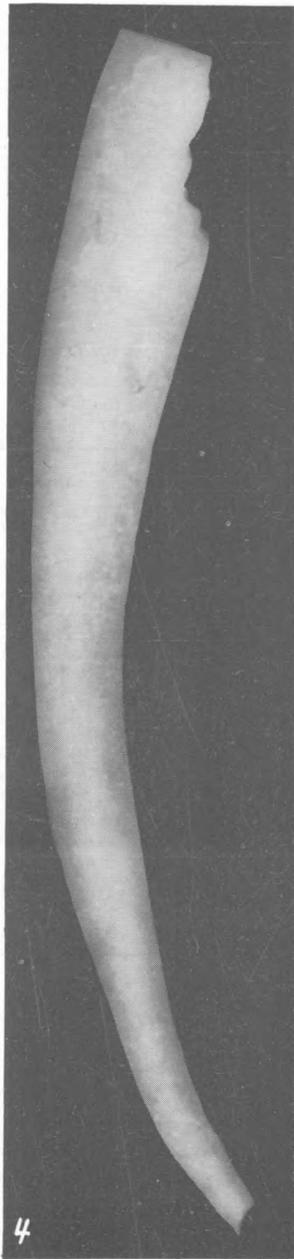
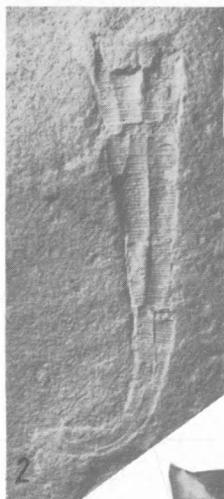
7

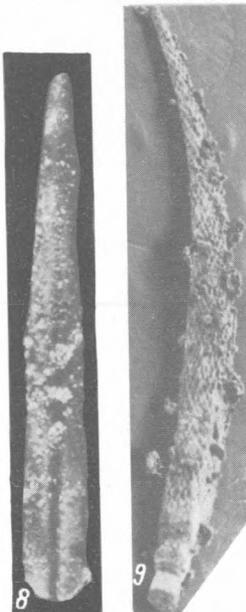
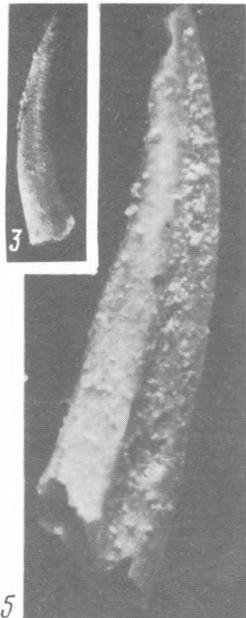
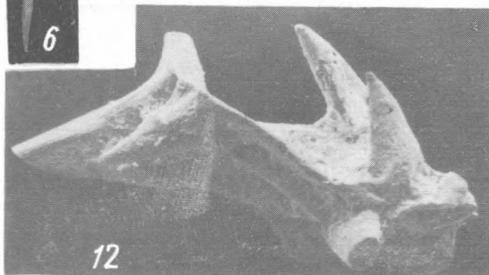
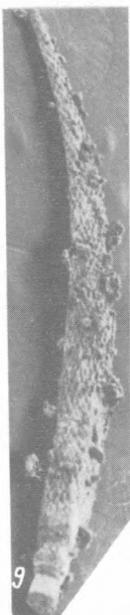
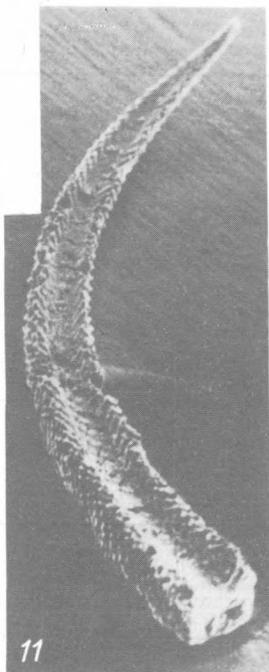
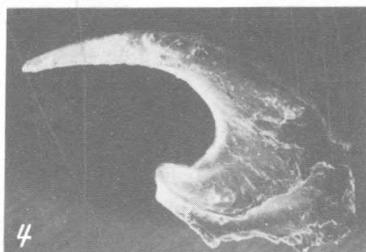
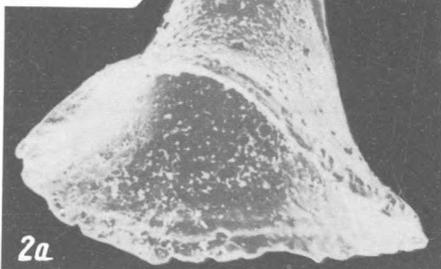
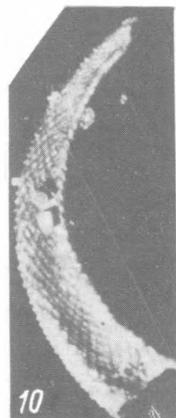
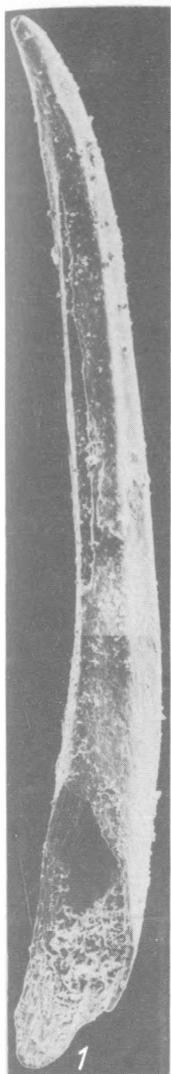


8









5

2b

2b

2a

4

1

10

11

6

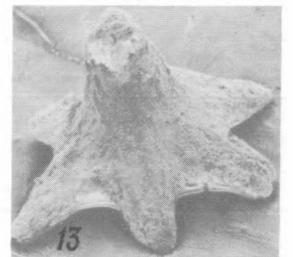
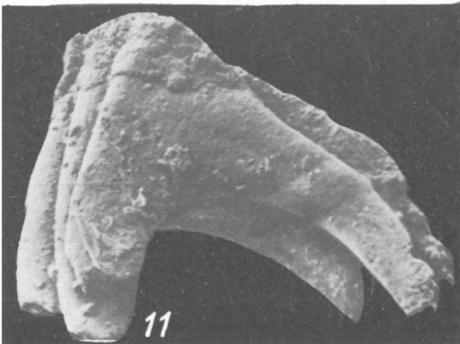
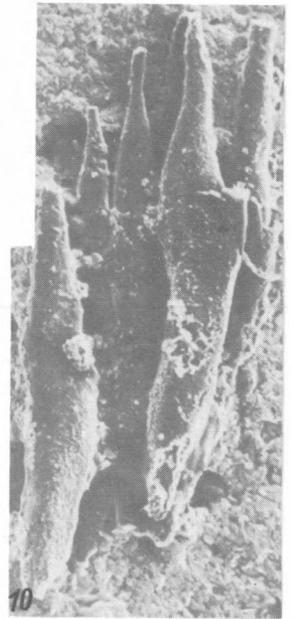
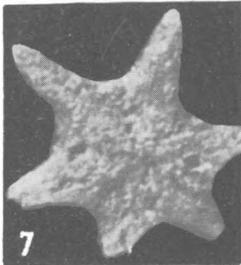
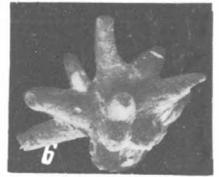
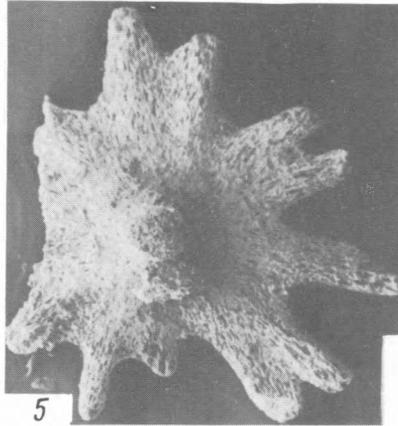
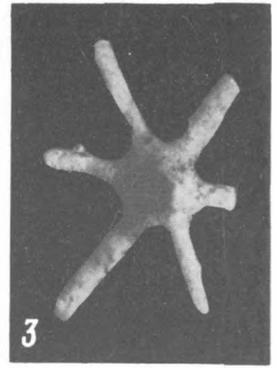
7

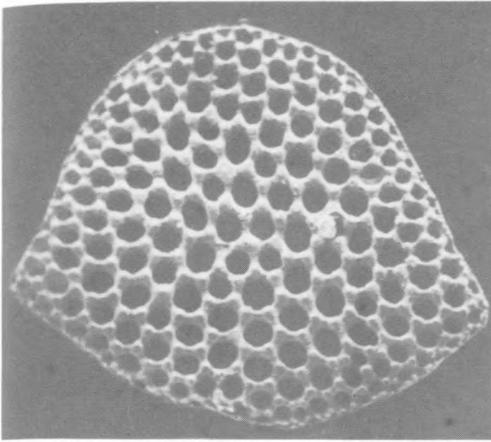
8

9

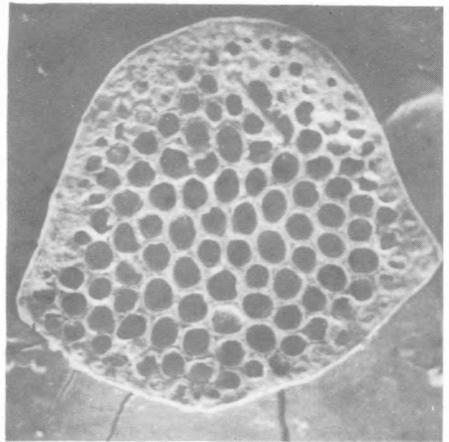
12

3

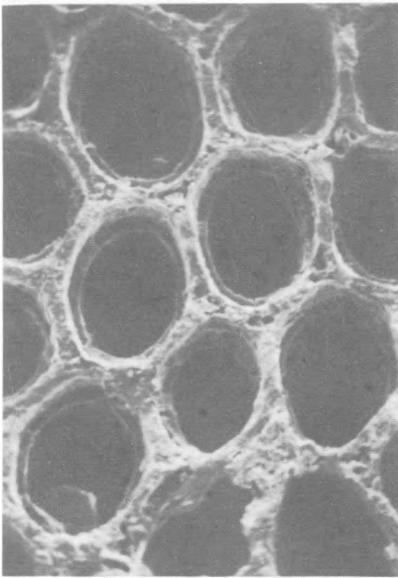




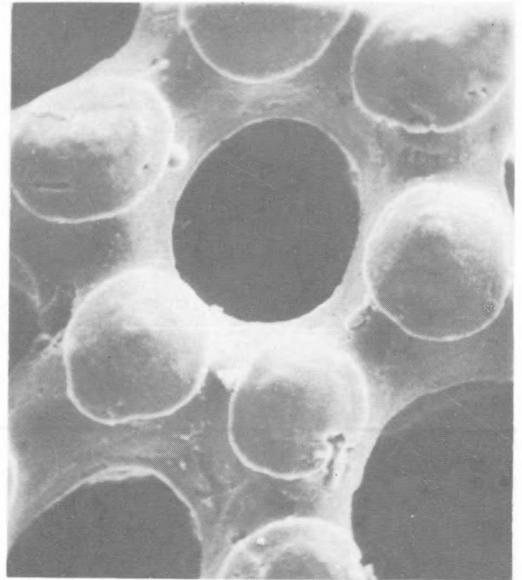
1



2



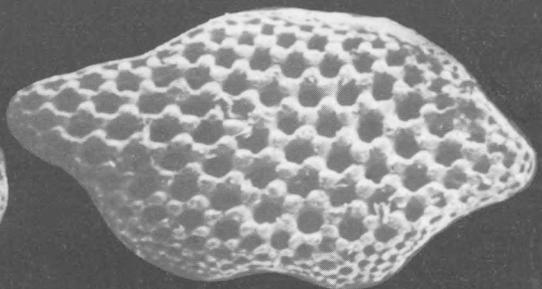
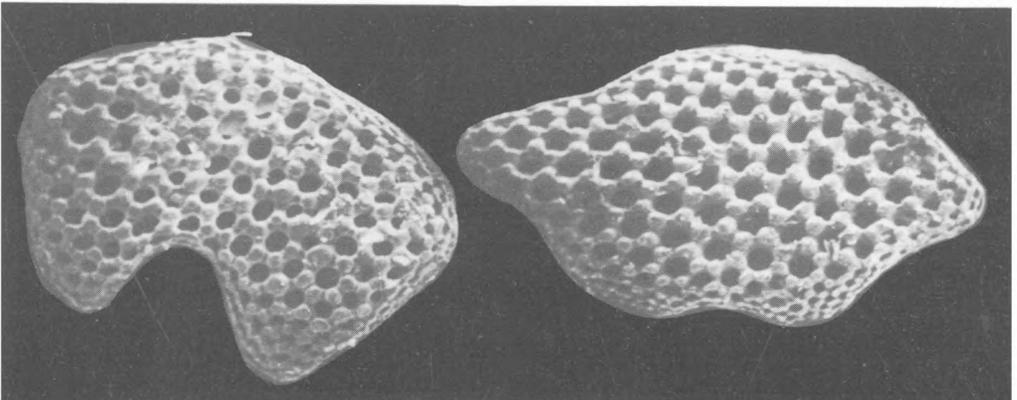
3

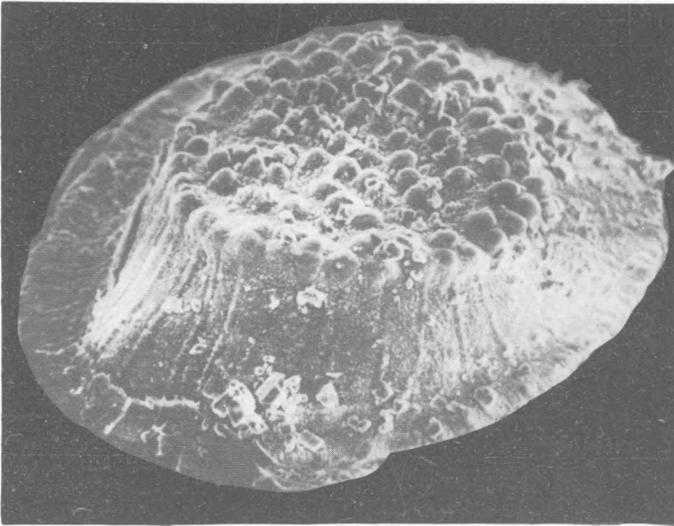


4

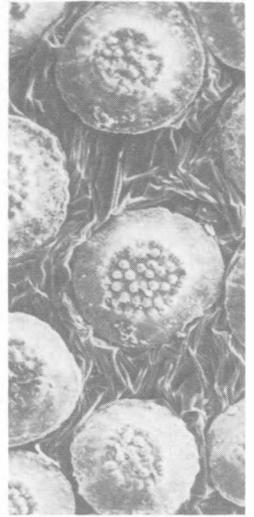
5

6

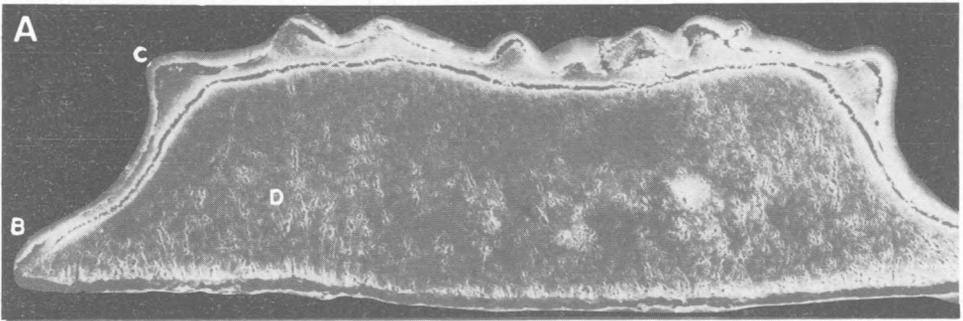




1



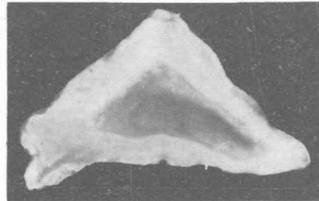
2



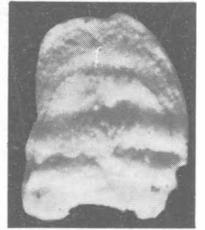
3



4



5



6



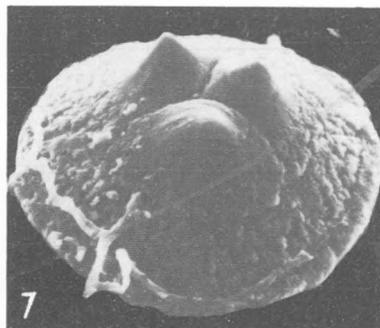
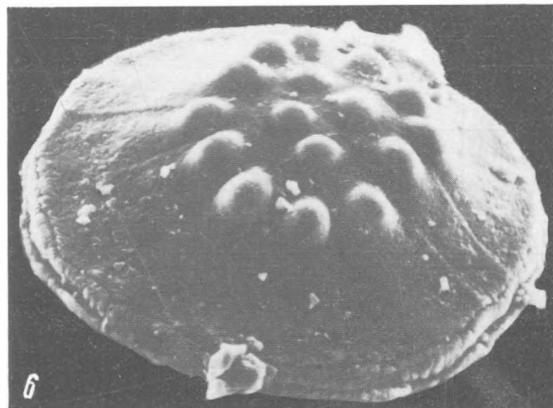
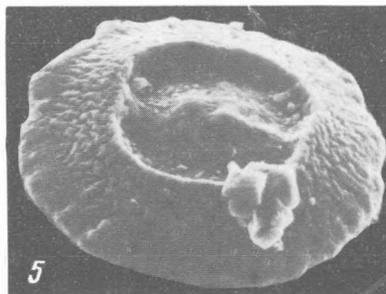
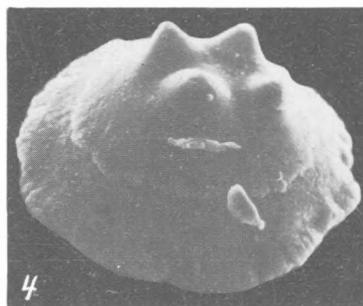
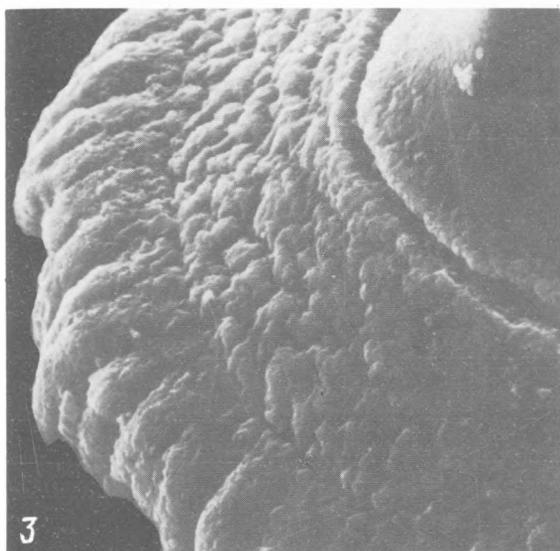
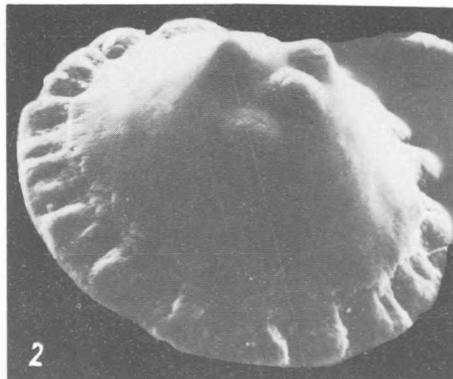
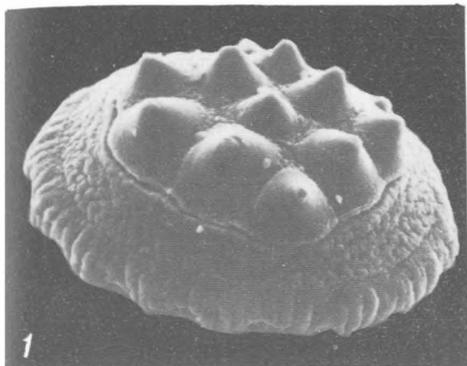
7

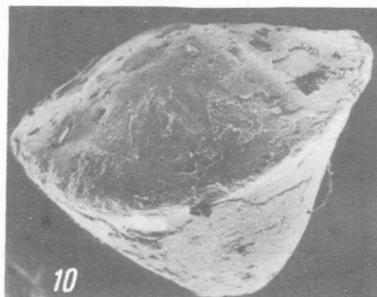
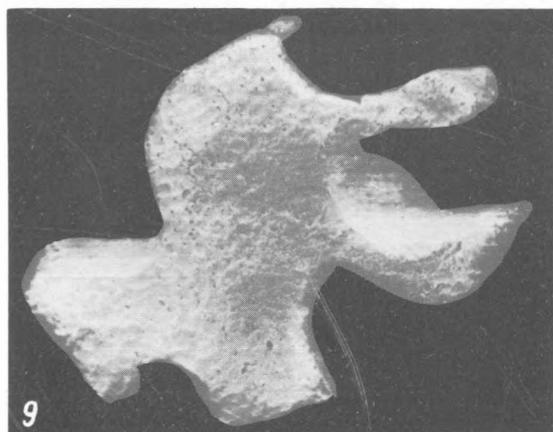
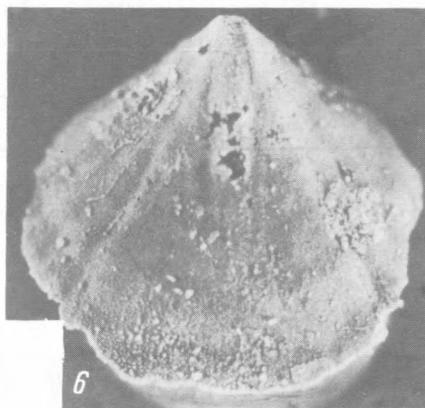
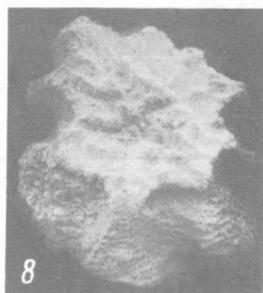
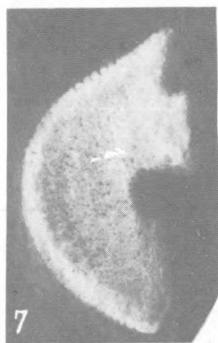
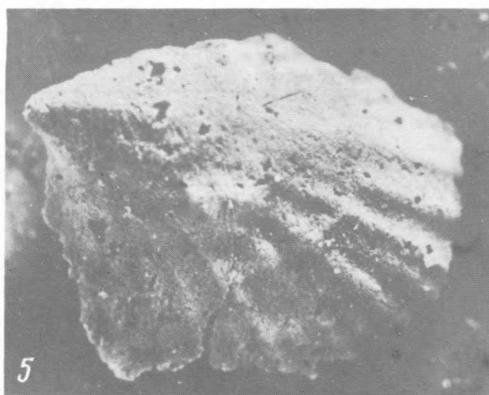
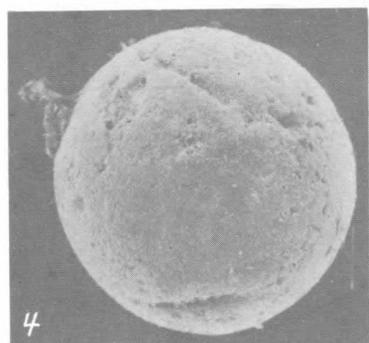
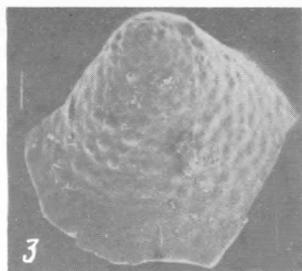
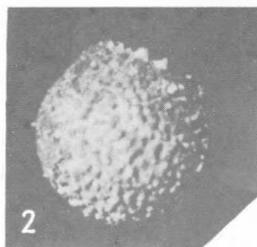
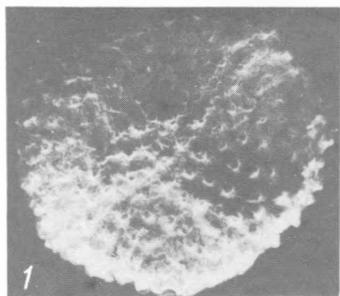


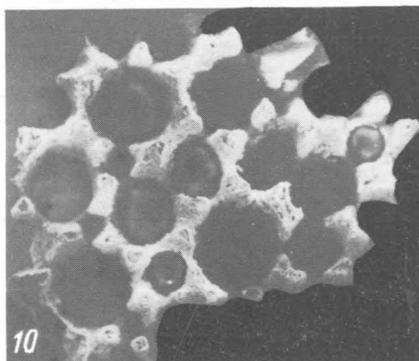
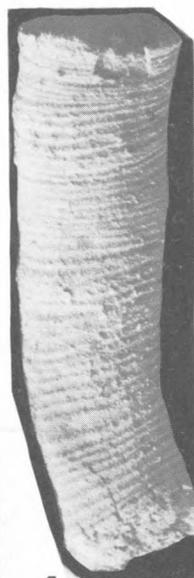
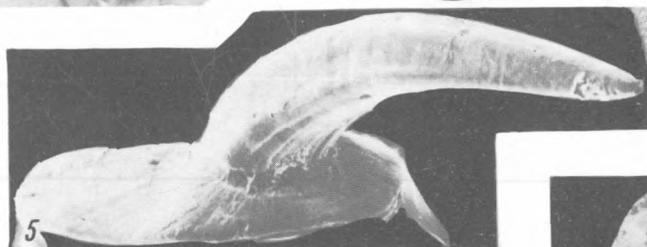
8

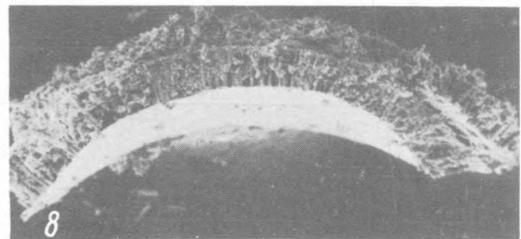
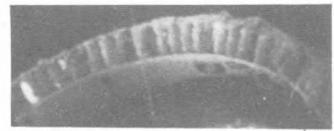
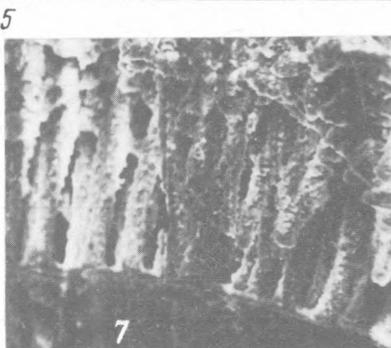
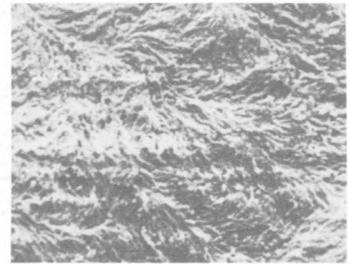
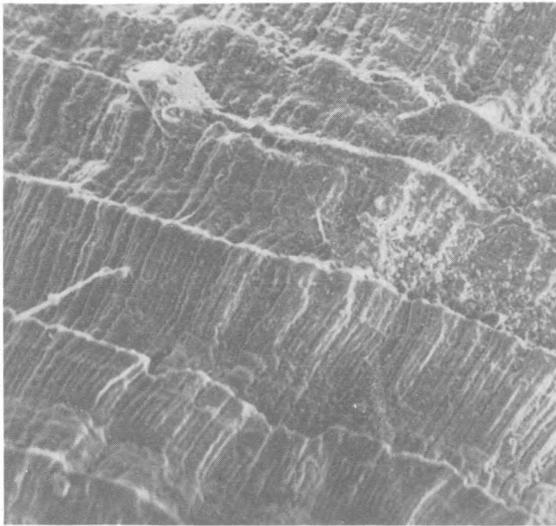
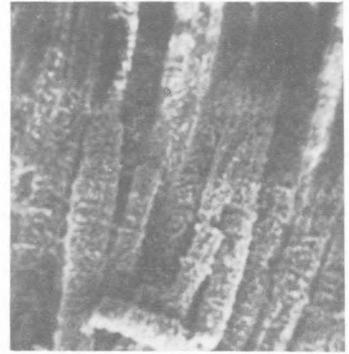
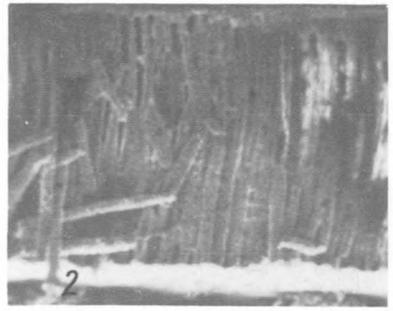
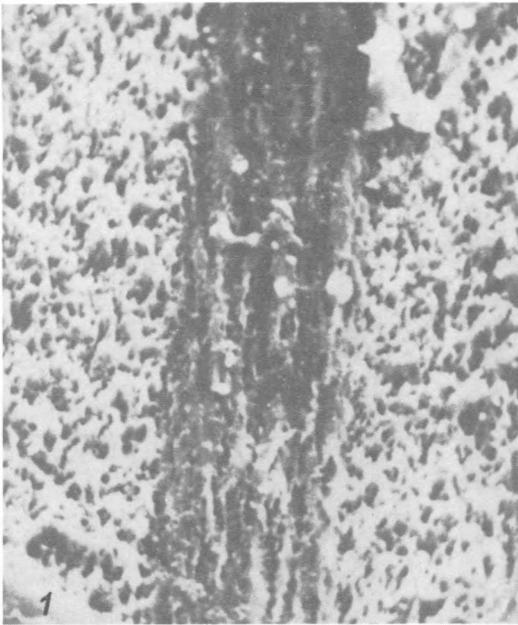


9









Род *Glauderia* Ch. Poulsen, 1967

Типовой вид — *Glauderia mirabilis* Ch. Poul., 1967 (табл. XXV фиг. 8).

Диагноз. Удлиненно-конической и пирамидальной формы билатерально-симметричные гладкие конодонты, рассеченные вдоль плоскости симметрии глубокими бороздами, делящими конодонт на две равные стороны. Борозда на задней стороне обычно глубже и шире, чем на передней.

Замечания. Описаны два вида, резко отличающиеся профилем сечения. Если у *G. mirabilis* он округленный с почти одинаковой глубиной желобков, то у *G. multifidus* Mamb. (рис. 11, а, б, в), резко угловатый с очень глубоким вырезом на задней стороне конодонта и незначительным — на передней.

Распространение. Вид *G. mirabilis* известен из верхов атдабанского яруса Европы, Монголии, Алтае-Саянской области, а вид *G. multifidus* — из верхов атдабанского яруса Южного Казахстана (хр. Малый Каратау).

Род *Hertzina* Muller, 1959

Диагноз. Конодонты слабо изогнутые в плоскости симметрии. Передняя стороны выпуклая, задняя уплощенная или слабовыпуклая. Поверхность гладкая. Базальная полость глубокая.

Замечания. Относительно короткие очень мелкие (менее 1 мм) склериты, которые с определенной долей сомнения могут быть отнесены к данному роду, обнаружены в манькайском ярусе стратотипического разреза по р. Котуй [Хоменковский, Диденко, Пятилетов, 1982]. Отсюда автором получено несколько не совсем полных экземпляров этого вида — *H. pensa* Didenko (рис. 11, κ). Кроме того, в отложениях зоны *H. eraultpegma*—*L. tortuosa* разреза р. Сухарихи найдены формы более удлиненного габитуса, чем *H. pensa*, и определенные как *Hertzina* sp. (табл. XXV, фиг. 7).

Род *Kijacus* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Kijacus kijanicus* (Miss., 1966) (табл. XXV, фиг. 6).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм в длину и до 0,2 мм в диаметре) прямые склериты узкоконондальной игольчатой формы с округлым поперечным сечением. Стенки гладкие, блестящие.

Замечания. Несколько напоминает древнейших представителей вида *Rhombocorniculum insolutum* Miss., но в отличие от них имеет совершенно гладкую поверхность склерита с идеально округлым сечением.

Распространение. Верхи томмотского—низы атдабанского яруса; Сибирская платформа, Алтае-Саянская область.

Род *Korilacus* Missarzhevsky gen. n.

Название рода от порога Корил-Уоран на р. Котуй.

Типовой вид — *Korilacus enigmaticus* Miss., sp. n. (табл. XXVI, фиг. 10).

Диагноз. Склериты из аморфного кремнезема очень мелкие (0,4—0,6 мм при ширине 0,1—0,12 мм), по форме напоминающие наконечник копья. К апикальной части они плавно заострены. Базальная часть отделена заметным уменьшением поперечного сечения склерита. Обычно склериты встречаются в виде блоков из нескольких (до 10—12) склеритов, соединенных между собой чаще всего в один ряд близ основания — форма гребенки.

Замечания. Описываемые формы напоминают радулы некоторых моллюсков. Однако химический состав склеритов не позволяет их сравнивать с ними, так как у последних зубчики радулы состоят из хитина. Возможно, что они могут быть хватательными или защитными образованиями проблематичных животных.

Закладка склеритов, очевидно, осуществлялась у них внутри кутикулы с последующим обнажением апикального конуса.

Распространение. Нижняя часть манькайского яруса; р. Котуй, р. Котуйкан, мархинская опорная скважина (устное сообщение Грицика).

Korilacus enigmaticus Missarzhevsky, sp. n.

Табл. XXVI, фиг. 10

Название вида от *enigmaticus* (лат.) — загадочный.

Голотип — ГИН N 3593/520, обр. M419/12; манькайский ярус, зона A. *triscutatus*, низы манькайской свиты; р. Котуйкан, 3 км выше устья.

Описание соответствует диагнозу рода, так как род монотипный.

Распространение то же, что и у рода.

Материал. Более 100 экз.

Род *Lenargion* Bengtson, 1977

Типовой вид — *Lenargion knappologicum* Bengt. (табл. XXVIII, фиг. 1—3).

Диагноз. Очень мелкие (до 0,5 мм) пуговицеобразные, шайбообразные, асимметрично-линзовидные фосфатные склериты. По характеру структуры слагающего их вещества различаются две части — базальная и апикальная. Базальная сложена спутанно-волоконистым рыхлым веществом, напоминающим костную ткань или дентин животных. Наружная поверхность этой части склерита покрыта частично перекрывающимися друг друга пластинками неправильных очертаний. Базальная часть облекается с верхней стороны как бы чехлом или колпаком, сложенным очень плотным и прочным слоистым аморфным фосфатным веществом. Этот чехол покрыт многочисленными бугорками.

Замечания. Кроме описываемого рода, к ленаргиидам несомненно относится также род *Cadimoranella* Gedik, 1977 из среднего кембрия Турции и верхов нижнего кембрия Шпицбергена. Он отличается от *Lenargion* строением колпака конической формы и без бугорков на поверхности. Род *Resegia* (см. ниже) также имеет некоторые черты сходства с описываемым родом. Пока данными родами ограничивается состав группы ленаргиид неясного таксономического ранга. Однако большое морфологическое разнообразие и широкое географическое распространение (Евразия, Северная Америка, Австралия) дает возможность предполагать, что со временем будет описано большое количество родов и видов в составе этой загадочной группы окаменелостей.

Распространение. Нижний кембрий; Сибирская платформа.

Род *Lenastella* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Lenastella araniformis* Miss., 1981 (табл. XXVI, фиг. 1).

Диагноз. Мелкие (несколько миллиметров) склериты, массивные в виде шестилучевой звезды, сложенные сплошной губчатой или волокнистой массой минерального вещества. В месте схождения лучей образуется центральная площадка обычно разновыпуклая относительно плоскости расположения лучей. На более выпуклой ее стороне у отдельных видов наблюдаются шиповатые выросты, перпендикулярные или наклонные к плоскости расположения лучей.

Сравнение. От другого рода *Engemella* из группы энтоспикофор отличается определенным количеством лучей и их расположением в одной плоскости. У *Engemella* лучи расположены радиально относительно центральной части склерита.

Замечания. Входящие в состав рода отдельные виды отличаются друг от друга строением центральной части и формой лучей склерита. Так, у *L. aculeata* Miss. (табл. XXVI, фиг. 2—4) лучи длинные, слабо расширяющиеся к основанию. На центральной площадке наклонный короткий шип. У *L. mucronata* Miss. лучи

короткие, сильно расширяющиеся к основанию. Центральная площадка разновыпуклая, *L. umbonata* Miss. (табл. XXVI, фиг. 13) имеет короткие лучи и массивный вырост на центральной части. *L. aganiformis* Miss. сходна с *L. aculeata*, но не имеет центрального шипа.

Распространение. Вторая половина нижнего кембрия; Сибирская платформа, Монголия, Казахстан, Средняя Азия.

Род *Markuelia* Valkov, 1984

Типовой вид — *Markuelia prima* Val., 1984. Низы томмотского яруса; Сибирская платформа (табл. XXX, фиг. 4).

Диагноз. Полые сферические образования (до 1 мм в диаметре), разделенные швом (бороздой) на две равные части. Конфигурация шва в точности повторяет конфигурацию шва на теннисных мячах. Во внутренней полости иногда наблюдаются фибровидные образования, расположенные в ряд вдоль шва и направленные к центру сферы. Наружная поверхность со штриховкой, перпендикулярной швам.

Замечания. Кроме типового вида, А.К. Вальковым описан еще один вид — *M. secunda*. Отличия сводятся к меньшим размерам последнего. С моей точки зрения это скорее отражение внутривидовой изменчивости.

Распространение то же, что и у типового вида.

Род *Microdictyon* Bengston, Matthews es Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Microdictyon effusum* Bengt., Matth. et Miss., 1981 (табл. XXVII, фиг. 1—6).

Диагноз. Мелкие (2—3 мм) фосфатные щитовидные перфорированные склериты. Очертания склеритов в плане овальные, почковидные, трапециевидные. Каждое отверстие (перфорация) окружено шестью грибовидными выростами. Отверстия расположены в шахматном порядке, и поэтому каждый такой вырост оказывается расположен на стенках между тремя отверстиями. К краю склерита диаметр отверстий и выростов уменьшается, а сам край представляет узкую полосу сплошного вещества, из которого построен склерит.

Замечания. Из известных окаменелостей данный род можно сравнить лишь с ордовикским родом *Milaculum* Müller, 1973. Отличия заключаются в строении выростов и отсутствии четкого окаймления краев склерита. Но, без сомнения, оба рода принадлежат к одной группе склеритоморфных окаменелостей неясного систематического положения. В составе рода выделен еще вид *M. inceptor* Miss., 1981 (табл. XXXI, фиг. 10) резко отличающийся от типового отсутствием боковой каймы и неопределенностью очертаний склеритов.

Распространение. Атабанский и ботомский ярусы; Евразия, Северная Америка, Австралия.

Род *Mongoliascus* Missarzhevsky, 1977

Типовой вид — *Mongoliascus fasciatus* Miss., 1977 (табл. XXXI, фиг. 4).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) прямые игловидной формы склериты. Апикальная часть приостренная, основание раструбовидное. Склерит разделен на многочисленные сегменты поперечными бороздками. Между бороздками поверхность склерита гранулирована.

Замечания. Сходных с данным родом окаменелостей не описано.

Распространение. Низы ботомского яруса; Монголия, Южный Казахстан.

Род *Platysolenites* Pander, 1851

Platysolenites cf. *antiquissimus* Eichwald, 1860

Описание. Прямые или слабоизогнутые с практически постоянным диаметром трубки овального сечения. На поверхности трубок отмечаются поперечные борозды. При механическом воздействии иногда наблюдается отделение кусков раковины по бороздкам. Трубки толстостенные, белого цвета, сложены очень мелкими кристаллами кварца. Возможно, такая микроструктура стенок трубок отражает процесс перекристаллизации первично-аморфного кремнезема.

Замечания. Насколько позволяет судить сохранность нашего материала, описываемые формы могут идентифицироваться только с *P. antiquissimus*. (табл. XXXI, фиг. 7).

Распространение. Описываемые формы в количестве нескольких десятков экземпляров обнаружены в отложениях зон *crassa* и *plana* манькайского яруса на южном и северо-западном склонах Анабарского поднятия. Представители рода *Platysolenites* до последнего времени были известны лишь на территории Восточно-Европейской платформы в довольно узком стратиграфическом интервале — самые верхи ровенского и лонтоваский горизонт, или зона *Platysolenites* по В.В. Кирьянову [1968]. Недавно плохой сохранности платисолениды были обнаружены в древнейших слоях кембрия Калифорнии [Феби-Дэем Д., 1977] совместно с хиолитами *Salanythesa* sp., *Wyattia*. Сибирская платформа явилась третьим регионом распространения этого очень важного для стратиграфии древнейших толщ кембрия рода, особенно для корреляции стратотипических разрезов Сибири и Восточно-Европейской платформы, где так мало остатков животного происхождения. Обнаруженные обломки трубок платисоленидов не всегда хорошей сохранности и часто сильно корродированы, что объясняется, возможно, их нахождением в карбонатных породах, откуда они были извлечены химическим путем. Такая сохранность не позволяла раньше узнавать в них платисолениды. Лишь находка относительно хорошо сохранившегося экземпляра помогла не только определить его, как *P. cf. antiquissimus*, но и натолкнула на мысль о проверке нерастворимых осадков из образцов верхов манькайского и низов томмотского яруса. Оказалось, что на этом уровне, пока только в пределах Прианабарья, довольно часто попадаются обломки плохо сохранившихся корродированных трубок платисоленида. Таким образом, можно говорить о том, что именно этот стратиграфический интервал следует коррелировать с зоной *Platysolenites* Восточно-Европейской платформы. Данные по гастроподам, приведенные выше, не противоречат такому предположению.

Род *Protohertzina* Missarzhevsky, 1973

Типовой вид — *Protohertzina anabarica* Miss., 1973 (рис. 11, ж).

Диагноз. Мелкие (до 3 мм) саблевидно изогнутые склериты. Одна из сторон округлых очертаний в поперечном сечении с неглубокой продольной бороздкой в базальной части склерита. Задняя — с центральным килем. Стороны отделены обычно продольными перегибами стенки, что определяет боковую килеватость склерита.

Замечания. От рода *Hertzina* отличается наличием кия на одной из сторон склерита. Два близких вида, часто встречающиеся совместно в древнейших отложениях кембрия *P. anabarica* и *P. unguiformis* (рис. 11, д; табл. XXV, фиг. 1), все же отличаются друг от друга достаточно четко. У *P. anabarica* склериты более короткие и широкие, без раструбовидного расширения стенок у основания склерита. Кроме того, центральный киль у *P. unguiformis* более высокий и узкий, а боковые кили, разделяющие стороны склерита, не такие приостренные, как у *P. anabarica*. Вид *P. siciformis* Miss. в отличие от упомянутых выше имеет очень высокий и узкий киль, иногда больше максимального диаметра базальной плос-

кости склерита. Сечение у основания склерита имеет форму вытянутой капли. Стороны плавно, без резкого перегиба стенки, переходят одна в другую. Вид *P. cultrata* (табл. XXV, фиг. 5) также имеет высокий киль, но он располагается на выгнутой стороне склерита, а не наоборот, как у остальных трех видов. Склерит при взгляде сбоку по форме напоминает лезвие кинжала. Стороны разделены боковыми килевидными складками. У *P. cultrata* Miss. (табл. XXV, фиг. 5) передняя сторона с лезвиевидным килем, как у *P. siciformis*, но в отличие от последнего имеет боковые кили.

Распространение. Нижний кембрий; Евразия, Северная Америка.

Род *Resegia* Missarzhevsky, 1981

Типовой вид — *Resegia glandiformis* Miss., 1981. Ботомский ярус; хр. Малый Каратау (табл. XXX, фиг. 10).

Диагноз. Склериты в виде двух полых широких с округленными вершинами разновысоких конусов, соединенных у основания. В месте соединения оснований конусов образуется ребро, опоясывающее склерит по периметру. Стенки склерита фосфатные, слоистые, снаружи совершенно гладкие.

Замечания. Напоминает *Lenargion*, описанный С. Бенгтсоном из пачки III переходной свиты р. Лены. Отличия очень существенны как по общей форме, так и строению поверхности склерита. У *Lenargion* большая часть склерита украшена бугорками (в апикальной уплощенной части). Боковые стороны имеют продольные бороздки.

Распространение то же, что и у типового вида.

Род *Rhombicorniculum* Walliser, 1958

Типовой вид — *Rhombicorniculum cancellatum* (Cobb., 1921) (табл. XXV, фиг. 10).

Диагноз. Мелкие удлиненные прямые или изогнутые, часто слегка винтообразно закрученные вдоль продольной оси склериты. Форма сечения от почти округлого до асимметричного ромба с плавно-выпуклой одной из сторон и с широким (до 2/3) продольным углублением на другой. Боковые стороны прямые или слабо-вогнутые. Скульптура хорошо развита на выпуклой и боковых частях склерита. Представлена она прямыми, параллельными, пилообразными ребрами, расположенными под углом к оси склерита. Зубчики на ребрах с округлыми апикальными окончаниями расположены в рядах равномерно. При этом они образуют поперечные к ребрам ряды. Таким образом, создается впечатление канцелярной скульптуры. Расстояние между ребрами в 1,5—2 раза больше, чем между поперечными рядами зубчиков. В вогнутой части широкой стороны склерита скульптура сильно сглажена или отсутствует. Базальная часть склеритов без скульптуры. Внутренняя полость склеритов проходит почти до апикального конца и в сечении имеет форму овала. При этом площадь сечения или равна, или меньше площади сечения его стенок. Стенки относительно толстые. Их толщина достигает 0,2—0,3 мм поперечного сечения склерита.

Замечания. В составе рода имеются три вида: *R. insolutum* Miss. (табл. XXV, фиг. 9) с почти изометричным сечением, *R. cancellatum* (Cobb.) с асимметричным сечением, *R. unguatum* sp. n. (табл. XXV, фиг. 11) с резко ассиметричным сечением. У *R. insolutum* оно более или менее изометричное, т.е. от округлого до каплевидного. Склериты *R. insolutum* почти прямые или слабо изогнутые в одной плоскости, а не винтообразные, как у *R. cancellatum*. Кроме того, имеются некоторые отличия и в скульптуре, которая у *R. insolutum* единообразна на всех сторонах склерита (форма и расположение зубчиков, угол их приострения и пр.). *R. unguatum* сходен с *R. cancellatum*, но имеет резко угловатое по форме сечение, с четко выделяющимся продольным углублением.

Распространение. Нижний кембрий; Сибирская платформа, Алтае-Саянская область, Южный Казахстан, Монголия, Кызыл-Кумы (Тамды-Тау), ГДР, Англия, Северная Америка, Таласский Алатау.

Rhombicomiculum ungulatum Missarzhevsky, sp. n.

Табл. XXV, фиг. 11

Название вида от *ungulatum* (лат.) — угловатый.

Голотип — ГИН N 3593/578; ботомский ярус, Монголия.

Описание. Склериты с резко угловатым поперечным сечением. Продольная ложбина глубокая, четко выражена. Противоположная сторона округлых очертаний.

Сравнение. От *R. cancellatum* отличается резко угловатым сечением склеритов и их морфологической стабильностью. У *R. cancellatum* склериты образуют гамму морфологических типов — от листоподобных широких склеритов до узких саблевидных по форме.

Распространение. Ботомский ярус; Евразия.

Материал. 10 экз.

Род *Spinulitheca* Sysoiev, 1968

Типовой вид — *Spinulitheca billingsi* (Sys., 1962) (табл. XXIV, фиг. 9—12).

Диагноз. Средних размеров прямые или слабо изогнутые в начальной части трубки с округлым поперечным сечением, открытые с обоих концов. Диаметр начальной части меньше диаметра устьевой в 1,5—2 раза. Наружная поверхность с часто расположенными поперечными ребрами (до 16 ребер на 1 мм). Длина трубок до 30 мм (реже более) при диаметрах начальной части 0,10—0,20 мм и устьевой 0,30—0,35 мм. Крышечка массивная, коноидальной формы, с радиально-осевой симметрией.

Замечания. Указанные в первоначальном диагнозе для типового вида перегородки [Сысоев, 1962, 1968, 1972] обнаружены не были как в материале, полученном из тех же слоев, откуда происходит типовой вид, так и из других местонахождений. Строение трубок и крышечек исключает отнесение типового вида к хиолитам и говорит скорее о принадлежности его к седентарным пошхетам. Другой вид — *S. secunda* Sys., 1972, имеющий закрытую с апикального конца гладкую с перегородками раковину, выделен в самостоятельный род хиолитов в составе сем. *Circothecidae* — *Dabonitheca* Miss. gen. n.

Распространение. Томмотский ярус; Евразия.

Род *Sunnaginia* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Sunnaginia imbricata* Miss., 1969 (табл. XXVIII, фиг. 4, 5).

Диагноз. Мелкие и небольшие фосфатные склериты в виде низкой асимметричной четырехгранной пирамиды. Стенки склерита многослойные. Слои отражают процесс роста, при этом более молодой слой накладывается на предыдущий во внутренней полости склерита и выступает из-под него. Края слоев образуют скульптуру в виде швов и борозд на верхней поверхности склерита.

Замечания. От рода *Tumulduria* отличается асимметричным строением склеритов. У последнего они билатерально-симметричны. Более сходен с описываемым род *Eccentrotheca* (типовой вид *E. kanesia*) [Landing, Nowlan et Fletcher, 1980; с. 404, fig. 8—10, 12—19]. Отличия заключаются в форме и размерах склеритов. У последнего склериты мелкие, треугольно-коноидальной формы. В составе описываемого рода пока описан один вид. Но возможно, что формы, описанные из Англии (Нанитон) М.Д. Бразье [Braisier, 1984; с. 240; fig. 2, e—g] такие, как

S. imbricata, следует выделять в самостоятельный вид в силу их резкого морфологического отличия от типового.

Распространение. Нижняя половина томмотского яруса; Сибирская платформа. Ботомский ярус (склериты, очевидно, переотложены из более древних отложений); Монголия. Верхи формации Хартсхилл (низы атдабанского яруса); Англия (Нанитон). Слои с *Callavia*; Северная Америка (возможно, склериты переотложенные).

Род *Tumulduria* Missarzhevsky, 1969

Типовой вид — *Tumulduria incompta* Miss., 1969 (табл. XXVIII, фиг. 6, 9).

Диагноз. Мелкие фосфатные со слоистыми стенками билатерально-симметричные уплощенные склериты овальных очертаний. Центральная часть склеритов выгнута вверх, образуя округлую продольную складку, боковые части уплощенные. Наслоение стенок по мере роста осуществляется добавлением очередных слоев на нижней поверхности склерита. При этом более молодые слои в большей степени выступают из-под более старых в плоскости симметрии в одну из сторон (переднюю?) Таким образом, на переднем крае склерита из-под более старого слоя выступает более молодой. На заднем крае — наоборот. Край каждого нового слоя на передней стороне склерита образует поперечную округлую складку, отчего склерит с верхней стороны выглядит сегментированным.

Сравнение см. при описании рода *Sunnaginia*.

Распространение. Томмотский, ярус, зона *Heraultipegma* — *L. tortuosa*; Сибирская платформа.

ЛИТЕРАТУРА

- Абаимова Г.П.* Самые древние гастроподы Сибири // Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР. Новосибирск: Наука, 1976. С. 174—175.
- Абаимова Г.П.* Анабаритиды — древнейшие ископаемые с карбонатным скелетом // Новые материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 77—83. (Тр. СНИИГГИМС; Вып. 260).
- Авдеева В.Н., Вальков А.К., Карлова Г.А.* и др. О стратотипе нижней границы кембрия в Улахан-Сулугурском обнажении р. Алдан // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири: Вендские отложения. Новосибирск, 1983. С. 16—24.
- Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. 3-е изд. М.: Наука, 1964. Т. 1: Проморфология. 432 с. Т. 2: Органология. 446 с.
- Вальков А.К.* Биостратиграфия и хиолиты кембрия северо-востока Сибирской платформы. М.: Наука, 1975. 138 с.
- Вальков А.К.* Биостратиграфия нижнего кембрия востока Сибирской платформы. М.: Наука, 1982. 92 с.
- Вальков А.К.* Биостратиграфия нижнего кембрия востока Сибирской платформы (Юдомо-Оленекский регион). М.: Наука, 1987. 136 с.
- Вальков А.К., Сысоев В.А.* Агустинокренды кембрия Сибири // Стратиграфия и палеонтология протерозоя и кембрия востока Сибирской платформы. Якутск, 1970. С. 94—100.
- Вендская система: Историко-геол. и палеонтол. обоснование. М.: Наука, 1985. Т. 2: Стратиграфия и геологические процессы. 238 с.
- Воронова Л.Г., Григорьева Н.В., Жегалло Е.А.* и др. Возраст слоев *Oelandiella korobkovi*—*Anabarella plana* на Сибирской платформе // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. N 11. С. 80—83.
- Горянский В.Ю.* О необходимости исключения рода *Chancelloria walcott* из типа губок // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1973. С. 33—44.
- Горянский В.Ю., Егорова А.И., Савицкий В.Е.* О фауне нижнего кембрия северного склона Анабарского щита // Учен. зап. НИИГА. Сер. Палеонтология и биостратиграфия. 1964. Вып. 4. С. 5—32.
- Граница докембрия и кембрия в геосинкли-
- нальных областях: (Опорный разрез Саланы-Гол, МНР). М.: Наука, 1982. 150 с. (Тр. ССМПЭ; Вып. 18).
- Григорьева Н.В.* К вопросу об исследовании микроструктуры хиолительминтов // XXVI Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980. С. 49—54.
- Демочкидов К.К.* Стратиграфия нижнекембрийских отложений северо-восточной части Сибирской платформы // Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1965. Т.: Кембрийская система. С. 329—340.
- Демочкидов К.К., Лазаренко Н.П.* Стратиграфия верхнего докембрия и кембрия и нижнекембрийские трилобиты северной части Средней Сибири и островов Советской Арктики. М.: Недра, 1964. 288 с. (Тр. НИИГА; Т. 137).
- Дозель В.А.* Сравнительная анатомия беспозвоночных. Л.: Учпедгиз, 1938. Ч. 1. 599 с.
- Еганов Э.А., Советов Ю.К.* Каратау — модель региона фосфоритонакопления. Новосибирск: Наука, 1979. 186 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 427).
- Егорова А.И., Савицкий В.Е.* Стратиграфия и биофацции кембрия Сибирской платформы (Западное Прианбарье). М.: Недра, 1969. 532 с. (Тр. СНИИГГИМС; Вып. 43).
- Ергалиев Г.Х., Покровская Н.В.* Нижнекембрийские трилобиты Малого Каратау. Алма-Ата: Наука, 1977. 90 с.
- Журавлева И.Т.* Раннекембрийские фациальные комплексы археоциат (р. Лена, среднее течение) // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М.: Наука, 1972. С. 31—109.
- Журавлева И.Т., Коршунов В.И.* Стратиграфия нижнего кембрия Хараулахских гор // Геология и геофизика. 1965. N 11. С. 45—55.
- Журавлева И.Т., Коршунов В.И., Розанов А.Ю.* Атдабанский ярус нижнего кембрия и его обоснования к археоциатам // Стратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 5—59.
- Журавлева И.Т., Репина Л.Н., Хоментовский В.В.* О расчленении атдабанского горизонта кембрия Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1965. N 9. С. 137—140.
- Зеленов К.К., Журавлева И.Г., Кордэ К.Б.* К строению атдабанского яруса Сибирской плат-

формы // Докл. АН СССР. 1955. Т. 102, N 1. С. 343—346.

Кауи Д.В., Раштон А.В., Стабблфилд К.Дж. Корреляция кембрийских отложений на Британских островах // Кембрий, ордовик и силур стратотипических районов. М.: Мир, 1976. С. 11—67.

Кауи Д.В., Розанов А.Ю. Отчет Международной рабочей группы на симпозиуме по проблеме границы кембрия и докембрия // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973. N 12. С. 72—82.

Келлер Б.М., Покровская Н.В. Новые данные о возрасте фосфоритов Каратау // Там же. 1965. N 6. С. 78—91.

Комар В.А. Строматолиты верхнекембрийских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1966. 122 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 154).

Коробков И.А. Палеонтологические описания. Л.: Наука, 1971. 199 с.

Коробов М.Н. Нижний кембрий Хараулаха // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1963. N 4. С. 35—51.

Коробов М.Н., Миссаржевский В.В. О пограничных слоях кембрия и докембрия Западной Монголии (хр. Хасагт-Хаирхан) // Беспозвоночные палеозоя Монголии. М.: Наука, 1977. С. 7—9. (Тр. ССМПЭ; Вып. 5).

Королев В.Г. Схема тектонического районирования Тянь-Шаня и смежных районов // Изв. Кирг. фил. Всесоюз. геогр. о-ва. 1961. Вып. 3. С. 81—102.

Королев В.Г., Крылов И.Н. К стратиграфии верхнего докембрия Северного Тянь-Шаня // Докл. АН СССР. 1962. Т. 144, N 6. С. 1334—1336.

Королев В.Г., Максумова Р.А. Кыршабактинская свита и соотношение каройской и тамдинской серий хр. Малый Каратау // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. N 7. С. 84—89.

Крылов И.Н. Рифейские и нижнекембрийские строматолиты Тянь-Шаня и Каратау. М.: Наука, 1967. 78 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 171).

Кутейникова Н.С., Кутейников Е.С., Воронина Л.Г., Миссаржевский В.В. Новые данные по стратиграфии пограничных слоев протерозоя и палеозоя на крыльях Анабарского кристаллического массива // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1973. С. 215—219. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 49).

Лазаренко Н.П., Никифоров Н.И. Базальные слои кембрия Оленекского поднятия (северо-восток Сибирской платформы) // Рифей центрального сектора Арктики. Л., 1972. С. 76—81.

Лермонтова Е.В. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1951. 222 с.

Лучинина В.А., Кирьянов В.В., Гниловская М.Б. О корреляции пограничных отложений докембрия и кембрия Восточно-Европейской и Сибирской платформы // Докл. АН СССР. 1978. Т. 240, N 5. С. 1184—1187.

Максумова Р.А. Вендские коры выветривания в хребте Каратау (Южный Казахстан) // Литология и полез. ископаемые. 1973. N 4. С. 133—138.

Мамбетов А.М., Репина Л.Н. Нижний кемб-

рий Таласского Алатау и его корреляция с разрезами Малого Каратау и Сибирской платформы // Биостратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР. Новосибирск: Наука, 1978. С. 98—138. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 406).

Маркова Н.Г., Коробов М.Н., Журавлева З.А. К вопросу о вендкембрийских отложениях юго-западной Монголии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1972. Т. 47, N 1. С. 57—70.

Международный стратиграфический справочник / Под ред. Х. Хедберга. М.: Мир, 1978. 226 с.

Мешкова Н.П. К вопросу о палеонтологической характеристике нижнекембрийских отложений Сибирской платформы // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 158—174.

Мешкова Н.П. Хиолиты нижнего кембрия Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1974. 110 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 97).

Мешкова Н.П., Cambroscleritida — новый отряд кембрийских ископаемых // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Северной Азии. М.: Наука, 1974. С. 190—193.

Мешкова Н.П., Лучинина В.А., Карпова Г.П., Сидорас С.Д. Разрез нижнего кембрия р. Большая Куонамка (северо-восточный склон Анабарской антиклизы) // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 74—84. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 406).

Мешкова Н.П., Николаева И.В., Куликов Ю.П. и др. Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия севера Анабарского поднятия // Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР. Новосибирск: Наука, 1976. С. 23—31. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 296).

Мешкова Н.П., Сысоев В.А. Находка слепков пищеварительного аппарата нижнекембрийских хиолитов // Проблематики фанерозоя. М.: Наука, 1981. С. 82—85. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 481).

Минаева М.А. Новые данные о положении археоциатовых биогермов в разрезе нижнего кембрия Прианабарья // Там же. 1976. С. 23—31.

Минаева М.А. Пограничные слои юдомской и пестроцветной свит на юго-востоке Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1977. N 6. С. 3—10.

Миссаржевский В.В. Конодонтообразные окаменелости из пограничных слоев кембрия и докембрия Сибирской платформы и Казахстана // Биостратиграфия кембрия Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1973. С. 179—189.

Миссаржевский В.В. Новые данные о древнейших окаменелостях раннего кембрия Сибирской платформы // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Северной Азии. М.: Наука, 1974. С. 179—189.

Миссаржевский В.В. Конодонты (?) и фосфатные проблематики кембрия Монголии и Сибири // Беспозвоночные палеозоя Монголии. М.: Наука, 1977. С. 10—19. (Тр. ССМПЭ; Вып. 5).

Миссаржевский В.В. Раннекембрийские хро-

литы и гастроподы Монголии // Палеонтол. журн. 1981. N 1. С. 21—28.

Миссаржевский В.В. О пограничных слоях кембрия и докембрия Западного склона Оленекского поднятия (р. Оленек) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1981. Т. 55, N 4. С. 23—34.

Миссаржевский В.В. Расчленение и корреляция пограничных толщ докембрия и кембрия по некоторым проблематичным группам скелетных окаменелостей // Там же. 1982. Т. 57, N 5. С. 52—68.

Миссаржевский В.В. Стратиграфия древнейших толщ фанерозоя Анабарского массива // Сов. геология. 1983. N 9. С. 62—73.

Миссаржевский В.В., Григорьева Н.В. Новые представители отряда Tommotiida // Палеонтол. журн. 1981. N 9. С. 91—97.

Миссаржевский В.В., Мамбетов А.М. Стратиграфия и фауна пограничных толщ кембрия и докембрия Малого Каратау. М.: Наука, 1981. 90 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 326).

Огуцова Р.Н. Акритарии верхнего венда и нижнего кембрия хр. Малый Каратау в Южном Казахстане (разрез по реке Кыршабакты) // Изв. АН КиргССР. Сер. геол. 1975. N 5. С. 19—27.

Осадчая Д.В. Биостратиграфия нижних горизонтов кембрия Саяно-Алтайской складчатой области // Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР. Новосибирск: Наука, 1976. С. 103—126.

Поддубный В.В. Стратиграфический разрез нижнего палеозоя южного обрамления Анабарского массива. Л.: ВНИГРИ, 1961. 13 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 186).

Покровская Н.В. О ярусном расчленении кембрия // Вопросы геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 444—465.

Покровская Н.В. О ярусном расчленении кембрия // XX Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы. М.: Наука, 1961. Т. 3. С. 256—274.

Покровская Н.В., Журавлева И.Т. О выделении нижнего кембрия в самостоятельную геологическую систему // XXI Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. Стратиграфия позднего докембрия и кембрия. М.; Изд-во АН СССР, 1960. С. 186—200.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1983. Вып. 21. 74 с.

Полякова Э.Н., Поляков Б.В. Соотношение стратиграфических подразделений низшего и высшего рангов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. N 4. С. 68—74.

Путеводитель экскурсии по рекам Алдану и Лене: Международная экскурсия по проблеме границы кембрия и докембрия. М.: Якутск: ВИЭМС, 1973. 118 с.

Репина Л.Н. Трилобиты тарынского горизонта разрезов нижнего кембрия р. Сухарихи (Игарский район) // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М.: Наука, 1972. С. 184—216.

Репина Л.Н. К биостратиграфии нижнего кембрия северо-западного Прианбарья // Новое в

стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 5—11.

Репина Л.Н., Лазаренко Н.П., Мешкова Н.П. и др. Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Хараулаха (хребет Туора-Сис). М.: Наука, 1974. 299 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 235).

Розанов А.Ю. Закономерности морфологической эволюции археоцетия и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. М.: Наука, 1973. 163 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 241).

Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия. М.: Наука, 1966. 126 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 148).

Савицкий В.Е. Стратиграфия кембрийских отложений западного склона Анабарского поднятия // Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. М.: Гостоптехиздат, 1959. С. 54—68. (Тр. НИИГА; Т. 101).

Савицкий В.Е. О соотношении кембрия и верхнего докембрия Анабарского щита // Совещание по стратиграфии отложений позднего докембрия Сибири и Дальнего Востока: Тез. докл. Новосибирск: Наука, 1962. С. 53—54.

Савицкий В.Е. Проблема нижней границы кембрия на Сибирской платформе и немакит-далдынский горизонт // Аналоги вендского комплекса в Сибири. М.: Наука, 1975. С. 43—61.

Савицкий В.Е., Журавлева И.Т., Кирьянов В.В. и др. Немакит-далдынский фауностратотип границы докембрия и кембрия Сибири // XXVI Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. Докембрий. М.: Наука, 1980. С. 164—170.

Савицкий В.Е., Шабанов Ю.Я., Шишкин Б.Б. Стратиграфия нижнекембрийских и ранне-среднекембрийских отложений Игарского района // Геология нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск, 1964. С. 42—66. (Тр. СНИИГГИМС; Вып. 32, ч. 2).

Семихатов М.А., Комар В.А., Серебряков С.Н. Юдомский комплекс стратотипической местности. М.: Наука, 1970. 220 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 210).

Семихатов М.А., Серебряков С.Н. Сибирский гипостратотип рифея. М.: Наука, 1983. 224 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 367).

Соколов Б.С. Древнейшие отложения раннего кембрия и сабеллядитиды // Всесоюз. симпоз. по палеонтологии докембрия и раннего кембрия; Тез. докл. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1965. С. 78—92.

Соколов Б.С. Биогеохронология и стратиграфические границы // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971. С. 155—178.

Соколов Б.С. Metazoa докембрия и вендокембрийский рубеж // Палеонтол. журн. 1976. N 1. С. 3—18.

Соколов Б.С. Вендская система: положение в стратиграфической шкале // XXVIII Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. Стратиграфия. М.: Наука, 1984. С. 111—127.

Старобогатов Я.И. К систематике раннепалеозойских Monoplacophora // Палеонтол. журн. 1970. N 4. С. 293—302.

Стратиграфический кодекс СССР. Л.: ВСЕГЕИ, 1977. 79 с.

Стратиграфия верхнедокембрийских и кембрийских отложений запада Восточно-Европейской платформы. М.: Наука, 1979. 235 с.

Сысоев В.А. Хиолиты кембрия северного склона Алданского щита. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 66 с.

Сысоев В.А. Биостратиграфия и хиолиты ортоцимофоры нижнего кембрия Сибирской платформы. М.: Наука, 1972. 152 с.

Сысоев В.А. О систематике и систематическом положении хиолитов // Тез. докл. совещ. по пробл. "Основные проблемы систематики животных". М.: Наука, 1976. С. 29—34.

Суворова Н.П. О ленском ярусе нижнего кембрия Якутии // Вопросы геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 466—483.

Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия. М.: Наука, 1969. 380 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 206).

Феби-Дэжон Д. Platysolenites из нижнего кембрия Калифорнии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. N 9. С. 146—149.

Федонкин М.А. Органический мир венда. М.: ВИНТИ, 1983. 128 с. (Итоги науки и техники. Стратиграфия. Палеонтология; Т. 12).

Федонкин М.А. Бесскелетная фауна венда: проморфол. анализ // Вендская система: Историко-геол. и палеонтол. обоснование. М.: Наука, 1985. Т. 1; Палеонтология. С. 10—61.

Федоров А.Б. Биостратиграфия и фации древнейшего горизонта нижнего кембрия среднего течения р. Алдан // Стратиграфия и фации осадочных бассейнов Сибири. Новосибирск, 1982. С. 18—25.

Федоров А.Б., Шишкин Б.Б. Нижняя граница кембрия на севере Сибирской платформы // Проблемы ярусного расчленения систем фанерозоя Сибири. Новосибирск, 1984. С. 5—14.

Хоментовский В.В. Венд. Новосибирск: Наука, 1976. 69 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 243).

Хоментовский В.В., Вальков А.К., Карлова Г.А., Нужнов С.В. Опорный разрез переходных докембрийско-кембрийских отложений низовий реки Гонам // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири: Вендские отложения. Новосибирск, 1983. С. 24—36.

Хоментовский В.В., Диденко А.Н., Пятилетов В.Г. Общие выводы по стратиграфии венда западного Прианбарья // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия Сибири. Новосибирск, 1982. С. 3—20.

Хоментовский В.В., Репина Л.Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. М.: Наука, 1965. 214 с.

Хоментовский В.В., Трофимов В.Р. Венд западного Прианбарья // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия запада Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. Новосибирск, 1980. С. 3—30.

Шиндегольц О. Стратиграфия и стратотип. М.: Мир, 1975. 135 с.

Шишкин Б.Б. Раковинная фауна в немакитдалдынской свите (северо-запад Анабарского под-

нятия) // Геология и геофизика. 1974. N 4. С. 11—114.

Шишкин Б.Б. К вопросу о стратиграфическом расчленении верхнедокембрийских образований на территории Западного Прианбарья // Стратиграфия докембрия и нижнего кембрия востока Сибирской платформы. Якутск, 1978. С. 66—75.

Ярусное расчленение нижнего кембрия: Стратиграфия. М.: Наука, 1984. 184 с.

Ahman E., Martinson A. Fossiliferous Lower Cambrian at Aspelund on the Skaggenas Peninsula // Geol. foren. Stockholm forhandl. 1965. Vol. 87, N 520, pt 1. P. 139—151.

Bergstrom J. Lower Cambrian shelly faunas and biostratigraphy in Scandinavia // Short pap. Second Intern. symp. Cambrian System / Ed. M.E. Taylor. Wash. (D.C.): US Geol. Surv., 1981. P. 22—25.

Bengtson S. The problematic genus Mobergella from the Lower Cambrian of the Baltic area // Lethaia. 1968. Vol. 1. P. 325—351.

Bengtson S. The Lower Cambrian fossil Tommotia // Ibid. 1970. Vol. 3. P. 363—392.

Bengtson S. Aspects of problematic fossils in the early Palaeozoic. Uppsalla, 1977a. 71 с.

Bengtson S. Early Cambrian battonshaped phosphatic microfossils from the Siberian Platform // Paleontology. 1977b. Vol. 20. P. 751—762.

Bengtson S. The early history of the Conodontia // Fossil and Strata. 1983. N 15. P. 5—19.

Bengtson S., Conway M.S. A comparative study of Lower Cambrian Halkieria and Middle Cambrian Wiwaxia // Lethaia. 1984. Vol. 17. P. 307—329.

Bengtson S., Fletcher T.P. The oldest sequence of skeletal fossils in Lower Cambrian of Southeastern Newfoundland // Canad. J. Earth Sci. 1983. Vol. 2, N 4. P. 525—536.

Bengtson S., Missarzhevsky V.V. Coeloscleritophora — a major group of enigmatic Cambrian Metazoans // Short pap. Second Intern. symp. Cambrian System / Ed. M.E. Taylor. Wash. (D.C.): US Geol. Surv., 1981. P. 19—21.

Billings E. On some new species of paleozoic fossils // Canad. Natur. 1871. Vol. 6. P. 352—360.

Bischoff G.C.O. Dailyatia, a new genus of the Tommotiidae from Cambrian strata of S.E. Australia (Crustacea, Cirripedia) // Senckenberg. lethaia. 1976. Vol. 67. P. 1—33.

Brasier M.D. Microfossils and small shelly fossils from the Lower Cambrian Hyolithes Limestone at Nuneaton, English Midlands // Geol. Mag. 1984. Vol. 121, N 3. P. 229—253.

Brasier M.D., Hewitt R.A. Faunal sequence within the Lower Cambrian "non-trilobite zone" (S.L.) of central England and correlated regions // Short pap. Second Intern. symp. Cambrian system / Ed. M.E. Taylor. Wash. (D.C.): US Geol. Surv., 1981. P. 26—28.

Cobbold E.S. Cambrian Hyolithidae etc., from Hartshill in Nuneaton district, Warwickshire // Geol. Mag. 1919. Vol. 56. P. 149—158.

Cobbold E.S. The Cambrian horizons of Comley (Shropshire) and their Brachiopoda, Pteropoda, Gastropoda, etc. // Quart. J. Geol. Soc. London, 1921. Vol. 76. P. 325—386.

Cobbold E.S. Lower Cambrian fauna from Herault

// Ann. and Mag. Natur. Hist. Ser. 10. 1935. Vol. 16. P. 25—48.

Cobbold E.S., Pocock R.W. The Cambrian area of Rushton (Shropshire) // Philos. Trans. Roy. Soc. London B. 1934. Vol. 223. P. 305—409.

Conway M.S. The Burgess Shale (Middle Cambrian) // Fauna Annu. Rev. Biol. and Syst. 1979a. Vol. 10. P. 327—349.

Conway M.S. *Wiwaxia corrugata* // J. Paleontol. 1979b. Vol. 53. P. 1382.

Cowie J.W. Symposium on the Precambrian-Cambrian boundary // Geol. Mag. 1978. Vol. 115. P. 81—82.

Cowie J.W. The Proterozoic-Phanerozoic transition and the Precambrian-Cambrian boundary // Precambrian Res. 1981. Vol. 15. P. 119—206.

Cowie J.W. Introduction to papers on the Precambrian-Cambrian boundary // Geol. Mag., 1984. Vol. 121, N 3. P. 137—138.

Cowie J.W., Rushton A.W.A., Stubblefield C.J. A correlation of Cambrian rocks in the British Isles. L., 1972. 42 p. (Spec. Rep. Geol. Soc.; N 2).

Dzik J. Larval development of hyolithids // Lethaia. 1978. Vol. 11. P. 293—299.

Fisher D.W. Small conoidal shells of uncertain affinities // Treatise on invertebrate paleontology. Boulder (Col.); Lawrence (Kans.), 1960. P. 92—143.

Fyn S., Glaessner M.F. Platysolenites, other animal fossils, and the Precambrian-Cambrian transition in Norway // Norsk geogr. tidskr. 1979. Vol. 59. P. 25—46.

Holm G. Sverigis Kambrick-Siluriska Hyolithidae och Conulariidae // Sver. geol. unders. C. 1893. N 112. S. 172.

Jell P.A. *Thambetolepis delicata* gen. et sp. nov. an enigmatic fossil from the Early Cambrian of South Australia // Alcheringa. 1981. Vol. 5. P. 85—93.

Jiang Zhi-wen. The Meishucun Stage and Fauna of Jiang County, Yunnan // Bull. of the Chinese Academy of Geol. 1980. Ser. 1, 2:1. P. 75—92.

Landing E. Skeleton of Lapworthelids and the suprageneric classification on Tommotiids (Early and Middle Cambrian phosphatic problematica) // J. Paleontol. 1984. Vol. 58, N 6. P. 1380—1398.

Landing E., Godlry S.N., Fletcher T.P. A microfauna associated with Early Cambrian trilobites of the Callavia zone, northern Antigonish Highlands, Nova Scotia // Canad. J. Earth Sci. 1980. Vol. 17, N 3. P. 400—418.

Marek L. New knowledge on the morphology of hyolithes // Sb. geol. ved. 1963. Pt. 1. P. 53—74.

Marek L. The class Hyolitha in the Caradoc of Bohemia // Sb. geol. ved. Paleontol. rada. 1967. Pt 1. P. 51—113.

Marek L., Yochelson E.L. Aspects of the biology of Hyolitha // Lethaia. 1976. Vol. 9. P. 65—82.

Moberg J.C. Om en nyupptäckt fauna i block af kambrick sandsten, insamlade af, dr. N.O. Holst // Sver. geol. unders. C. 1892. N 125. S. 103—120.

Pojeta J. Paleontology of Cambrian Mollusca // Short pap. Second Intern. symp. Cambrian System // Ed. M.E. Taylor. Wash. (D.C.): US Geol. Surv., 1981. P. 163—166.

Poulsen Ch. The Lower Cambrian faunas of East Greenland // Medd. Gronland. 1932. Vol. 87, N 6. P. 9.

Poulsen Ch. The Cambrian of the East Greenland geosyncline // XX Intern. geol. congr.: El sistema cambrico etg. Sympos, 1956. Pt 2. P. 59—69.

Poulsen V. Notes on Shyolithellus Billings, 1871, class Pogonophora Johannson // Biol. medd. Kgl. dan. vid. selsk. 1963. Vol. 23. N 12. P. 1—15.

Poulsen V. Early Cambrian distacodontid conodonts from Bornholm // Ibid. 1966. Vol. 23, N 15. P. 1—9.

Runnegar B., Jell P.A. Australian Middle Cambrian molluscs and their bearing on early molluscan evolution // Alcheringa. 1976. Vol. 1, N 2. P. 109—138.

Runnegar B., Jell P.A. Australian Middle Cambrian molluscs: correction and addition // Ibid. 1980. Vol. 1. P. 109—138.

Runnegar B., Pojeta J. Molluscan phylogeny: The paleontological viewpoint // Science. 1974. Vol. 186, N 1. P. 311—317.

Runnegar B., Pojeta J., Morris N.J., Taylor J.D., Taylor M.E. Biology of Hyolita // Lethaia. 1978. Vol. 8. P. 181—191.

Schindewolf O.H. Stratigraphiaske metodik and terminologje // Geol. Rdsch. 1960. Bd. 49. S. 1—35.

Sdzuy K. Ünter und mittelkambrische Porifera (Chancelloriida und Hexactinellida) // Palläont. Zeit. 1969. Vol. 43. P. 115—147.

Sinian-Cambrian boundary stratotype section at Meishucun, Jinning, Yunnan, China. Peking, 1984. 154 p.

Skjeseth S. Contribution to the geology of the Mjosa district and the classical sparagmite area in southern Norway // Norsk geol. unders. 1963. Vol. 220. P. 126.

The Sinian-Cambrian boundary in Eastern Yunnan, China. Beijing, 1983. 265 p.

Treatise on invertebrate paleontology. Boulder (Col.); Lawrence (Kans.), 1960. Pt 1: Mollusca. 351 p.

Vidal G. Micropaleontology and biostratigraphy of the Lower Cambrian sequence in Scandinavia // Short pap. Second intern. symp. Cambrian System // Ed. M.E. Taylor. Wash. (D.C.): US Geol. Surv., 1981. P. 232—235.

Wrona R. Early Cambrian phosphatic microfossils from southern Spitsbergen (Hornsund region) // Paleontol. pol. 1982. N 43. P. 9—16.

Xing Yusheng, Ding Qixiu, Luo Huilin et al. The Sinian-Cambrian boundary of China and its related problems // Geol. Mag. 1984. Vol. 121, N 3. P. 155—170.

Xing Yusheng, Luo Huilin. Precambrian-Cambrian boundary candidat, Meishucun; Jinning, Yunnan, China // Ibid. 1984. Vol. 121, N 3. P. 143—154.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. *Paragloborilus subglobescus* (He)

Экз. ГИН N 3593/525, вид сбоку (×40). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 2, 3. *Yacutolituus fusiformis* Miss.

2 — экз. ГИН N 3593/526, вид с вентральной стороны (×40), 3 — экз. ГИН N 3593/526а, вид с дорзальной стороны (×40). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 4, 8. *Conotheca tenuis* Miss., sp.n.

4 — голотип ГИН N 3593/527, (×25), 8 — экз. ГИН N 3593/528, (×25). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха (4); среднее течение р. Лены (8)

Фиг. 5—6. *Antiquatheca pauca* Miss.

5 — экз. ГИН N 3593/529, (×20), 6 — экз. ГИН N 3593/529а (×20). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 7, 9. *Egdetheca aldanica* Miss.

7 — экз. ГИН N 3593/530, вид с дорзальной стороны, (×10), 9 — экз. ГИН N 3593/224, вид с вентральной стороны, (×10). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис.

Фиг. 10. *Majatheca prima* sp.n.

Голотип ГИН N 3593/531, вид сбоку, (×20). Из того же образца, что и фиг. 4

Таблица II

Фиг. 1, 2. *Crestjahites figuratus* (Miss.)

Голотип ГИН N 3593/61; 1 — вид с дорзальной стороны, 2 — вид сбоку, (×1). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 3, 4а. *Burithes elongatus* Miss.

3 — экз. ГИН N 3593/29, вид с дорзальной стороны, (×1,5), 4а — экз. ГИН N 3593/195, вид с вентральной стороны, (×1,5). Ботомский ярус, зона *B. micracciformis*—*Erbiella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 4б, 5. *Tetratheca clyniserta* (Sys.).

4б — экз. ГИН N 3593/194, вид сбоку (×1,5), 5 — экз. ГИН N 3593/47, вид с вентральной стороны, (×1,5). Все из того же образца, что и фиг. 3, 4а

Фиг. 6. *Kuonamkicornus gracilis* Val.

Голотип ГИН N 145/15, (×2), вид с вентральной стороны раковины. Низы ботомского яруса, Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 7. *Doliutus inflatus* (Sys.).

Экз. ГИН N 3593/52, вид сбоку, (×1). Атабанский ярус, зона *N. kokoulini*; среднее течение р. Лены

Фиг. 8, 9. *Burithes erum* Miss.

8 — голотип ГИН N 3593/70, вид с дорзальной стороны. Верхы томмотского яруса, Анабарский массив р. Фомич, 9 — экз. ГИН N 3593/00

Фиг. 10, 11. *Burithes distortus* (Sys.)

10 — экз. ГИН N 3593/203, (×3), 11 — экз. ГИН N 3593/67, (×1,5), вид с дорзальной стороны. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 12, 13. *Crestjahites compressus* Sys.

12 — экз. ГИН N 3593/59, 13 — экз. ГИН N 3593/60; вид сбоку и с дорзальной стороны, (×1). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 14. *Argatheca kuteinikovi* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/11, (×3); маныкайский ярус, зона *plana*; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 15, 16. *Tchuranitheca curvata* Sys.

Голотип ГИН N 86/604. 15 — поперечное сечение, (X3), 16 — вид с брюшной стороны, (X2). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 17, 18. *Microcornus elongatus* Miss.

Голотип ГИН N 4297/7. 17 — вид с брюшной стороны, 18 — вид со спинной стороны, (X25). Ботомский ярус, санаштыгольский горизонт; Прихубсугуль, Монголия

Фиг. 19—22. *Trapezovitus sinscus* Sys.

19 — экз. ГИН N 3593/191, вид со спинной стороны (X1,5); 20 — экз. ГИН N 3593/64, вид со спинной стороны, 21 — поперечное сечение, 22 — экз. ГИН N 3593/63, вид сбоку, (X2). Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены (20—22); хр. Туора-Сис (19)

Фиг. 23, 24. *Novitatus laevis* Sys.

23 — экз. ГИН N 3593/33, вид сбоку, (X2), из того же образца, что и фиг. 3, 24 — экз. ГИН N 3593/31, брюшная сторона, (X2). Томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис

Таблица III

Фиг. 1. *Turcutheca crassecochlia* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/9a, вид сбоку, (X10). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*, р. Алдан

Фиг. 2. *Khetatheca kotuiensis* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/2 (X10). Томмотский ярус, зона *plana*; Анабарский массив, р. Эричка

Фиг. 3, 19. *Tchuranitheca mirus* (He)

3 — экз. ГИН N 3593/2, вид с дорзальной стороны (X10), 19 — вид на отпечаток перегородки в начальной части раковины (X25); томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 4, 15. *Majatheca tumefacta* Miss.

4 — экз. ГИН N 3593/40, вид с дорзальной стороны, (X12), 15 — экз. ГИН N 3593/220, вид с апикальной стороны, начальная часть обломана (X15). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 5. *Kotuitheca curta* Miss.

Экз. ГИН N 4287/12, вид с вентральной стороны (X10); манькайский ярус, зона *plana*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 6, 7. *Lenalitus pussilus* Miss.

Голотип ГИН N 4290/1. 6 — вид сбоку (X20), 7 — с дорзальной стороны (X20). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 8. *Microcornus parvulus* Mamb.

Экз. ГИН N 3593/533, вид с вентральной стороны (X20). Ботомский ярус; хр. Малый Каратау

Фиг. 9. Крышечка хиолита сем. *Orthothecidae*

Экз. ГИН N 3593/211, вид с внутренней стороны (X15). Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены

Фиг. 10. *Obliquatheca bicostata* (Miss.)

Голотип ГИН N 3593/45, вид сверху (X5). Томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис

Фиг. 11. *Nikatheca digna* Val.

Голотип N 158/90, вид с дорзальной стороны, (X5). Томмотский ярус; Учуро-Майский район, р. Анм

Фиг. 12. *Allatheca? concinna* Miss.

Экз. ГИН N 3593/532, крышечка (X10). Томмотский ярус, р. Оленек

Фиг. 13. *Microcornus elongatus* Niss.

Экз. ГИН N 4297/534, начальная часть раковины (X100). Ботомский ярус, санаштыгольский горизонт; Монголия, Прихубсугуль

Фиг. 14, 17. *Laratheca pana* Miss.

14 — голотип ГИН N 3593/15, вид сбоку (X15); 17 — экз. ГИН N 3593/17, вентральная поверхность (X15). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 16. *Trapezovitus sinscus* Sys.

Экз. ГИН N 3593/535, крышечка, внутренняя сторона (X1,5). Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены

Фиг. 18. *Conotheca circumflexa* Miss.

Экз. ГИН N 3593/536 (X20). Верхн атабаанского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 20. ?*T. mirus* (He)

Экз. ГИН N 3593/537, крышечка (X20), из того же образца, что и фиг. 3

Фиг. 21. *Nikatheca kengedeica* Val.

Экз. N 158/66 (фото А.К. Валькова, поперечное сечение (X10). Манькайский ярус, зона *plana*; р. Юдома

Фиг. 22. *Eonovitatus* sp.

Экз. ГИН N 3593/204, крышечка (X4). Томмотский ярус, зона *Mobergella*—*D. lenaicus*; Анабарский массив, р. Фомич.

Таблица IV

Фиг. 1. *Salanytheca papillaris* Miss.

Голотип ГИН N 4297/5 (×35). Маныкайский ярус, зона plana; Монголия

Фиг. 2, 3, 8a. *Ladathesa annae* (Sys.)

2 — экз. ГИН N 3593/186 (×2); 3 — экз. ГИН N 3593/185 (×1,5), справа в верхнем углу поперечное сечение (×5). Томмотский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Фомич. 8a — экз. ГИН N 3593/243, поперечное сечение (×5). Томмотский ярус, зона plana; хр. Туора-Сис.

Фиг. 4. *Allathesa concinna* Miss.

Голотип ГИН N 3593/34 (экз. крайний справа), вид с вентральной стороны (×2). Томмотский ярус, зона *Heraulitpeigma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 5. *Allathesa corrugata* Miss.

Голотип ГИН N 3593/29, вентральная сторона (×1,5). Томмотский ярус, зона *Heraulitpeigma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6, 10. *Conotheca mammilata* Miss.

6 — экз. ГИН N 3593/208, крышечка (×20). Томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис. 10 — экз. ГИН N 3593/23, раковина (×20). Томмотский ярус, зона *Mobergella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 7. *Kotuitheca curta* Miss.

Голотип ГИН N 4287/2, вид сбоку (×20). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 9. *Argathesa kuteinikovi* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/11 (×2). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 11. *Tchuranithea curvata* Sys.

Экз. ГИН N 3593/538, вентральная сторона (×3). Томмотский ярус, зона *Heraulitpeigma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 12. *Turcutheca rugata* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/4, (×3). Местонахождение то же, что и для фиг. 11.

Фиг. 13. *Conotheca circumflexa* Miss.

Голотип ГИН N 3593/25 (×20). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 14, 16б, 17. *Lenathesa groenlandica* (Poul.)

14 — экз. ГИН N 3593/197, вентральная сторона (×5); 16б — экз. ГИН N 3593/227, поперечное сечение, (×10); 17 — экз. ГИН N 3593/43, дорзальная сторона (×10). Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены

Фиг. 15, 16a. *Tetrathesa clynisepta* (Sys.)

15 — экз. ГИН N 3593/6, дорзальная сторона (×1,5); 16a — экз. ГИН N 3593/227, поперечное сечение (×10). Местонахождение то же, что и для фиг. 16б

Фиг. 18. *Ladathesa annae* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/205, крышечка (×20), из того же образца, что и фиг. 2, 3

Таблица V

Фиг. 1. *Isanella atdabanica* (Miss.)

Голотип ГИН N 3470/54, вид сверху и с задней стороны раковины (×5). Низы атдабанского яруса; среднее течение р. Лены

Фиг. 2, 4. *Tannuella elata* Miss.

Голотип ГИН N 3593/83. 2 — ядро, вид сбоку (×1,5), 4 — тот же экземпляр, вид сверху. Ядро в апикальной части имеет отпечаток последней перегородки. Ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт; Тува, хр. Восточный Танну-Ола

Фиг. 3, 5. *Tannuspira magnifica* sp.n.

Голотип ГИН N 3593/83a. 3 — вид сверху (×2,5), 5 — вид сбоку (×3). Местонахождение то же, что и для фиг. 2, 4

Фиг. 6, 7. *Isanella savitzkii* (Miss.)

6 — экз. ГИН N 83, вид сверху (×3); 7 — голотип ГИН N 3593/82, вид сбоку. Ботомский ярус; Игарский район, р. Горбнячен

Фиг. 8, 9. *Aldanella crassa* Miss.

8 — экз. ГИН N 3593/90, вид сверху; 9 — голотип ГИН N 3593/97, вид со стороны устья (×20). Маныкайский ярус, зона *crassa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 10, 11. *Chabaktiella chabaktiensis* Miss.

Голотип ГИН N 4296/16a, вид с задней стороны и сбоку (×40). Томмотский ярус, чулактауская свита; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 12. *Nomgoliella sinistrovolutilis* Miss.

Голотип ГИН N 4297/9, вид со стороны устья, прикрытого крышечкой (×30). Томмотский ярус, баянгольская свита; Монголия, хр. Хасагт-Ханрхан

Фиг. 13. *Bemella septata* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/161, вид на заднюю сторону раковины (×20). Томмотский ярус, р. Алдан

Фиг. 14, 15. *Salanyella costulata* Miss.

14 — экз. ГИН N 4297/13, вид раковины сбоку (×35), 15 — голотип ГИН N 4297/11, общий вид раковины (×50), хорошо видно строение начальной части раковины (протоконха). Маныкайский ярус; Монголия

Таблица VI

Фиг. 1, 15. *Anabarella plana* Vost.

Экз. ГИН N 3593/726; 1 — вид сбоку (×60); 15 — вид с задней стороны (×20). Маныкайский ярус, зона plana; р. Котуй (1), р. Эрнечка (15)

Фиг. 2, 3, 5а. *Latouchella korobkovi* (Vost.)

2 — Экз. ГИН N 3593/255, вид с задней стороны (×15), 3 — экз. ГИН N 3593/92, вид сбоку (×10), 5а — экз. ГИН N 3593/90, вид сбоку (×10). Маныкайский ярус, зона plana; р. Эрнечка (2), р. Юдома (3), р. Котуй (5а)

Фиг. 4, 5б. *Latouchella memorabilis* Miss.

4 — Голотип ГИН N 3593/93, вид сбоку (×10), 5б — Экз. ГИН N 3593/94, вид сбоку (×10). Маныкайский ярус, зона plana; р. Котуй

Фиг. 6. *Isitella recta* Miss, sp.n.

Голотип ГИН N 3593/503, вид сбоку, трен обломан (×20). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 7, 8, 12. *Igorellina monstrosa* (Miss.)

7 — голотип ГИН N 3593/89, вид сбоку (×20); 8 — экз. ГИН N 3593/152, вид с задней стороны (×20); 12 — экз. ГИН N 3593/152а, вид сбоку, (×20). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены (7, 8), р. Россоха (12)

Фиг. 9. *Latouchella sibirica* (Vost.)

Экз. ГИН N 3593/539, вид сбоку, (×10). Маныкайский ярус, зона plana; р. Эрнечка

Фиг. 10, 11. *Mellopegma indecora* (Miss.)

10 — экз. ГИН N 3593/152, вид с задней стороны (×20); 11 — Экз. ГИН N 3593/540, вид сбоку (×35). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 13. *Hamatoconus parvulus* (Miss.)

Голотип ГИН N 3593/81, вид сбоку (×20). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 14. *Latouchella ex gr. costata* Cobb.

Экз. ГИН N 3593/541, вид сбоку (×20). Маныкайский ярус, зона plana; р. Эрнечка

Фиг. 16. *Igorella unguolata* Miss.

Голотип ГИН N 3593/87, вид сбоку (×5). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Фомич.

Таблица VII

Фиг. 1, 3, 4. *Tuoraconus acutatus* Miss., sp.n.

1 — голотип ГИН N 3593/502; вид со спинной стороны; 3 — экз. ГИН N 3593/542, вид сбоку; 4 — экз. ГИН N 3593/000 вид со стороны устья. Все фиг. ×50. Томмотский ярус, зона *bella*; хр. Туора-Сис

Фиг. 5, 9. *Securiconus costulatus* Miss., sp.n.

5 — голотип ГИН N 3593/543, вид со спинной стороны (×60), 9 — экз. ГИН N 3593/544, вид сбоку (×30). Маныкайский ярус, зона *crassa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 6.8. *Mastakhella incurva* Miss., sp.n.

6 — голотип ГИН N 3593/546, вид сбоку (×30); 8 — экз. ГИН N 3593/545, вид со спинной стороны (×30). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 2, 7, 11. *Purella cristata* Miss.

2 — экз. ГИН N 4287/14, вид со спинной стороны (×15); 11 — экз. ГИН N 4287/13, вид сбоку (×15). Маныкайский ярус, зона plana; р. Оленек. 7 — экз. ГИН N 3593/745 (×60). Маныкайский ярус, зона *crassa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 10. *Stephaconus* sp.

Экз. ГИН N 3593/742. Вид сбоку (×35). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 12. *Heraultipegma sibirica* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/743 из того же образца, что и голотип, вид сбоку (×35). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены.

Таблица VIII

Фиг. 1. *Aldanella attleborensis* (Shaler et Foerste)

Экз. ГИН N 3593/744; вид сверху (×50). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 2, 3, 7—9. *Aldanella costata* Miss., sp.n.

2, 3 — экз. ГИН N 3593/547, вид сверху (2) и со стороны устья (3) (×40). 7 — голотип ГИН N 3593/104,

вид сверху (×20); 8 — экз. ГИН N 3593/103, вид снизу (×20); 9 — Экз. ГИН N 3593/258; вид с внешней стороны последнего оборота (×20). Маныкайский ярус, зона plana; р. Юдома

Фиг. 4, 5. *Aldanella rozanovi* Miss.

4 — экз. ГИН N 3593/101, вид сверху (×30); 5 — экз. ГИН N 3593/98; вид со стороны устья (×40). Томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 6, 10. *Pelagiella lorenzi* (Kobayashi)

Экз. ГИН N 3593/548. 6 — вид с нижней стороны оборотов (×40), 10 — вид со стороны устья (×40). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 11. *Aldanella utchurica* Miss.

Голотип ГИН N 3593/100, вид сбоку (×15). Маныкайский ярус, зона plana; р. Юдома

Таблица IX

Фиг. 1, 2. *Protowenella plena* Miss.

1 — экз. ГИН N 4296/156, вид сбоку (×60); 2 — голотип ГИН N 3596/15, вид на внешнюю сторону последнего оборота (×60). Верхи атдабанского яруса; Киргизия (хр. Таласский Алатао)

Фиг. 3, 6. *Kistasella spiralis* Miss., sp. n.

3 — голотип ГИН N 3593/506, вид с внешней стороны последнего оборота (×40); 6 — экз. ГИН N 3593/506а (×40). Ботомский ярус; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 4. *Fordilla sibirica* Krasilova

Экз. ГИН N 3593/549, вид с замочного края (×40). Низы ботомского яруса, хр. Туора-Сис

Фиг. 5. *Ceratoconus atriatius* Y.Y. Chen et Zhang

Экз. ГИН N 3593/550, вид сбоку (×40). Маныкайский ярус, зона plana; юго-восток Сибирской платформы, р. Маркюель.

Фиг. 7, 8. *Philoxenella spiralis* Vost.

7 — экз. ГИН N 3593/551, вид со стороны устья (×30); 8 — экз. ГИН N 3593/552, вид сверху (×30). Томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 9, 10. *Beshtashella tortilis* Miss.

9 — экз. ГИН N 4296/17а, вид с внешней стороны оборотов (×40); 10 — голотип ГИН N 4296/17, вид со стороны устья (×40). Верхи атдабанского яруса; Киргизия (хр. Таласский Алатао)

Фиг. 11, 12. *Barskovia hemisimmetrica* Gol.

Экз. ГИН N 3593/553. 11 — вид сверху (×30), 12 — начальная часть раковины того же экземпляра (×75). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Таблица X

Фиг. 1—3. *Majkhanella multa* H. Zheg.

1 — экз. ГИН N 3593/554, вид с внутренней стороны раковины, видны основания отдельных сросшихся склеритов (×120); 2 — экз. ГИН N 3593/554а, обломок раковины, видно, что раковина состоит из отдельных плотно прижатых друг к другу склеритов (×120); 3 — экз. ГИН N 3593/555, вид сверху на целую раковину (×50). Маныкайский ярус; Монголия (все экземпляры происходят из тех же слоев, что и голотип)

Фиг. 4. *Punctella maidipigensis* Zhong Hua

Экз. ГИН N 3593/746; вид со спинной стороны раковины (×50). Томмотский ярус, зона *Heraulitipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 5, 6. *Securiconus simus* Zhiwen

5 — экз. ГИН N 3593/556, вид со стороны устья (×30); 6 — экз. ГИН N 3593/557, вид сбоку (×30). Маныкайский ярус, зона crassa; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 7. *Isitella plicata* Miss., sp. n.

Голотип ГИН N 3593/504, вид сбоку. Низы ботомского яруса; Алтай, р. Иша

Фиг. 8. *Ceratoconus arcuatus* Miss., sp. n.

Голотип ГИН N 3593/558, вид сбоку (×10). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Кенгеде

Таблица XI

Фиг. 1, 2, 9. *Mobergella radiolata* Bengt.

Голотип N Sm 14. 1 — вид с внутренней стороны раковины; 2 — с наружной стороны (×20); 9 — экз. N Sm 15, вид сбоку (×20). Нижний кембрий; Швеция

Фиг. 3. *Mobergella turgida* Bengt.

Голотип N 81 1327, вид с внутренней стороны (×20). Нижний кембрий; о-в Борнхольм

Фиг. 4—7. *Discinella triangula* (Miss.)

4, 5, 7 — голотип ГИН N 4296/2. 4, 7 — вид с внутренней стороны; 4 — (×15); 7 — (×30); 5 — вид сбоку (×15); 6 — экз. ГИН N 4296/2а, вид сверху (×15). Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 8, 13. *Mobergella radiolata* Bengt.

8 — экз. ГИН N 3593/166, вид сверху (×20); 13 — экз. ГИН N 3593/559, вид на внутреннюю поверхность (×20). Томмотский ярус, зона *Mobergella*; р. Алдан

Фиг. 10, 11. *Discinella mongolica* Miss., sp.n.

10 — голотип ГИН N 3593/506, вид с внутренней стороны (×25); 11 — экз. ГИН N 3593/560, вид сверху (×20). Ботомский ярус; Монголия

Фиг. 12. *Mobergella holsti* (Moberg, 1892)

Экз. N Sm 7 [Bengtson, 1968]. Стрoение стенки раковины (×180).

Таблица XII

Фиг. 1, 5. *Selindiochrea isitica* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/561 (×50). 1 — общий вид, 5 — поперечное сечение, схематический рисунок. Томмотский ярус, низы зоны bella; среднее течение р. Лены, обн. Журинский мыс.

Фиг. 2. *Magiochrea* sp.

Экз. ГИН N 3593/562 (×50). Томмотский ярус, зона plana; юго-восток Сибирской платформы, р. Селиндэ

Фиг. 3. *Anabarites latus* (Val. et Sys.)

Экз. ГИН N 3593/563 (×30). Маныкайский ярус, зона plana; р. Оленек

Фиг. 4. *Anabarites signatus* Mamb.

Экз. ГИН N 3593/564 (×30). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 6. *Coleoloides trigeminatus* Miss.

Экз. ГИН N 3593/565 (×30). Томмотский ярус, зона Heraultipegma—L. tortuosa; р. Алдан

Фиг. 7. *Cambrotubulus conicus* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/566 (×30). Маныкайский ярус, зона plana; р. Оленек

Фиг. 8. *Tiksitheca korobove* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/557 (×30). Томмотский ярус, зона Heraultipegma—L. tortuosa; р. Оленек

Фиг. 9. *Cambrotubulus* sp.

Экз. ГИН N 3593/558 (×30). Маныкайский ярус, зона plana; юго-восток Сибирской платформы, р. Селиндэ

Фиг. 10. *Cambrotubulus* sp.

Экз. ГИН N 3593/559, начальная часть. Маныкайский ярус (верхи маныкайской свиты); Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 11. *Kugdateca voluta* Miss.

Экз. ГИН N 3593/560 (×10). Маныкайский ярус, зона crassa; Анабарский массив, р. Котуй

Таблица XIII

Фиг. 1. *Anabarites signatus* Mamb.

Голотип N 22/1 (×30). Низы томмотского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 2. *Tiksitheca licis* Miss.

Голотип ГИН N 3593/26 (×20). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 3, 17. *Jacutiochrea tristicha* (Miss.)

3 — голотип ГИН N 3593/119 (×20); 17 — экз. ГИН N 3593/147 (×20). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Эрнечка

Фиг. 4, 6, 7. *Anabarites latus* (Val.)

7 — голотип ГИН N 147/6 (×20); 4, 6 — экз. ГИН N 147/7 (×20). Верхи маныкайского яруса; Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 5. *Selindiochrea ternaria* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/148 (×20). Томмотский ярус, зона Heraultipegma—L. tortuosa; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 8. *Anabarites tripartites* Miss.

Голотип ГИН N 3593/123 (×20). Маныкайский ярус, зона plana; юго-восток Сибирской платформы, р. Мая

Фиг. 9, 10. *Cambrotubulus decurvatus* Miss.

10 — голотип ГИН N 3593/143 (×20); 9 — экз. ГИН N 3593/145 (×20). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 11. *Kotuites biplicatus* sp.n.

Голотип ГИН N 3593/561, вид сбоку (×30). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 12. *Anabarites trisulcatus* Miss.

Голотип ГИН N 3593/116 (×40). Маныкайский ярус, зона A. trisulcatus; Анабарский массив, р. Котуйкан

Фиг. 13. *Aculeochrea ornata* Val. et Sys.

Голотип ГИН N 147/10 (×20). Маныкайский ярус (верхи); Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 14. *Coleoloides trigeminatus* Miss.

Экз. ГИН N 3593/562 (×20). Томмотский ярус, зона Heraultipegma—L. tortuosa; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 15. *Anabarites kelleri* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/563 (×40). Маныкайский ярус, зона crassa; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 16. *Longiochrea rugosa* Val. et Sus.

Голотип ГИН N 147/1 (X5). Маныкайский ярус (верхи); Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 18. *Jacutiochrea convexa* Val. et Sys.

Экз. ГИН N 3593/146 (X20). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Эричка

Фиг. 19. *Anabarites rectus* sp.n.

Голотип ГИН N 3593/508 (X20). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Таблица XIV

Фиг. 1, 3, 4. *Anabarites trisulcatus* Miss.

1 — экз. ГИН N 3593/564, обломок раковины из того же образца, что и голотип (X100); — 3 — тот же экземпляр, что и на фиг. 1, микроструктура стенки (X1000), 4 — экз. ГИН N 3593/565, обломок раковины из того же образца, что и голотип (X60). Маныкайский ярус, зона *trisulcatus*; Анабарский массив, р. Котуйкан

Фиг. 2. Анабаритовый ракушняк (X5). Верхи маныкайского яруса, Анабарский массив; р. Малая Куонамка

Фиг. 5, 6. *Selindeochrea tricarinata* (Miss.)

5 — экз. ГИН N 3593/248, поперечное сечение, шлиф (X10); 6 — экз. ГИН N 3593/566, обломок ядра (X20). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 7. *Selideochrea ternaria* (Miss.)

Голотип ГИН N 3593/127 (X20). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 8. *Anabarites latus* (Val.)

Экз. ГИН N 3593/142 (X20). Маныкайский ярус, зона *crassa*; р. Юдома

Фиг. 9. *Anabaritellus hexasulcatus* Miss.

Голотип ГИН N 4287/8 (X20). Маныкайский ярус, зона plana; р. Оленек

Фиг. 10. *Kugdatheca voluta* Miss.

Голотип ГИН N 3593/18 (X4). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 11, 12. *Aculeochrea composita* (Miss.)

11 — Голотип ГИН N 3593/126 (X25); 12 — экз. ГИН N 3593/126a (X175). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Фомич

Таблица XV

Фиг. 1, 4. *Camenella* ex gr. *garbowskae* Miss.

Экз. ГИН N 3593/567 (X50). Низы ботомского яруса (хаирханская свита, базальные конгломераты); Монголия, хр. Хасэгт-Хаирхан

Фиг. 2, 5. *Camenella garbowskae* Miss.

Экз. ГИН N 3593/568 (X40), вид с верхней (2) и нижней стороны (5) склерита. Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 3. *Camenella garbowskae* Miss.

Экз. ГИН N 3593/569, вид с верхней стороны склерита (X30). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; нижнее течение р. Лены, хр. Туора-Сис

Фиг. 6. *Camenella garbowskae* Miss.

Экз. ГИН N 3593/570, вид склерита сбоку (X30), из того же образца, что и экземпляр на фиг. 2, 5

Таблица XVI

Фиг. 1, 2, 4, 7, 9. *Tommotia kozlowskii* Miss.

1, 2 — экз. ГИН N 3593/571, вид с базальной и внешней сторон склерита (X20); 4 — экз. ГИН N 3593/572, вид с внешней стороны склерита (X40); 7 — экз. ГИН N 3593/573, вид с апикальной стороны склерита (X30); 9 — экз. ГИН N 3593/574, вид сбоку (X40). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 3а, б — *Tommotia plana* (Miss.)

3 — экз. ГИН N 3593/171, вид с внешней стороны склерита (X20); 3а — голотип ГИН N 3593/132, вид со стороны устья (X20). Возраст и местонахождение то же, что у фиг. 1, 2

Фиг. 5, 8. *Tommotia admiranda* Miss.

5 — голотип ГИН N 3470/70 (X8); 8 — экз. ГИН N 3593/575, общий вид (X30). Томмотский ярус, зона *Heraulitpegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. *Tommotia zonata* (Miss.)

Голотип ГИН N 3593/133, общий вид (X20). Томмотский ярус, зона *Mobergella*; среднее течение р. Лены

Таблица XVII

Фиг. 1. *Lapworthella tortuosa* Miss.

Экз. кол. Н.П. Мешковой, (×150). Снимок С. Бенгтсона. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 2. *Lapworthella lucida* Mesh.

Экз. кол. Н.П. Мешковой (×60). Снимок С. Бенгтсона. Атабанский ярус; Анабарский массив, р. Рассоха

Фиг. 3, 4. *Lapworthella bella* Miss.

3 — экз. ГИН N 3593/159, снимок на световом микроскопе (×10); 4 — экз. ГИН N 3593/747, снимок на СЭМ (×60). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены (3), хр. Туора-Сис (4)

Фиг. 5. *Lapworthella ludwigseni* Landing

Экз. ГИН N 3593/576 (×30). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; северо-запад Сибирской платформы, р. Сухариха

Фиг. 6, 7. *Lapworthella dentata* Miss.

Экз. ГИН N 3593/577; 6 — (×30), 7 — (×120). Низы ботомского яруса; среднее течение р. Лены

Таблица XVIII

Фиг. 1, 2, 4. *Lapworthella bella* Miss.

1 — экз. ГИН N 3593/579, детали скульптуры (×320); 2 — тот же экземпляр, общий вид склерита (×80); 4 — экз. ГИН N 3593/580, вид с базальной стороны (×30). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены (4), хр. Туора-Сис (1, 2)

Фиг. 3. *Lapworthella lucida* Mech.

Базальная часть склерита (×200). Образец Н.П. Мешковой, фото С. Бенгтсона. Атабанский ярус; хр. Туора-Сис

Фиг. 5. *Lapworthella ex gr. nigra* Cobb.

Экз. ГИН N 3593/581, общий вид склерита (×50). Ботомский ярус, зона *V. micrassiformis*—*Erbia*; среднее течение р. Лены

Таблица XIX

Фиг. 1. *Geresia rugosa* Miss.

Голотип ГИН N 4296/10, вид с выпуклой стороны склерита (×50). Томмотский ярус; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 2, 3, 7. *Sonella rostriformis* Miss. et N. Grig.

Голотип ГИН N 4247/28, вид с базальной стороны склерита (2), сбоку (3), с внешней стороны (7) (×10). Средний кембрий, амгинский ярус; Батеневский кряж

Фиг. 4. *Lugoviella ojmurantica* N. Grig.

Голотип ПИН N 3848/203 вид сбоку (×13). Ботомский ярус, зона *Erbia*—*V. micrassiformis*; среднее течение р. Лены

Фиг. 5, 9. *Bercutia cristata* Miss.

5 — голотип ГИН N 4296/1, вид с базальной части склерита (×80); 9 — экз. ГИН N 4296/116, вид с уплощенной стороны склерита (×70). Местонахождение то же, что и для фиг. 1

Фиг. 6, 10, 11, 13. *Tesella deplanata* Miss. et N. Grig.

6 — экз. ГИН N 4297/63, апикальная часть склерита (×30); 10 — экз. ГИН N 4297/61а, внутренняя часть склерита с перегородками, продольный разлом (×7); 11 — экз. ГИН N 4247/61, обломок склерита, вид с внутренней стороны (×7); 13 — экз. ГИН N 4247/80, обломок склерита, базальная часть (×30). Местонахождение то же, что и для фиг. 2

Фиг. 8. *Bengtsonia hastata* Miss. et N. Grig.

Голотип ГИН N 4247/25, общий вид склерита (×20). Низы ботомского яруса; Алтай, р. Иша

Фиг. 12. *Tesella trilateralis* Miss. et N. Grig.

Голотип ГИН N 4247/31, общий вид склерита (×30). Местонахождение то же, что и для фиг. 2

Фиг. 14. *Kelanella altaica* Miss.

Голотип ГИН N 3470/95; вид с выпуклой стороны склерита (×35). Местонахождение то же, что и для фиг. 8

Фиг. 15. *Tesella* sp.

Экз. ГИН N 4247/81, обломок склерита, видны перегородки во внутренней полости (×50). Местонахождение то же, что и для фиг. 2

Фиг. 16. *Camenella korolevi* Miss.

Голотип ГИН N 4296/2, вид с базальной стороны склерита (×80). Местонахождение то же, что и для фиг. 1

Таблица XX

Фиг. 1. *Elkanospina* sp.

Экз. ГИН N 3593/582, вид с нижней стороны склерита (×50). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 2. *Ginospina araniformis* Miss., sp.n.

Экз. ГИН N 3593/583, вид с базальной стороны склерита (×100). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 3—5. *Zhurina plana* Miss., sp.n.

3 — экз. ГИН N 3593/584, главный боковой луч (×50); 4 — голотип ГИН N 3593/516; главный боковой луч (×50); 5 — форма поперечного сечения главного бокового луча (голотип). Все экземпляры из одного образца. Томмотский ярус, зона *Mobergella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. *Dabashanites* sp.

Экз. ГИН N 3593/583, блок склеритов (×50). Манькайский ярус; Монголия, хр. Хасагт-Хаирхан

Фиг. 7, 8. *Halkieria* sp.

Экз. ГИН N 4296/38. 7 — деталь апикальной части склерита (×1000); 8 — общий вид склерита (×140). Атабанский ярус; хр. Малый Каратау

Фиг. 9. *Tuserospina tetraspinata* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/514, вид с базальной стороны склерита (×50). Из того же образца, что и фиг. 1.

Таблица XXI

Фиг. 1, 9, 11. *Chanelloria primaria* Miss., sp.n.

1 — голотип ГИН N 3593/511; вид с базальной стороны склерита (×50); 9 — экз. ГИН N 3593/585, вид с базальной стороны склерита (×30); 11 — экз. ГИН N 3593/586, вид с базальной стороны склерита (×30). Все экземпляры из одного образца. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 2. *Elkanospina multispinata* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/513, вид склерита сбоку (×30). Из того же образца, что и фиг. 1

Фиг. 3, 12. *Allonia* sp.

Экз. ГИН N 3593/588, 3593/589, вид с базальной стороны склеритов (×30). Оба экземпляра из одного образца. Низы ботомского яруса; Киргизия, хр. Таласский Алатау

Фиг. 4. *Tuserospina* sp.

Экз. ГИН N 3593/590, вид с верхней стороны склерита (×30). Низы томмотского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 5. *Elkanospina? multispinata* Miss., sp.n.

Экз. ГИН N 3593/587, вид с базальной стороны склерита (×30). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. *Archiasterella pentactina* Szduy

Экз. ГИН N 3593/591, вид с верхней стороны склерита (×30). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 7. *Chancelloria* sp.

Экз. ГИН N 3593/592, вид сверху (×30). Из того же местонахождения, что и фиг. 1

Фиг. 8, 18. ?*Elkanospina* sp.

Экз. ГИН N 3593/592, 3593/593. Из того же образца, что и фиг. 1 (×30)

Фиг. 10, 13, 14. *Cinospina araniformis* Miss., sp.n.

10 — голотип ГИН N 3593/519, вид с базальной стороны (×30), остальные экз. ГИН N 3593/593, 3593/594. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 15, 16. *Cambrobotris lagenaris* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/517, вид сбоку и сверху склерита (×30). Местонахождение то же, что и для фиг. 5

Фиг. 17. *Elkanospina trispinata* sp.n.

Голотип ГИН N 3593/512, вид сбоку, из того же образца, что и фиг. 1.

Таблица XXII

Фиг. 1, 2, 4. *Chanelloria verrucata* Miss., sp.n.

1, 4 — экз. ГИН N 3593/595, вид сбоку (×100); вид с верхней стороны склерита (×50); 2 — экз. ГИН N 3593/596, вид сверху (×50). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 3, 9. *Ginospina araniformis* Miss., sp.n.

3 — экз. ГИН N 3593/597, вид сбоку (×100); 9 — экз. ГИН N 3593/598, вид с верхней стороны склерита (×50). Оба экземпляра из одного образца. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 5. *Chancelloria ex gr. verrucata* sp.n.

Экз. ГИН N 3593/599, вид сверху (×50). Из того же образца, что и фиг. 1

Фиг. 6, 7. *Syssospina irregularis* Miss., sp.n.

Экз. ГИН N 3593/600, вид склерита в разных ракурсах (×80, ×40). Из того же образца, что и фиг. 1

Фиг. 8. *Aldanospina bispinata* sp.n.

Экз. ГИН N 3593/601, один из лучей склерита (×40). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Таблица XXIII

Фиг. 1, 2. *Halkieria costulata* (Mesh.)

Экз. ГИН N 3593/705, вид с внутренней и верхней сторон склерита (×32). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 3, 4. *Sachites proboscideus* Mesh.

Экз. ГИН N 3593/706, вид склерита сбоку и с базальной стороны (×15). Местонахождение то же, что и у фиг. 1, 2

Фиг. 5. *Halkieria* sp.

Экз. ГИН N 3593/707, вид склерита с внутренней стороны (×30). Манькайский ярус, зона plana; юго-восток Сибирской платформы, р. Селиндэ

Фиг. 6. *Halkieria* sp.

Экз. SMNH N 2108 (фото С. Бенгтсона), видно внутреннее строение боковой части склерита (×75). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Оленекское поднятие, р. Оленек

Фиг. 7, 8. *Siphogonuchitidae* gen. et sp. ind.

7 — экз. ГИН N 3593/708, вид склерита сбоку (×20). Манькайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Кенегде. 8 — экз. ГИН N 3593/709, вид с верхней стороны склерита (×20). Манькайский ярус; Монголия, хр. Хасагт-Хаирхан

Фиг. 9. *Halkieria* sp.

Экз. ГИН N 3593/710, вид с верхней стороны склерита (×30). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 10. *Halkieria sacciformis* (Mesh.)

Экз. ГИН N 3593/711, вид с верхней стороны склерита (×50). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Игаро-Норильский район, р. Сухариха

Фиг. 11. *Halkieria* sp.

Экз. ГИН N 3593/712, вид склерита сбоку (×30). Местонахождение то же, что и для фиг. 9

Фиг. 13. *Halkieria* sp.

Экз. ГИН N 3593/713, вид склерита сбоку и с внутренней стороны (×16). Местонахождение то же, что и для фиг. 6.

Таблица XXIV

Фиг. 1. *Nyolithellus isiticus* Miss.

Экз. ГИН N 3593/109 (×20). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 2. *Bironia* sp.

Экз. ГИН N 4291/11 (×1, 3). Средний кембрий, амгинский ярус; среднее течение р. Лены

Фиг. 3. *Torellevella sulcata* Miss.

Экз. ГИН N 4298/A, вид сбоку (×10). Нижний тремадок (?); Эстония

Фиг. 4. *Torellevella biconvexa* Miss.

Голотип ГИН N 3593/105 (×25). Томмотский ярус, зона *bella*; среднее течение р. Лены

Фиг. 5. *Nyolithellus tenuis* Miss.

Экз. ГИН N 3593/714 (×15). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. *Torellevella lentiformis* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/85 (×15). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Фиг. 7. *Nyolithellus vladimirovae* Miss.

Экз. ГИН N 3593/715 (×40). Томмотский ярус; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 8. *Torellevella mutila* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/503 (×25). Ботомский ярус, зона *Erbiella*—*B. micmaciformis*; среднее течение р. Лены

Фиг. 9, 11, 12. *Spinulitheca billingsi* (Sys.)

9 — экз. ГИН N 3593/114 (×15); 11 — экз. ГИН N 3593/283 (×10); 12 — экз. ГИН N 3593/716, крышечка, вид снизу (×30). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 10. *Pseudorthotheca costata* Mamb.

Экз. N 19/2 (×25). Томмотский ярус; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 13. *Torellevella curva* Miss.

Экз. ГИН N 3593/720 (×20). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 14. *Nyolithellus grandis* Miss.

Голотип ГИН N 3593/183 (×4). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; среднее течение р. Лены

Таблица XXV

Фиг. 1. *Protohertzina unguiformis* Miss.

Экз. N X2070, вид с задней стороны склерита (фото С. Бенгтсона) (×50). Манькайский ярус, зона *crassa*; юго-восток Сибирской платформы, р. Юдома

Фиг. 2а—в. *Fomitchella infundibuliformis* Miss.

а — экз. ГИН N 3593/747, вид с базальной стороны склерита (×100); б — экз. ГИН N 3593/130, вид сбоку (×50), в — экз. ГИН N 3593/748, 280, вид сверху (×15). Томмотский ярус (низ); Анабарский массив, р. Фомич

Фиг. 3. *Fomitchella acinaciformis* Miss.

Экз. ГИН N 3593/717, вид сбоку (×20). Манькайский ярус, зона *plana*; Анабарский массив, р. Кенегде

Фиг. 4. *Mongolodus rostriformis* Miss.

Голотип ГИН N 4297/16, вид сбоку (×60). Ботомский ярус; Монголия, Прихубсугуль

Фиг. 5. *Protohertzina cultrata* Miss.

Голотип ГИН N 4291/1 вид сбоку (×50). Атабанский ярус, зона N. kokoulini; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. *Kijacus kijanicus* (Miss.)

Экз. ГИН N 3593/718 (×50). Верхи томмотского яруса; юго-восток Сибирской платформы, р. Юдома

Фиг. 7. *Hertzina* sp.

Экз. ГИН N 3593/719, вид с задней стороны склерита (×30). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Игаро-Норильский район, р. Сухариха

Фиг. 8. *Glauderia mirabilis* Ch. Poul.

Экз. ГИН N 4593/3 (×25). Атабанский ярус; Батеневский кряж

Фиг. 9. *Rhombicorniculum insolutum* Miss.

Голотип ГИН N 4296/31, вид сбоку (×45). Низы атабанского яруса; юго-восток Сибирской платформы, р. Юдома

Фиг. 10. *Rhombicorniculum cancellatum* (Cobb.)

Экз. ГИН N 3593/137, вид сбоку (×40). Комлейские известняки, слон с *Callavia*; Англия, Шропшир

Фиг. 11. *Rhombicorniculum ungulatum* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 4297/3 (×50). Ботомский ярус; Монголия, Прихубсугуль

Фиг. 12. *Koksodus serratus* Miss.

Голотип ГИН N 4296/29, общий вид склерита, (×70). Томмотский ярус; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Таблица XXVI

Фиг. 1. *Lenastella araniformis* Miss.

Голотип ГИН N 4296/21 (×30). Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 2—4. *Lenastella aculeata* Miss.

2 — экз. ГИН N 4296/21a; 3 — экз. ГИН N 4296/226; 4 — голотип ГИН N 4296/22 (×30). Местонахождение то же, что и для фиг. 1

Фиг. 5. *Lenastella* sp.

Экз. ГИН N 3593/721 (×50). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 6, 9. *Engemella radiosa* sp.n.

6 — экз. ГИН N 3593/722 (×30); 9 — голотип ГИН N 3593/723 (×30). Низы ботомского яруса; Киргизия (хр. Таласский Алатау)

Фиг. 7. *Lenastella mucronata* Miss.

Голотип ГИН N 4296/20 (×50). Низы ботомского яруса; хр. Туора-Сис

Фиг. 8, 11. Склериты из группы энтоспинофор (?).

8 — экз. ГИН N 3593/724 (×30). Манькайский ярус, зона *plana*; Оленекское поднятие, р. Оленек. 11 — экз. ГИН N 3593/725 (×50). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Игаро-Норильский район, р. Сухариха

Фиг. 10. *Korilacus enigmaticus* Miss., sp.n.

Голотип ГИН N 3593/520, блок склеритов (×200). Манькайский ярус, зона *A. trisulcatus*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 12. Склерит из группы энтоспинофор с резко различными по длине лучами. Склерит покрыт фосфатной пленкой (×30)

Фиг. 13. *Lenastella umbonata* Miss.

Голотип ГИН N 4296/23 (×50). Ботомский ярус; Киргизия (хр. Таласский Алатау)

Таблица XXVII

Фиг. 1—6. *Microdictyon effusum* Matthews, Bengt. et Miss.

Экз. ГИН N 3593/727. 1 — вид с верхней стороны склерита (×50); 2 — вид с нижней стороны склерита (×50); 3 — деталь строения нижней поверхности склерита (×250); 4 — деталь строения верхней поверхности склерита (×500). Верхи атабанского (низы ботомского?) яруса, верхи камешковского горизонта; Кузнецкий Ала-Тау (Батеневский кряж). 5, 6 — экз. ГИН N 3593/728, 3593/729, из глыб известняков с трилобитами атабанского яруса, заключенных в толще силурийских эффузивов. Кызыл-Кумы, хр. Сев. Тамды-Тау. Верхняя поверхность склеритов, (×50)

Таблица XXVIII

Фиг. 1—3. *Lenargion knappologicum* Bengt.

1 — экз. ГИН N 3593/728, общий вид склерита (×200); 2 — возможное распространение склеритов на поверхности тела животного (фото С. Бенгтсона, Bengtson, 1977) (×40); 3 — экз. N X 1545, поперечное сечение склерита, (×500). Ботомский ярус, зона *Erbiella*—*B. micnacciformis*; среднее течение р. Лены

Фиг. 4, 5. *Sunnaginia imbricata* Miss.

4 — голотип ГИН N 3593/134, вид сверху (×10); 5 — экз. ГИН N 3593/276, вид снизу (×10). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 6, 9. *Tumulduria incomperta* Miss.

6 — экз. ГИН N 3593/149, вид с нижней стороны склерита ($\times 20$); 9 — экз. ГИН N 3593/729, вид с верхней стороны склерита ($\times 30$). Привязка экземпляров та же, что и для фиг. 4, 5.

Фиг. 7, 8. *Ninella serebrjannikovae* Miss.

7 — экз. ГИН N 4296/13а, вид сбоку ($\times 75$); 8 — голотип ГИН T 4296/13, вид сбоку ($\times 75$). Верх атдабанского яруса; Киргизия (хр. Таласский Алатао)

Таблица XXIX

Фиг. 1—5, 7. *Lenargium* sp. I.

Различные морфологические типы склеритов, отражающих внутривидовую изменчивость. Экз. на фиг. 5 без верхней части (чехла). Все увеличения, кроме фиг. 3, ($\times 675$). Фиг. 3 — ($\times 2300$). Экземпляры происходят из кол. Н.П. Лазаренко, снимки сделаны С. Бенгтсоном. Низы ботомского яруса; Оленекское поднятие

Фиг. 6. *Lenargium* sp. II.

Из того же местонахождения, что и экземпляры и на фиг. 1—5, 7 ($\times 675$)

Таблица XXX

Фиг. 1. *Gararella porosa* Miss.

Голотип ГИН N 4296/28 ($\times 40$). Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 2. *Archaeooides granulatus*

Экз. ГИН N 3593/729 ($\times 25$). Маныкайский ярус, зона plana; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 3. *Cambrocassis* sp.

Экз. ГИН N 3593/730, вид склерита сверху ($\times 50$). Атдабанский ярус; хр. Туора-Сис

Фиг. 4. *Markuelia prima* Val.

Экз. ГИН N 3593/731 ($\times 50$). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; р. Алдан

Фиг. 5, 6. *Kundatella* sp.

5 — экз. ГИН N 3593/732, общий вид раковины (створки?) ($\times 30$). Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; Анабарский массив, р. Рассоха; 6 — экз. ГИН N 3593/733, вид сверху ($\times 30$). Маныкайский ярус, зона plana; Оленекское поднятие, р. Оленек

Фиг. 7—9. Пластинки скелета древнейших иглокожих (г. *Eocrinioidea*)

Экз. ГИН N 3593/734—736 ($\times 30$). Ботомский ярус; Анабарский массив, р. Малая Куонамка

Фиг. 10. *Resegia glandiformis* Miss.

Голотип ГИН N 4296/25, общий вид склерита ($\times 150$). Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Таблица XXXI

Фиг. 1, 3. *Mongolitubulus squamifer* Miss.

Голотип ГИН N 4297/2. 1 — ($\times 250$), 3 — ($\times 60$). Ботомский ярус; Монголия, Прихубсугулье

Фиг. 2. *Karatubulus nodosus* Miss.

Голотип ГИН N 4296/27 ($\times 60$). Верх атдабанского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 4. *Mongoliascus fasciatus* Miss.

Голотип ГИН N 4297/16 ($\times 50$). Из того же образца, что и фиг. 1.

Фиг. 5. *Cambroclavus undulatus* Mamb.

Экз. 11/2а, вид склерита сбоку ($\times 80$). Верх атдабанского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 6. *Eotebenna recta* (Miss.)

Голотип ГИН N 4296/4, вид сбоку ($\times 90$). Низы ботомского яруса; Киргизия (хр. Таласский Алатао)

Фиг. 7. *Platysolenites* sp.

Экз. ГИН N 3593/737 ($\times 50$). Маныкайский ярус, зона *grassa*; Анабарский массив, р. Котуй

Фиг. 8. *Yochelcionella stilifera* Miss.

Голотип ГИН N 4295/2, вид сбоку ($\times 15$). Низы ботомского яруса; Алтай, р. Иша

Фиг. 9. *Koksuja costulifera* Miss.

Голотип ГИН N 4296/25 ($\times 65$). Ботомский ярус; Монголия, хр. Хасагт-Хаирхан

Фиг. 10. *Microdictyon inceptor* Miss.

Голотип ГИН N 4296/37, обломок склерита, вид сверху ($\times 50$). Низы атдабанского яруса, хр. Туора-Сис

Таблица XXXII

Фиг. 1. Ультраструктура раковины хиолита сем. *Doliutidae* ($\times 1120$).

Снимок из работы [Runnegar et al., 1978].

Фиг. 2, 3. Ультраструктура раковины хиолита *Ladathesa annae* (Sys.).

2 — ($\times 250$), 3 — ($\times 500$). Видно фибриозное строение стенок раковины. Экз. ГИН N 3593/738. Томмотский ярус, зона *Heraultipegma*—*L. tortuosa*; хр. Туора-Сис

Фиг. 4. Ультраструктура стенки склерита *Sonella rostriformis* Miss. et N. Grig. (×5000). Экз. изображен на табл. XIX, фиг. 7

Фиг. 5. Ультраструктура наружного слоя стенки *Kelanella* sp. (томмотинды)

Экз. ГИН N 3593/739 (×1000). Ботомский ярус, зона Erbiella—*V. micmaciformis*; среднее течение р. Лены

Фиг. 6. Микроструктура стенки раковины хиолита *Adyshevitheca adyshevi* Mambetov экз. ГИН N 3593/742 (×50). Низы ботомского яруса; Южный Казахстан (хр. Малый Каратау)

Фиг. 7. Ультраструктура стенки раковины *Salanyella costulata* Miss.

Экз. ГИН N 3593/740 (×300). Из того же образца, что и на табл. V, фиг. 14, 15

Фиг. 8. Микроструктура стенки хиолита *Ladatheca annae* (Sys.)

Экз. ГИН N 3593/741. Из того же образца, что и экз. на фиг. 2, 3.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Часть первая	
ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖНЕЙШИХ ГРУПП ДРЕВНЕЙШИХ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ	6
Глава первая	
Хиолиты	8
Глава вторая	
Моллюски	21
Эомоноплакофоры	21
Гастроподы, ростроконхии, бивалвии	25
Мобергеллиды	27
Глава третья	
Кишечнополостные (?)	29
Анабаритиды	29
Хиолительминты	34
Глава четвертая	
Склеритоморфные и прочие проблематичные ископаемые	36
Целосклеритофоры	36
Томмотииды	43
Конодонтоморфные и прочие проблематичные ископаемые	45
Часть вторая	
ЗНАЧЕНИЕ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ДРЕВНЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ ФАНЕРОЗОЯ	49
Глава первая	
Стратиграфический анализ основных разрезов пограничных толщ докембрия и кембрия Сибирской платформы	52
Северный склон Алданского щита	52
Алдан	53
Среднее течение р. Лены	56
Северо-Западный склон Анабарского массива	61
Северо-запад Сибирской платформы. Река Сухариха, о-в Плахинский	71
Оленекское поднятие. Нижнее течение реки Оленек	75
Северо-восток Сибирской платформы. Нижнее течение р. Лены, хр. Туора-Сис	79
Юго-восток Сибирской платформы. Река Гонам, Юдомо-Майский р-н, р. Селиндэ	82
Глава вторая	
Синтез биостратиграфических данных по Сибирской платформе	88
Зональные подразделения по разным группам окаменелостей и их соотношения между собой ..	89
Хиолиты	89
Моллюски	93
Анабаритиды	96
Томмотииды	99
Конодонтоморфные	101
Мобергеллиды	103
Целосклеритофоры	104
Хиолительминты и сабеллидитиды	107
Обоснование региональной стратиграфической шкалы пограничных отложений докембрия и кембрия Сибирской платформы	108

Глава третья

Корреляция разрезов пограничных отложений докембрия и кембрия Сибирской платформы с другими регионами	120
Южный Казахстан и западная Киргизия. Малый Каратау, Таласский Алатау	121
Северо-Западная Монголия. Хасагт-Хаирхан	130
Китай. Юньнань	135
Прибалтика и Скандинавия	139
Англия. Шропшир, Нанитон	140
Северная Америка. О-в Ньюфаундленд	143

Глава четвертая

Ранние этапы развития древнейших скелетных животных и обоснование общей шкалы древнейших толщ фанерозоя	147
Заключение	154

Часть третья

АТЛАС ДРЕВНЕЙШИХ СКЕЛЕТНЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ	156
Хиолиты	156
Эмоноплакофоры	171
Гастроподы	182
Ростроконхии	187
Мобергеллиды	187
Анабаритиды	188
Хиолительмниты	194
Томмотиды	197
Целосклеритофоры	201
Камброклавитиды	206
Протоконодонты и прочие проблематичные ископаемые	207
Литература	216
Объяснения к фототаблицам	221

CONTENTS

Introduction	3
Part one	
CHARACTERISTICS OF THE MAIN GROUPS OF THE OLDEST SKELETAL FOSSILS	6
Chapter one	
Hyolithids	8
Chapter two	
Mollusks	21
Eomonoplacophorids	21
Gastropods, Rostroconchia, Bivalvia	25
Mobergellids	27
Chapter three	
Coelenterates (?)	29
Anabaritids	29
Hyolothelmints	34
Chapter four	
Scleritomorphids and other problematics	36
Coeloscleritophorids	36
Tommotiids	43
Conodontomorphids and other problematics	45
Part two	
SIGNIFICANCE OF THE SKELETON FOSSILS IN THE STRATIGRAPHY OF THE OLDEST PHANEROZOIC DEPOSITS	49
Chapter one	
Stratigraphic analysis of the main sections of the Precambrian—Cambrian boundary beds of the Siberian platform	52
North slope of the Aldan Shield	52
River Aldan	53
Midstream of the Lena river	56
North-west slope of the Anabar Massif	61
North-west of the Siberian platform. Sukharikha River, Plakhin Island	71
Olenek Uplift. Olenek River	75
North-east of the Siberian platform. Lower stream of the Lena River, Tuora-Sys ridge	79
South-east of the Siberian platform. Gonam River, Yudoma-Maja region, Selinde River	82
Chapter two	
Synthesis of the biostratigraphic data on Siberian platform	88
Zonation as based on different fossils groups and their interrelations	89
Hyolithids	89
Mollusks	93
Anabaritids	96
Tommotiids	99
Conodontomorphids	101
Mobergellids	103
Coeloscleritophorids	104
Hyolothelmints and Sabellitids	107
Substantiation of the regional stratigraphic scale of the Precambrian—Cambrian boundary beds of the Siberian platform	108

Chapter three

Correlation of the Precambrian—Cambrian boundary beds of the Siberian platform and other regions	120
South Kazakhstan and West Kirghizia. Lesser Karatau ridge, Talass Alatou	121
North-west Mongolia. Khasagt—Khairkhan	130
China. Yunnan	135
Baltic region and Scandinavia	139
England. Shropshir, Nuneaton	140
North America. Newfoundland	143

Chapter four

Early stages of the oldest skeletal animals development and substiation of the general csale of the oldest Phanerozoic deposits	147
Conclusions	154

Part three

ATLAS OF THE OLDEST SKELETAL FOSSILS	156
Hyolithids	156
Eomonoplacophorids	171
Gastropods	182
Rostroconchia	187
Mobergellids	187
Anabaritids	188
Hyolitelmits	194
Tommottids	197
Coeloscleritophorids	201
Cambroclavitids	206
Protoconodontids and other problematic fossils	207
References	216
Plates explanations	221

Научное издание

**Миссаржевский
Владимир Владимирович**
**ДРЕВНЕЙШИЕ СКЕЛЕТНЫЕ
ОКАМЕНЕЛОСТИ
И СТРАТИГРАФИЯ
ПОГРАНИЧНЫХ ТОЛЩ
ДОКЕМБРИЯ И КЕМБРИЯ**

Утверждено к печати
Геологическим институтом АН СССР

Редактор издательства А.Л. Ерохина
Художественный редактор И.Ю. Нестерова
Технический редактор Г.П. Каренниа
Корректор Т.И. Шеповалова

Набор выполнен в издательстве
на электронной фотонаборной системе

ИБ N39676

Подписано к печати 10.07.89. Т — 00432
Формат 70×100¹/₁₆. Бумага офсетная N 1
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл. печ. л. 19,5+3,0 вкл. Усл.кр.-отт. 22,8
Уч.-изд.л. 25,9. Тираж 550 экз. Тип. зак. 1610
Цена 4р. 80к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485,
Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ "НАУКА"

готовятся к печати:

Биостратиграфия и палеонтология кембрия Северной Азии — 15 л.

В сборнике приводятся новые материалы, имеющие большое значение в связи с осуществляющейся в Советском Союзе крупномасштабно-геологической съемкой и предстоящим Международным совещанием по кембрийской системе. Рассматриваются границы венда и кембрия слабо-изученных разрезов северного склона Алданского щита (р. Джанда). Обобщаются данные по ангарской серии и ее расчленению во внутренних районах Сибирской платформы. Обосновываются границы нижнего и среднего кембрия. Даются новые описания ископаемых кембрия Средней Сибири и Казахстана.

Для геологов и палеонтологов.

Жуланова И.Л. Земная кора Северо-Востока Азии в докембрии и фанерозое — 20 л.

В книге на основе детальной сравнительной характеристики геологии, петрологии и изотопной геохронологии дорифейских метаморфических комплексов впервые реконструированы строение и история развития кристаллического фундамента Северо-Востока Азии. Предложена модель формирования дорифейской континентальной коры. Выдвинуто представление о том, что многие особенности развития Северо-Востока Азии в неогене предопределились высокой эндогенной активностью дорифейских структур.

Для специалистов, изучающих вещественный и историко-геологический аспекты проблемы эволюции земной коры.

Волкова Н.А. Акритархии среднего и верхнего кембрия Восточно-Сибирской платформы — 10 л.

В книге изложены результаты изучения акритарх переходных слоев между кембрием и ордовиком в Московской синеклизе и Прибалтике, возраст которых проблематично оценивался в пределах от раннего кембрия до раннего тремадока. Выделено восемь комплексов акритарх, два — в среднем кембрии и шесть — в верхнем. Они сопоставлены с одно-возрастными комплексами других стран, что дало возможность обосновать возраст вмещающих отложений и провести их корреляцию. Монографически описаны 64 вида.

Для палеонтологов, геологов-стратиграфов.

4 р. 80 к.

ISSN 0002-3272. Тр. ГИН. 1989. №443. 1-237