

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



9

Л. Н. РЕЙНА

**ТРИЛОБИТЫ
НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО
КЕМБРИЯ
ЮГА СИБИРИ**

(надсемейство Redlichioidea)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
Вып. 67

Л. Н. РЕПИНА

ТРИЛОБИТЫ
НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО
КЕМБРИЯ
ЮГА СИБИРИ

(НАДСЕМЕЙСТВО REDLICHIIOIDEA)

ЧАСТЬ II



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1969

Трилобиты нижнего и среднего кембрия юга Сибири (надсемейство Redlichioidea), часть II. Р е п и н а Л. Н. 1969 г.

Работа является второй частью монографии, посвященной трилобитам надсемейства Redlichioidea. Содержится описание двух более поздних семейств этого надсемейства, распространенных в ниже- и среднекембрийских отложениях Юга Сибири.

На основании пересмотра всех редлихиоид разбираются принципы систематики надсемейства, взаимоотношение семейств и особенности палеобиогеографического распространения.

Работа рассчитана на палеонтологов и геологов.

Табл. 1, иллюстраций 56, библи. 179 назв.

· Ответственный редактор

Н. П. СУВОРОВА

Данная книга представляет собою вторую часть труда о надсемействе Redlichioidea. Автор описывает наиболее поздних представителей этого надсемейства и рассматривает некоторые вопросы общего характера. Работа читается с большим интересом благодаря широкому охвату литературного и фактического материала и обилию наглядных иллюстраций. Наибольший интерес вызывает раздел «Палеобиогеографическое районирование». Этому актуальному вопросу палеобиогеографии стали уделять большое внимание исследователи многих институтов (в том числе Палеонтологического института АН СССР) особенно после IX сессии Всесоюзного палеонтологического общества (1963 год). С предлагаемым автором районированием в целом можно согласиться.

В то же время нельзя не отметить то, что в своих построениях автор базируется на стратиграфической схеме (Репина и др., 1964), представляющей собою неоправданную перекройку существующей унифицированной схемы 1956 г. Так, например, ленский ярус нижнего кембрия после добавления снизу «тарынского горизонта» и удаления сверху кетеменского и еланского горизонтов был назван «ботомским ярусом». Фаунистическая же характеристика этого «ботомского яруса» в общем осталась той же, что и у ленского яруса в прежнем понимании; приведенные новые фаунистические данные (фауна «тарынского горизонта») лишь расширяют, но не изменяют его характеристику. Название «ленский ярус» было оставлено для верхней части прежнего ленского яруса. Это название не отражает основного содержания понятия ленский ярус: нижняя часть нового «ленского яруса» — кетеменский горизонт — в стратотипе (Синско-Ботомский район среднего течения р. Лены) не имеет четкой самостоятельной характеристики и содержит фауну, переходную между подстилающими и покрывающими отложениями; фауна верхней его части, еланского горизонта, имеет много общих элементов с фауной среднекембрийского амгинского яруса. Изложение материала в такой трактовке осложняет существующую общепринятую стратиграфическую схему.

Выводы о миграции фауны несколько преждевременны из-за недостатка материала. Но тем не менее предложенные довольно общие схемы помогут дальнейшим работам в подобном плане.

В целом работа является новым крупным шагом в изучении трилобитов. Материал изучается в планетарном масштабе с учетом его распределения в разнофациальных условиях и эволюции. Такой подход при достаточной доли объективности может привести к правильному решению спорных практических вопросов стратиграфии и корреляции отложений.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая работа посвящена трилобитам надсемейства *Redlichioidea* необычайно многочисленного в нижнекембрийских и среднекембрийских отложениях земного шара.

На базе обработки представителей этого надсемейства, встречающихся на юге Сибири, пересматриваются все редлихиоиды. В связи с большим объемом монография поделена на две части. Первая часть, вышедшая из печати в 1966 г., включает историю исследования, стратиграфическое распространение, а также описание трилобитов восьми семейств этого надсемейства.

Вторая, настоящая часть, является продолжением первой и содержит описание трилобитов двух более поздних семейств *Paradoxididae* и *Mengespidae*, представленных в коллекции шестью родами и десятью видами. Кроме этого, описаны два рода неопределенного систематического положения. В эту же часть включены общие разделы, касающиеся морфологии, принципов систематики и особенностей палеобиогеографического распространения трилобитов этого надсемейства.

Обзор морфологии трилобитов всего надсемейства и каждого семейства в отдельности позволил прийти к выводу об основных принципах систематики редлихиоидеа.

Анализ определенных отличий в историческом развитии отдельных семейств позволил составить, правда несколько условную, схему филогенетических взаимоотношений семейств и подсемейств.

Широкое географическое распространение трилобитов надсемейства *Redlichioidea* обусловило использование его при биогеографических построениях. Из трех крупных биогеографических областей, существовавших в нижнем кембрии на территории земного шара, две (Атлантическая и Индо-Австралийская) характеризуются семействами этого надсемейства. Не менее важную роль они играют и для более мелких подразделений (провинций, подпровинций, биофаций).

При описании использовались следующие коллекции автора: Кузнецкий Алатау — район Сухих Солонцов, 1957 г. (колл. № 3356), район д. Ефремкино, 1957 г. (колл. № 296), г. Сладкие Коренья, 1958 г. (колл. № 296); Восточный Саян, р. Малая Ирба, 1952 г. (колл. № 3549), д. Камешки, 1952 г. (колл. № 3548); Алтай — р. Киска, 1957 г. (колл. № 253);

Тува — р. Баянгол, 1964 г. (колл. № 288); Иркутский амфитеатр — р. Ангара, 1951 г. (колл. № 3544).

Кроме того, в работу включены коллекции трилобитов, переданные на обработку сотрудниками различных организаций: Красноярского геологического управления, Е. В. Широковой — Кузнецкий Алатау р. Тюрим (колл. № 246); ВСЕГЕИ, Юдиной, 1953 г., Тува, правый берег р. Улуг-Хем (колл. № 296).

Все фотографии трилобитов выполнены в фотолаборатории ИГиГ СО АН СССР В. Ф. Горкуновым.

Геологам, передавшим свои коллекции на обработку, автор выражает глубокую признательность.

ОПИСАНИЕ ТРИЛОБИТОВ

НАДСЕМЕЙСТВО REDLICHIOIDEA POULSEN, 1927

СЕМЕЙСТВО PARADOXIDIDAE EMMRICH, 1839

Paradoxididae: Emmerich, 1839, стр. 16—17; Hawle, Corda, 1847, стр. 131—132; Bargand, 1852, стр. 361; Richter, 1932, стр. 855; Howell, 1937, стр. 1170; Henningsmoen, 1951, стр. 190; Hupé, 1952b, стр. 159; 1953a, стр. 97—98; Poulsen and al., 1959, стр. 0213; Суворова и др., 1960, стр. 70. Paradoxida (part.); Лермонтова, 1951, стр. 94. Centropleuridae: Angelin, 1854, стр. 87; Opik, 1958, стр. 00; 1961, стр. 96.

Типовой род: *Paradoxides* Brongniart, 1822.

Диагноз. Спинной щит эллипсовидный. Глабель большая, расширенная впереди с двумя-четырьмя парами борозд. Глазные крышки средней длины и длинные. Глазные валики, как правило, короткие или отсутствуют. Лицевые швы расходятся, их передние ветви длиннее задних. Туловище из 11—23 сегментов. Хвостовой щит состоит из двух-четырех сегментов.

Сравнение. Сравнение с близким семейством Menpegaspidae Rokrovskaja приведено в работе Н. В. Покровской (1959). Некоторое сходство, особенно ранние Paradoxididae, имеют с поздними представителями семейства Protolenidae. Сходство выражается в длинном, много-сегментном туловище состоящем из примерно равного количества сегментов (15—25 сегментов у Protolenidae и 13—23 у Paradoxididae) и, как правило, небольшом хвостовом щите. Задние ветви лицевых швов у обоих семейств сравнительно короткие. Основные отличия заключаются в том, что глабель у Paradoxididae значительно шире, выпуклее, занимает больше половины кранидия, с сильно расширенным передним концом. У представителей семейства Protolenidae глабель значительно уже, короче и чаще цилиндрическая или сужающаяся вперед и очень редко немного расширяется к переднему концу. Глазные крышки у парадоксидид обычно меньше и ближе расположены к глабели, а глазные валики менее четкие и значительно короче. Остальные семейства редлихиоид отличаются от парадоксидид резче.

З а м е ч а н и я. Впервые семейство, в которое вошел род *Paradoxides*, было обособлено Эмрихом (Emmerich, 1839). Состав семейства был очень разнообразным. Сюда включались роды *Phacops* Emmerg., *Asaphus* Brongn., *Calymene* Brongn., *Dipleura* Green, *Conocephalus* Zenk., *Ellipsocephalus* Zenk., *Ampyx* Dalm., *Paradoxides* Brongn. и *Odontopleura* Emmerg. Характеристика этого семейства из-за пестрого состава родов была, естественно, очень нечеткой. Эмрих не называет выделенного им семейства, но род *Paradoxides* принимался за характерный. Большинство исследователей считают Эмриха автором рассматриваемого семейства.

Хавл и Корд (Hawle, Corda, 1847) значительно меняют состав семейства и называют его Paradoxididae. Это дало основание Пулсену (Poulsen and al., 1959) считать Хавла и Корда авторами семейства

Paradoxididae. В состав семейства упомянутыми авторами включаются следующие роды: *Phlysiacium* Hawle et Corda; *Phanoptes* Hawle et Corda; *Crithias* Hawle et Corda; *Tetracnemis* Hawle et Corda; *Coniacanthus* Hawle et Corda; *Enneacnemis* Hawle et Corda; *Herse* Hawle et Corda; *Acanthocnemis* Hawle et Corda; *Acanthogramma* Hawle et Corda; *Endogramma* Hawle et Corda; *Micropyge* Hawle et Corda; *Selenosema* Hawle et Corda; *Ellipsocephalus* Zenker; *Conocoryphe* Hawle et Corda; *Ptychoparia* Hawle et Corda; *Ctenocephalus* Hawle et Corda; *Agraulos* Hawle et Corda; *Staurogmus* Hawle et Corda и *Paradoxides* Brongn. Многие роды, впервые выделенные в этой работе, оказались личиночными или молодыми экземплярами других родов. В частности, два первых рода — молодые стадии рода *Paradoxides*.

Значительно меняется и характеристика семейства, но она по-прежнему еще очень нечеткая и далека от той, которая принимается обычно для семейства Paradoxididae в настоящее время.

Позднее Барранд (Barrande, 1852), описывая трилобитов Чехии, подразделил их на ряд семейств, которым не дал названия, а пронумеровал их римскими цифрами. В семейство III, куда входил и род *Paradoxides* и считался для него характерным, были включены следующие роды: *Paradoxides* Brong., *Hydrocephalus* Barr., *Sao* Barr., *Arionellus* Barr., *Ellipsocephalus* Zenk., *Olenus* Dalman, *Peltura* Edwards; *Triarthrus* Green, *Conocephalites* Zenker.

В 1932 г. Рихтер (Richter, 1932), останавливаясь на классификации трилобитов, включал в надсемейство Redlichiidea три семейства, одно из которых Paradoxididae. Состав семейства Рихтер не определял. В 1937 г. Хоувелл (Howell, 1937), описывая трилобитов среднего кембрия северо-западного Вермонта (Северная Америка), приводит краткую характеристику семейства и включает в него два подсемейства Centropleurinae и Paradoxidinae. Подсемейство Centropleurinae было выделено в ранге семейства Ангелиным (Angelin, 1854), и Хоувелл справедливо понизил его таксономическую категорию и включил в семейство Paradoxididae. Хоувелл также впервые в этой работе выделил подсемейство Paradoxidinae и фактически является автором этого подсемейства и только по существующему правилу палеозоологической номенклатуры мы должны считать автором Эмриха. Хеннингсмоен (Henningsmoen, 1951) в небольшой работе по классификации трилобитов включает семейство Paradoxididae в надсемейство Redlichiacea и сравнивает его по размерам глабели с представителями Zecanthoididae, а по расчленению с некоторыми Redlichiacea, особенно *Palaeolenus* Mansuy. Туловище и хвостовой щит парадоксидид Хеннингсмоен сравнивает с родами *Redlichia* и *Olenopsis*.

В этом же году была опубликована монография по Сибирским трилобитам Е. В. Лермонтовой (1951). Рассматривая сибирских представителей семейства Komaspidae Kobayashi, Е. В. Лермонтова нашла возможным сравнить их с родами *Ceniropleura* и *Anopolenus* из семейства Paradoxididae и предполагала, что оба семейства произошли от одного предка. На этом основании Е. В. Лермонтова объединяла эти семейства в один порядок Paradoxida.

Подробно разбирается семейство Paradoxididae в ряде обобщающих работ Юпе (Hupé, 1952b, 1953a). Семейство включается в состав надсемейства Redlichioidea. Характерным для разбираемого семейства Юпе считает сильно расширенную спереди глабель, расчлененную четырьмя парами бороздок, из которых две передние часто сглажены, а две задние трансглабеллярные; длинное, многосегментное туловище и маленький хвостовой щит. Семейство подразделяется на три подсемейства. В основу подразделения на подсемейства положено расчленение глабели, характер прохождения передних ветвей лицевых швов и строение

хвостового щита. Для подсемейства Paradoxidinae характерны расходящиеся передние ветви лицевых швов, поперечная или сглаженная передняя борозда и маленький хвостовой щит. Сюда включаются два рода *Paradoxides* Brongniart и *Plutonia* Hicks. Подсемейство Centropleurinae Angelin характеризуется почти поперечными передними ветвями лицевых швов, косо направленной назад передней парой борозд глабели и широким хвостовым щитом с шипами. Подсемейство объединяет три рода: *Centropleura* Angelin, *Anopolenus* Salter и *Clarella* Howell.

Подсемейство Xystridurinae Whitehouse выделяется на основании прерывистых борозд глабели и хвостового щита, близкого к Centropleurinae. Сюда включаются два рода *Xystridura* Whitehouse и *Gigantella* Huré.

В 1957 г. вышла небольшая статья, а в 1958 г. капитальная монография Шнайдра (Snajdr, 1958), посвященные описанию трилобитов среднего кембрия Чехии, в которых большое место уделено представителям семейства Paradoxididae. Шнайдр выделяет ряд новых родов из прежних видов рода *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*, *Acadoparadoxides*, *Luchops* и *Vinicella*) и тем самым существенно изменяется состав семейства.

Однако нам представляется правильным предложенные Шнайдром роды *Eccaparadoxides* и *Acadoparadoxides* считать синонимами, поскольку отличия между ними заключаются лишь в количестве борозд на глабели и строении хвостового щита. Виды, относимые Шнайдром к тому и другому роду, близки и их правильнее объединять в один род. Более того, роды *Eccaparadoxides* и *Acadoparadoxides* имеют много общего с родом *Paradoxides* и между ними имеется ряд переходных видов.

Нам кажется более правильно рассматривать *Eccaparadoxides* (= *Acadoparadoxides*) как подрод рода *Paradoxides*.

Род *Hydrocephalus*, по-видимому, также является синонимом рода *Paradoxides*. Взрослые экземпляры этого рода практически не отличимы от таковых, относимых Шнайдром к *Paradoxides*. Однако Шнайдр убедительно показывает, что онтогенез видов родов *Hydrocephalus* и *Eccaparadoxides* идет разным путем, что заслуживает самого пристального внимания.

Четко отличное строение имеет род *Luchops* Snajdr. Однако головной щит этого рода (относимого Шнайдром к Centropleurinae) существенно отличается от всех родов подсемейства Centropleurinae, поскольку имеет сегментацию глабели и строение передних ветвей лицевых швов, характерные для Paradoxidinae. В связи с тем, что основные таксономические признаки Redlichioidea расположены на головном щите, мы считаем более правильным отнести род *Luchops* Snajdr к подсемейству Paradoxidinae. Однако этот род может быть помещен сюда лишь со знаком вопроса, поскольку имеет отличный от парадоксидин хвостовой щит. Род *Vinicella* Snajdr, выделенный только по хвостовому щиту, также относится к Paradoxidinae со знаком вопроса, так как головной щит его не известен. В сводке американских палеонтологов («Treatise...», 1959) парадоксиды разбирались Пулсеном. Они объединены в самостоятельное надсемейство и вместе с надсемействами Ellipsocephalacea Matthew и Redlichiaacea Poulsen входят в подотряд Redlichiiina Harrington.

В надсемейство Paradoxidacea Пулсен помещает два семейства Paradoxididae и Hicksiidae. Для семейства Paradoxididae характерными признаками считаются овальный спинной щит с маленьким хвостовым щитом и полукруглым головным, широкая глабель с двумя-четырьмя парами борозд. Глазные крышки выпуклые, передние ветви лицевых швов, расходящиеся от глаз. Глаза большие и средних размеров. Туловище из 13—22 сегментов. Семейство Paradoxididae подразделяется на ряд подсемейств: Paradoxidinae, Centropleurinae, Metadoxidinae и Xystridurinae. Состав подсемейств принимался следующим.

В Paradoxidinae включались роды *Paradoxides* Brongn., *Eccaparadoxides* Snajdr, *Acadoparadoxides* Snajdr, *Luchops* Snajdr и со знаком вопроса *Vinicella* Snajdr; в Centropleurinae включались роды *Centropleura* Angelin, *Anopolenus* Salter и *Clarella* Howell; в Metadoxidinae — *Metadoxides* Bornem., *Anadoxides* Matthew и *Catadoxides* Matthew; в Xystridurinae Whitehouse — *Xystridura* Whitehouse и *Gigantella* Hupé. Кроме того, два рода *Schistocephalus* Lermontova и *Schagonaria* Poletaeva были включены в это семейство без отнесения к какому-либо подсемейству.

В 1960 г. вышла сводка по трилобитам советских палеонтологов («Основы палеонтологии», 1960), в которой семейство Paradoxididae разбиралось Н. П. Суворовой. Характерным для семейства считаются булавовидная, расширяющаяся вперед глabeledь, длинные расходящиеся передние и небольшие задние ветви лицевых швов, длинное многосегментное туловище и небольшой хвостовой щит. В семейство включаются те же три подсемейства: Paradoxidinae с родами *Paradoxides* Brongn., *Anabaraspis* Lerm., *Schistocephalus* Lerm., *Schagonaria* Polet. и *Plutonia* Hicks; Centropleurinae с родами *Centropleura* Angelin, *Anopolenus* Salter и *Clarella* Howell и Xystridurinae Whitehouse с двумя родами *Xystridura* Whitehouse и *Gigantella* Hupé.

Заканчивая краткий обзор, отражающий представления исследователей на объем семейства Paradoxididae, отметим, что нам кажется наиболее правильно принимать семейство Paradoxididae в объеме, принятом Юпе (Hupé, 1952b, 1953a, б) или Н. П. Суворовой («Основы палеонтологии», 1960), т. е. в состав его включать три подсемейства. К этому же семейству возможно будут принадлежать такие роды, как *Bajangoliaspis* Sivov, *Ferralsia* Cobbold и *Stretonnia* Cobbold, имеющие расширяющуюся вперед глabeledь. Выделять парадоксидид совместно с Hicksiidae в самостоятельное надсемейство, как это сделано Поулсеном («Treatise...», 1959), вряд ли правильно, по той причине, что представители его по ряду признаков очень близки к другим семействам надсемейства Redlichioidea (Репина, 1966) и составляют с ними одну крупную группу родственных форм. Кроме того, нам кажется, что представители семейства Hicksiidae по особенностям строения головного и хвостового щита должны быть отнесены к надсемейству Corypexochidea и не могут считаться родственными семейству Paradoxididae и составлять с ними одно надсемейство. Что касается собственно семейства Paradoxididae в понимании Поулсена, то из его состава должно быть исключено подсемейство Metadoxidinae. По строению кранидия, глabeledи, глазных валиков и неподвижных щек представители этого подсемейства очень сильно отличаются от остальных Paradoxididae и должны быть выделены в самостоятельное семейство.

Объем семейства. Три подсемейства: 1) Paradoxidinae Emrich, 1839; 2) Centropleurinae Angelin, 1854 и 3) Xystridurinae Whitehouse, 1939.

Геологический возраст и географическое распространение. Верхи нижнего — средний кембрий; Европа, Северная Африка, восточное побережье Северной Америки, Сибирь, Австралия.

ПОДСЕМЕЙСТВО PARADOXIDINAE EMMRICH, 1839

Paradoxidinae: Howell, 1937, стр. 1171—1172; Hupé, 1952b, стр. 159; 1953a, стр. 97; Snajdr, 1958, стр. 98—105; Poulsen and al., 1959, стр. 2013; Суворова и др., 1960, стр. 70.

Диагноз. Передняя пара борозд глabeledи поперечная, слабо выражена или почти совсем не выражена, последующие борозды четкие, часто задние из них соединяются посередине. Лицевые швы расходящиеся. Туловище состоит из 17—23 туловищных сегментов. Хвостовой

щит маленький, почти не расчлененный, округлый или удлиненный, кайма гладкая или с зубцами.

Сравнение. Подсемейство *Paradoxidinae* отличается от *Centropleurinae* прежде всего расчленением глабели. Передние борозды глабели у представителей *Paradoxidinae* или отсутствуют или поперечные, у *Centropleurinae* передняя пара борозд глабели косо отклонена назад. Передние ветви лицевых швов у *Paradoxidinae* умеренно расходящиеся с внутренними концами, более или менее удаленными от глабели. У *Centropleurinae* передние ветви лицевых швов расходятся в стороны почти под прямым углом и близко начинаются от глабели или отходят непосредственно от нее (глазные валики отсутствуют). Хвостовой щит *Paradoxidinae* маленький, лопатовидный, чаще удлиненный. У представителей *Centropleurinae* хвостовой щит поперечновытянутый, крупный. Подсемейство *Paradoxidinae* отличается от *Xystridurinae* в основном строением хвостового щита, который у последнего большой и очень напоминает таковой представителей *Centropleurinae*. Головной щит *Xystridurinae* очень близок к парадоксидинам. Отличия заключаются в основном в расчленении глабели. У *Paradoxidinae* глабель, как правило, расчленена трансглабеллярными бороздами, а у *Xystridurinae*—прерывистыми.

Объем подсемейства. Шесть родов: 1) *Paradoxides* Brongniart, 1822; 2) *Anabaraspis* Lermontova, 1951; 3) *Schistocephalus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956); 4) *Schagonaria* Poletaeva, 1955; 5) ? *Luchops* Snajdr, 1957; 6) ? *Vinicella* Snajdr, 1957.

Геологический возраст и географическое распространение. Те же, что и для семейства.

Род *Paradoxides* Brongniart, 1822

Entomostracites: Wahlenberg, 1821, стр. 34. *Paradoxides*: Brongniart, 1822, стр. 30; Emmrich, 1839, стр. 45; 1845, стр. 43—45; Goldfuss, 1843, стр. 544—546; Burmeister, 1843, стр. 77; Barrande, 1846, стр. 10; 1852, стр. 364; Hawle, Corda, 1847, стр. 145; Angelin, 1879, стр. 1; Matthew, 1897, стр. 175; Whitehouse, 1939, стр. 194; Hupé, 1952b, стр. 181; 1953a, стр. 99; Příbyl, 1953, стр. 51; Snajdr, 1958, стр. 105; Poulsen and al., 1959, стр. 0213; Поletaeva и др., 1960, стр. 179—180; Суворова и др., 1960, стр. 70.

Trilobites: Schlotheim, 1823, стр. 23; Boeck, 1827;

Olenus: Dalman, 1826, стр. 54; Boeck, 1827; Zenker, 1833, стр. 36.

Phlysiacium: Hawle, Corda, 1847, стр. 132.

Phanoptes: Hawle, Corda, 1847, стр. 132.

Plutonia: Hicks, 1871, стр. 399.

Hydrocephalus: Barrande, 1846, стр. 19; 1952, стр. 376; Snajdr, 1958, стр. 129.

Eccaparadoxides: Snajdr, 1957, стр. 238; 1958, стр. 114—116.

Acadoporadoxides: Snajdr, 1957, стр. 238; 1958, стр. 146—147.

Типовой вид: *Entomostracites paradoxissimus* Wahlenberg, 1821.

Диагноз. Крупные, умеренно-выпуклые формы с большой глабелью, расширяющейся к переднему концу, нередко упирающемуся в неширокую краевую кайму. Глабель расчленена двумя-четырьмя парами поперечных борозд, две задние из которых обычно соединяются посередине. Глазные крышки длинные и средней длины. Глазные валики короткие, наклонные. Передние ветви лицевых швов умеренной длины и длинные, расходящиеся; задние ветви короткие. Туловище длинное, с многочисленными сегментами (до 23), расчлененными косой бороздкой и заканчивающимися плоскими, загнутыми назад шипами. Хвостовой щит маленький, нерасчлененный.

Сравнение. Род *Paradoxides* имеет несколько сходных родов и среди них наиболее близки сибирские роды *Schistocephalus* Lermontova (Tchernysheva, 1956), *Anabaraspis* Lermontova, 1951 и *Schagonaria* Poletaeva, 1955. С *Schistocephalus* описываемый род сближается очертаниями кранидия с выгнутым передним краем, ограниченным довольно

широкой передней краевой каймой, с расширяющейся вперед, выпуклой глабелю. Основные отличия родов заключаются в следующем: 1) глабель у *Paradoxides* большей длины и, как правило, достигает передней краевой каймы, у *Schistocephalus* глабель короче и всегда имеется более или менее широкий фронтальный лимб; 2) неподвижные щеки у *Paradoxides* уже, а глазные валики значительно короче; 3) передние ветви лицевых швов у *Paradoxides* длиннее и сильнее расходятся в стороны; задние ветви, наоборот, короче. С *Schagonaria* описываемый род сближается формой неподвижных щек, глазных крышек и валиков, а также длиной передних и задних ветвей лицевых швов. Основные отличия рода *Paradoxides* заключаются в том, что глабель его сильнее расширяется вперед, а участки кранидия по бокам глабели (неподвижные щеки и боковые участки фронтального лимба) значительно уже. С родом *Anabaraspis* род *Paradoxides* сближается очертаниями кранидия, формой глазных крышек и положением лицевых швов. Однако передний край у *Paradoxides* иначе построен: имеет четкую переднюю краевую кайму, а фронтальный лимб впереди глабели, как правило, отсутствует. У *Anabaraspis* фронтальный лимб вогнутый, широкий, краевой каймы не наблюдается. Кроме того, неподвижные щеки у *Paradoxides* уже.

Объем рода. Род включает два подрода: 1) *Paradoxides* (*Paradoxides*) Brongniart, 1822 и 2) *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) Snajdr, 1957.

Геологический возраст и географическое распространение. Средний кембрий; Европа, Северная Африка, восточное побережье Северной Америки, Сибирь.

Подрод *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) Snajdr, 1957

Eccaparadoxides: Snajdr, 1957, стр. 238; 1958, стр. 114—116.

Acadoparadoxides: Snajdr, 1957, стр. 238; 1958, стр. 146—147.

Типовой вид: *Paradoxides pusillus* Barrande, 1846.

Диагноз. Глазные крышки длинные, изогнутые, близко подходят к задней краевой кайме. Задние ветви лицевых швов очень короткие. Туловище из 16—19 сегментов.

Сравнение. От подрода *Paradoxides* (*Paradoxides*) Brongniart, 1822 описываемый подрод отличается более длинными и сильнее изогнутыми глазными крышками, и более короткими задними ветвями лицевых швов. Кроме того, количество туловищных сегментов у представителей *P.* (*Eccaparadoxides*) не превышает 19, в то время как у *P.* (*Paradoxides*) доходит до 23. Следует заметить, что последний отличительный признак требует проверки, поскольку туловище известно далеко не у всех видов обоих подродов.

Объем подрода: Подрод включает 19 видов: *P.* (*E.*) *pusillus* Barrande 1846; *P.* (*E.*) *oelandicus* Sjögren, 1872; *P.* (*E.*) *harknessi* Hicks, 1871; *P.* (*E.*) *mediteraneus* Pompeckj, 1901; *P.* (*E.*) *brachyrhachis* Linnarson, 1883; *P.* (*E.*) *insularis* Westergård, 1936; *P.* (*E.*) *academicus* Hartt (Matthew, 1882); *P.* (*E.*) *tumidus* Angelin, 1878; *P.* (*E.*) *etemicus* Matthew, 1882; *P.* (*E.*) *sacheri* Barrande, 1852; *P.* (*E.*) *intermedius* Cobbold, 1913; *P.* (*E.*) *suboelandicus* Poletaeva, 1955; *P.* (*E.*) *mureroensis* Sdzuy, 1958; *P.* (*E.*) *rouvillei* Miquel, 1905; *P.* (*E.*) *pradoanus* Verneuil et Barrande, 1860; *P.* (*E.*) *polonicus* Orłowski, 1965; *P.* (*E.*) *slowiecensis* Orłowski, 1965; *P.* (*E.*) *hyperboreus* Lermontova, 1940; *P.* (*E.*) *cultus* Jegorova, 1967.

Геологический возраст и географическое распространение. Средний кембрий, первая половина, Европа, Северная Африка, Сибирь, восточное побережье Северной Америки.

Paradoxides (Eccaparadoxides) hyperboreus Lermontova, 1940

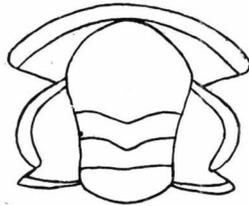
Табл. I, фиг. 1—3; рис. 1

Paradoxides hyperboreus: Лермонтова, 1940, стр. 135, табл. XLI, фиг. 1a—c.

Лектотип: кранидий, Лермонтова, 1940, табл. XLI, фиг. 1; средний кембрий, Новая Земля.

Диагноз. Глабель очень слабо приострена на переднем конце, рассечена двумя парами почти сливающихся борозд. Передняя краевая кайма валикообразная, почти не пережата посередине. Глазные крышки очень длинные, широкие.

Рис. 1. Кранидий *Paradoxides (Eccaparadoxides) hyperboreus* Lermontova



Описание. Кранидий крупный, субквадратных очертаний со слабо выгнутым передним и прямым задним краем. Глабель очень большая, булавовидная, пережата в задней половине и расширяющаяся к глазным валикам, от которых вперед быстро сужается и имеет округлый, слабо приостренный передний конец, достигающий до краевой каймы. Наибольшая выпуклость глабели находится на передней лопасти, задняя половина глабели уплощенная. Глабель рассечена двумя парами глубоких, широких и длинных борозд. Задняя пара борозд слегка отклоняется назад, разделена узким нерассеченным пространством или соединяется посередине глабели пологой вдавленностью. Передняя пара борозд очень слабо выгнута вперед и всегда соединяется посередине. Обе пары борозд расположены ближе к затылочному кольцу и рассекают уплощенную часть глабели на две равные, неширокие лопасти. Передняя, наиболее широкая и выпуклая лопасть остается нерасчлененной. Спинные борозды узкие, резкие, от затылочной борозды вперед расходятся, а на уровне глазных валиков плавно изгибаются внутрь, оконтуривая передний конец глабели. Затылочная борозда прямая очень глубокая и широкая по бокам и выполаживающаяся в средней части. Фронтальный лимб по бокам глабели слабовыпуклый, немного изгибается книзу. Передняя краевая борозда узкая, более или менее резкая. Передняя краевая кайма выпуклая и широкая на всем протяжении или едва заметно сужается посередине. Неподвижные щеки субквадратных очертаний, широкие, уплощенные. Глазные крышки средней выпуклости, очень длинные изогнутые (особенно у задних концов). Передние концы их расположены на уровне середины передней лопасти глабели, задние достигают задней краевой борозды. Глазные крышки отделены от неподвижных щек очень мелкой, расплывчатой бороздой. Глазные валики короткие, более или менее наклонные, неширокие, слабовыпуклые. Задняя краевая борозда глубокая и широкая, особенно у внешних окончаний. Задняя краевая кайма узкая, на всем протяжении приподнята вверх. Передние ветви лицевых швов длинные, вначале резко расходящиеся, а затем поворачивают внутрь и срезают углы передней краевой каймы. Задние ветви лицевых швов очень короткие, слабо расходятся в стороны.

Размеры кранидия, мм

	№ 296/1		№ 296/3	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	39	2,16	31	1,72
Ширина кранидия у основания	47	2,61	43	2,38
Ширина кранидия у переднего края	—	—	42	2,33
Ширина кранидия на уровне глазных крышек	45	2,5	50	2,77
Длина глабелы	30	1,66	24	1,33
Ширина глабелы у основания	18	1	18	1
Максимальная ширина глабелы	25	1,38	24	1,33
Ширина затылочного кольца	6,50	0,36	5	0,27
Максимальная ширина неподвижных щек	11	0,61	11	0,61
Длина глазных крышек	17	0,94	16	0,88
Длина передних ветвей лицевых швов	—	—	8	0,44

Сравнение. Наиболее близок описываемый вид к *Paradoxides (Eccaparadoxides) mureroensis* Sdzuу, 1958. Виды сближаются формой, выпуклостью и расчленением глабелы, шириной и длиной передней краевой каймы, длиной передних и задних ветвей лицевых швов. Однако глазные крышки у *P. (Eccaparadoxides) hyperboreus* уже и длиннее, неподвижные щеки шире, а борозды глабелы, как правило, не соединяются посередине, в то время как у *P. mureroensis* они всегда четко трансглабеллярные. С *Paradoxides (Eccaparadoxides) oelandicus* Sjögren. описываемый вид сближается формой глабелы, расчлененной двумя парами бороздок. Однако передняя краевая кайма у *P. (E.) hyperboreus* менее изогнута и в связи с этим боковые участки фронтального лимба шире, неподвижные щеки более широкие, а глазные крышки длиннее.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Новая Земля, Саяно-Алтайская складчатая область.

Материал и местонахождение. Три кранидия. Кузнецкий Алатау — в 5 км на восток от д. Ефремкино.

Paradoxides (Eccaparadoxides) suboelandicus Poletaeva, 1955

Табл. I, фиг. 4,5; рис. 2

Paradoxides suboelandicus: Полетаева и др., 1955, стр. 111, табл. XI, фиг. 8а, б; 1960, стр. 180, табл. Ст — XX, фиг. 7а, б.

Лектотип: кранидий, Полетаева и др., 1955, табл. XI, фиг. 8а, начало среднего кембрия; Горная Шория, р. Мондыбаш.

Диагноз. Глабель слабо расширяется вперед и сильно вздута на передней лопасти. Округлый передний конец глабелы едва касается краевой каймы. Две пары борозд глабелы сливаются посередине и слабо

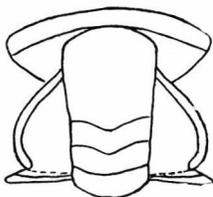


Рис. 2. Кранидий *Paradoxides (Eccaparadoxides) suboelandicus* Poletaeva

отклоняются назад. Передняя краевая кайма широкая, почти прямая. Глазные крышки длинные, широкие, немного не доходят до заднекраевой борозды. Туловище из 15 (17?) сегментов. Хвостовой щит с рахисом, равным по ширине каждой плевральной части.

Описание. Кранидий слегка удлинённый, умеренновыпуклый, с прямым передним краем; задний край прямой на боковых участках и усложнен выдающимся назад затылочным кольцом в середине. Глабель неширокая, длинная, слабо расширяется вперед, к закругленной передней лопасти, доходящей до краевой каймы. Задняя часть глабели немного уплощена, а передняя выпукла. Глабель рассечена двумя парами четких, глубоких бороздок, слабо отклоняющихся назад и соединенных мелкой вдавленностью посередине. Борозды сдвинуты в заднюю половину глабели и рассекают ее на две лопасти по ширине немного меньше затылочного кольца. Спинные борозды узкие, но довольно глубокие, четкие на всем протяжении. Затылочная борозда прямая, глубокая, особенно по бокам. Затылочное кольцо умеренновыпуклое, широкое, в средней части оттянуто немного назад. Фронтальный лимб перед глабелью отсутствует, а боковые участки его быстро расширяются к лицевым швам и слабо приподняты по бокам глабели. Передняя краевая борозда узкая, довольно глубокая. Передняя краевая кайма средней ширины, уплощенная, почти прямая в большей средней своей части и немного отогнута назад по бокам. Неподвижные щеки умеренной ширины, слабовыпуклые, полукруглой формы. Глазные крышки очень длинные, неширокие, выпуклые, полулунноизогнутые. Передние концы их близко подходят к середине передней лопасти глабели; задние почти достигают заднего края кранидия. Глазные крышки отделены от неподвижных щек широкой и глубокой глазной бороздой. Глазные валики чрезвычайно короткие, наклонные, немного уже глазных крышек. Задняя краевая борозда широкая, глубокая и прямая. Задняя краевая кайма очень узкая, приподнята вверх. Передние ветви лицевых швов длинные, резко расходящиеся, слабо выгнуты наружу на участке от глазной крышки до краевой каймы и резко поворачивают внутрь на краевой кайме, срезая ее передне-боковые углы. Задние ветви лицевых швов очень короткие, слабо расходящиеся, прямые. Поверхность панциря на кранидии покрыта едва заметными поперечными морщинками.

Размеры кранидия, мм

	№ 296/5		№ 296/4	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	27	2,70	24	2,66
Ширина кранидия у основания	24,5	2,45	23,5	2,61
Ширина кранидия у переднего края	27,9	2,79	24	2,66
Ширина кранидия на уровне глаз	29	2,90	26	2,88
Длина глабели	20	2,00	19	2,11
Ширина глабели у основания	10	1,00	9	1,00
Максимальная ширина глабели	13	1,30	12,5	1,33
Ширина затылочного кольца	4,9	0,49	3	0,33
Длина глазных крышек	14	1,40	13,5	1,50
Максимальная ширина неподвижных щек	7	0,70	6	0,66
Длина передних ветвей лицевых швов	8,5	0,85	8	0,88

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *oelandicus* Sjögren, 1872. Виды сближаются расчленением глабели, сравнительно узкими неподвижными щеками, выпуклыми, длинными глазными крышками и довольно широкой, уплощенной передней краевой каймой. Основные отличия видов заключаются в следующем: 1) глабель у *P. (Eccaparadoxides) suboelandicus* уже и меньше расширяется к переднему концу; 2) затылочное кольцо у описываемого вида шире и менее выпуклое; 3) передняя краевая кайма у *P. (E.) suboelandicus* менее изогнута и длиннее, отчего боковые участки фронтального лимба значительно больше; 4) передние ветви лицевых швов у

данного вида длинее и больше выгнуты наружу. Некоторое сходство описываемый вид имеет с узкими формами *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *mureoensis* Sdzuy, 1958. Виды сближаются широкой, уплощенной краевой каймой, расчленением глабели, длинными передними ветвями лицевых швов и довольно широкими боковыми участками фронтального лимба. Однако глабель у *P. (E.) suboelandicus* уже и меньше расширяется вперед, неподвижные щеки шире, а глазные крышки длинее. Кроме того, передняя краевая кайма у описываемых форм менее изогнута.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Кузнецкий Алатау.

Материал и местонахождение. Четыре кранидия. Кузнецкий Алатау — в 5 км на восток от д. Ефремкино.

Paradoxides (*Eccaparadoxides*) *pradoanus* Verneuil et Barrande, 1860

Табл. I, фиг. 6, 7; рис. 3

Paradoxides pradoanus: Verneuil et Barrande in Prado, 1860, стр. 526, табл. 6, ф. 4—6; Sdzuy, 1961, стр. 322, табл. 17, ф. 15—16, табл. 18, ф. 1—28; табл. 19, ф. 1—18; табл. 21, ф. 13.

Голотип: не выделен.

Диагноз. Глабель очень широкая, грушевидная с округлоприостренным передним концом. Две пары борозд глабели обычно сливаются посередине. Передняя краевая кайма широкая, изогнутая. Глазные крышки длинные, широкие; глазные валики очень короткие. Передние ветви лицевых швов резкорасходящиеся. Туловище из 16 сегментов. Хвостовой щит удлинненный с коротким рахисом.

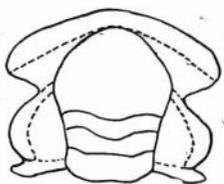


Рис. 3. Кранидий *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *pradoanus* Verneuil et Barrande

Описание. Кранидий крупных размеров, широкий, умеренно выпуклый. Глабель большая, булавовидная с приостренным передним концом, достигающим до передней краевой каймы. Наибольшая выпуклость глабели приурочена к середине передней лопасти, вперед и к бокам выпуклость постепенно спадает. Узкая задняя часть глабели менее выпукла. Глабель рассечена двумя парами глубоких и широких бороздок. Задняя пара заметно отклоняется назад и не сливается посередине, передняя пара соединена посередине глабели мелкой расплывчатой бороздой. Борозды расположены друг от друга на таком же расстоянии, как задняя от затылочной борозды. Спинные борозды узкие и глубокие, вначале от затылочного кольца расходятся, а от глазных валиков довольно круто поворачивают внутрь и сливаются у приостренного конца глабели с краевой бороздой. Затылочная борозда прямая, широкая, глубокая по бокам и выполаживающаяся в середине. Затылочное кольцо средней ширины и выпуклости, оттянуто назад. Фронтальный лимб от переднего конца глабели быстро расширяется к лицевым швам, слабо выпуклый. Передняя краевая борозда узкая, но четкая. Передняя краевая кайма плоская широкая, немного сужается в средней части, где выгнута вперед. Неподвижные щеки неширокие, почти плоские. Глазные крышки широкие, особенно у задних концов, выпуклые, изогнуты в виде полумесяца; передние концы их расположены на уровне задней трети фронтальной лопасти глабели, задние концы достигают задней краевой борозды. Глазные валики немного уже глазных крышек,

наклонные, короткие. Глазные валики и глазные крышки отделены от неподвижных щек мелкой, расплывчатой бороздкой. Задняя краевая борозда широкая, глубокая, прямая. Задняя краевая кайма узкая, умеренно-выпуклая. Передние ветви лицевых швов длинные, расходящиеся до краевой каймы и резко поворачивающие внутрь на ней. Задние ветви лицевых швов очень короткие, слабо расходятся в стороны. Поверхность на кранидии покрыта поперечными морщинками.

Размеры кранидия, мм

	№ 296/7		№ 296/6	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	29	2,41	44	2,58
Ширина кранидия у основания	30	2,50	—	—
Ширина кранидия у переднего края	37,8	3,15	42	2,47
Ширина кранидия на уровне глаз	38	3,16	46	2,71
Длина глabeled	23	1,91	37	2,17
Ширина глabeled у основания	12	1	17	1
Максимальная ширина глabeled	17	1,41	23,2	1,36
Ширина затылочного кольца	~5	0,41	—	—
Ширина неподвижных щек	8	0,66	11	0,64
Длина глазных крышек	15	1,25	21	1,23
Длина передних ветвей лицевых швов	8	0,66	10,5	0,61

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Paradoxides (Eccaparadoxides) slowiecensis* Orłowski, 1965. Виды имеют очень много общих черт в строении кранидия. Их сближает выпуклая, расширяющаяся вперед глabeled с приостренным передним концом, задняя половина которой рассечена двумя парами четких бороздок. Передняя краевая кайма перегнута в средней части, расширяется к краям. Отличия видов заключаются в том, что у *Paradoxides (Eccaparadoxides) pradoanus* глазные крышки несколько уже, а передняя краевая кайма немного шире и уплощена, в то время как у *P. (E.) slowiecensis* она валикообразная. С другим близким видом *Paradoxides (Eccaparadoxides) insularis* Westergård, 1936 описываемый вид сближается формой глabeled и крышеобразно перегнутой посередине передней краевой каймой. Близки у сравниваемых видов очертания неподвижных щек и строение выпуклых, длинных глазных крышек. Однако глabeled у *P. (E.) pradoanus* менее выпукла и передний конец ее приострен, а не округлен, как у *P. (E.) insularis*. Кроме того, глabeled у *P. (E.) pradoanus* рассечена только двумя поперечными бороздками, а у *P. (E.) insularis* их насчитывается четыре.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Испания, Чехословакия, Саяно-Алтайская складчатая область.

Материал и местонахождение. Три кранидия. Кузнецкий Алатау — в 5 км на восток от д. Ефремкино.

Paradoxides (Eccaparadoxides) mureroensis Sdzuy, 1958

Табл. I, фиг. 8, 9; рис. 4

Paradoxides mureroensis: Sdzuy, 1958, стр. 329, табл. I, фиг. 1, 12—13; 1961, стр. 317—319, табл. II, фиг. 6, табл. II 6, фиг. 2—17; табл. 17, фиг. 1—5.

Голотип: кранидий, SMF×1370 с (Münster 3007), Sdzuy, 1958, табл. I, фиг. 12; низы среднего кембрия; Испания.

Диагноз. Глabeled широкая, плавно расширяется вперед, с полого округлым передним концом. Две пары борозд глabeled, как правило, сливаются. Краевая кайма широкая, уплощенная. Глазные крышки

очень широкие. Передние ветви лицевых швов сильно расходящиеся. Хвостовой щит с длинным, широким рахисом и узкими плевральными частями.

Описание. Кранидий крупных и средних размеров, умеренновыпуклый с плавно выгнутым передним и прямым задним краем (с немного выступающим назад затылочным кольцом). Глабель очень большая,

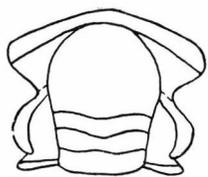


Рис. 4. Кранидий *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *mureoensis* Sdzuy

занимает около $\frac{2}{3}$ площади кранидия, широкая и длинная; слабо расширяется к полого округленному переднему концу, достигающему до краевой каймы. Наибольшая выпуклость глабели находится на передней лопасти, задняя половина глабели менее выпукла. Глабель расчленена двумя парами резких, глубоких, но не широких, трансглабеллярных борозд. Задняя пара борозд слабо отклоняется назад, отчего базальная лопасть глабели слегка пережата посередине. Передняя пара борозд меньше отклоняется назад, расположена от первой пары на расстоянии, равном интервалу первой борозды от затылочной. Большая передняя часть глабели остается нерасчлененной. Спинные борозды очень расплывчатые, особенно у переднего конца глабели. Затылочная борозда прямая, сравнительно неширокая, глубокая по бокам и едва заметно выполаживающаяся посередине. Затылочное кольцо средней ширины, лентовидное, уплощенное, очень слабо выдается назад. Фронтальный лимб имеет только по бокам глабели, неширокий, плоский, расширяющийся к лицевым швам. Передняя краевая борозда глубокая, узкая. Передняя краевая кайма неширокая, уплощенная, плавно выгнута вперед. Неподвижные щеки средней ширины, уплощенные, полукруглой формы. Глазные крышки широкие, длинные, слабоизогнуты и слабо выпуклые. От неподвижных щек отчленены очень расплывчатой, широкой бороздкой. Глазные валики короткие, наклонные, слабо выпуклые. Задняя краевая борозда широкая, глубокая, прямая. Задняя краевая кайма выпуклая, узкая на внутреннем участке и немного расширяющаяся наружу, где осложнена едва намечающимся коленчатым перегибом. Передние ветви лицевых швов длинные, прямые, расходящиеся на большем участке и лишь на краевой кайме круто поворачивают внутрь. Задние ветви лицевых швов значительно короче передних, расходятся в стороны примерно под углом 45° . Поверхность панциря на кранидии шероховатая.

Размеры кранидия, мм

	№ 296/100		№ 296/101	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	31	1,51	18	1,50
Ширина кранидия у основания . . .	41,5	2,07	24	2
Ширина кранидия у переднего края	40	2	24	2
Ширина кранидия на уровне глаз . .	41	2,05	24	2
Длина глабели	24	1,02	14	1,16
Ширина глабели у основания	20	1,00	12	1,00
Максимальная ширина глабели	24,9	1,24	15	1,25
Максимальная ширина неподвижных щек	6	0,30	4,5	0,37
Длина глазных крышек	12	0,60	8	0,66
Длина передних ветвей лицевых швов	10	0,50	4,5	0,37

Сравнение. Наиболее близок описываемый вид к *Paradoxides (Eccaparadoxides) sacheri* Barrande, 1852 и *P. (E.) pradoanus* Sdzuy, 1958. Сравнение с этими видами приведено в работе Цун (Sdzuy, 1961б, стр. 319). С *Paradoxides (Eccaparadoxides) oelandicus* Sjögren, 1872 описываемый вид сближается расчленением глabei, формой и размерами неподвижных щек и глазных крышек. Однако глabeledь у *P. (E.) mureorensis* менее выпукла, шире и сильнее расширяется к переднему концу. Передняя краевая кайма у описываемого вида меньше перегнута в середине, передние ветви лицевых швов длиннее, а боковые участки фронтального лимба шире.

Довольно близок к описываемому виду *Paradoxides (Eccaparadoxides) polonicus* Orłowski, 1965. Виды сближаются формой расширяющейся вперед глabei и ее сегментацией. Однако глabeledь у *P. (E.) mureorensis* менее выпукла, а передняя краевая кайма не пережата посередине и уплощенная. У *P. (E.) polonicus* она сильно сужается впереди глabei, валикообразная.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Испания, Тува.

Материал и местонахождение. Четыре кранидия. Тува, правый берег р. Улуг-хем, в 4—4,5 км к северо-западу от пос. Шагнара.

Paradoxides sp. I

Табл. II фиг. 1

Хвостовой щит эллипсоидный, небольших размеров с ровным краем. Рахис нерасчлененный, неширокий, выпуклый, не доходит до заднего края и плавно переходит в плевральные части, не отделяясь от них бороздой. Плевральные части уплощенные, каждая из них по ширине примерно равна рахису, назад немного сужаются и сливаются позади рахиса. Краевая кайма отсутствует и только ближе к сочленовному полукольцу край щита немного приподнят. Поверхность хвостового щита покрыта редкими, поперечными морщинками.

Материал и местонахождение. Один поврежденный хвостовой щит; Кузнецкий Алатау — в 5 км на восток от д. Ефремино.

Paradoxides sp. II

Табл. II, фиг. 2

Свободная щека с нешироким, выпуклым близ глаза телом, спадающим к краевой борозде. Краевая борозда узкая, неглубокая. Краевая кайма очень широкая, уплощенная, переходит в длинный, постепенно сужающийся назад шип. Задняя краевая кайма слабо выпуклая, средней ширины. Задняя краевая борозда расплывчатая, мелкая. Поверхность щеки покрыта серией поперечных морщинок, на краевой кайме отчетливо видны узкие бороздки, идущие параллельно внешнему краю.

Материал и местонахождение. Одна свободная щека; Кузнецкий Алатау — в 5 км на восток от д. Ефремино.

Род *Schistocephalus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956)

Schistocephalus: Чернышева, 1956, стр. 147; 1961, стр. 53. Чернышева и др., 1960, стр. 70.

Типовой вид: *Schistocephalus enigmaticus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956) средний кембрий; амгинский ярус; р. Амга.

Диагноз. Кранидий субчетырёхугольный. Глabeledь почти цилиндрическая или равномерно расширяющаяся в передней части, отделена

от краевой каймы узким фронтальным лимбом. Глабель рассечена четырьмя парами борозд, из которых три задние обычно трансглабеллярные, более резкие, а передние более слабые и развиты лишь с боков. Передняя краевая кайма валикообразная, равной ширины на всем протяжении. Неподвижные щеки по ширине немного превышают половину ширины глабели. Глазные крышки узкие, длинные, расположены в задней части кранидия. Глазные валики четкие, прямые или скошенные. Передние ветви лицевых швов почти прямые, умеренно расходящиеся; задние ветви короткие, слаборасходящиеся.

Сравнение. Род *Schistocephalus* наиболее близок к родам *Paradoxides* Brongniart, 1822 и *Schagonaria* Poletaeva, 1955. Сравнение с родом *Paradoxides* приведено при его описании (стр. 11, 12).

С родом *Schagonaria* описываемый род сближается умеренно расширяющейся вперед глабелью и наличием фронтального лимба перед глабелью. Отличия родов заключаются в том, что глабель у *Schistocephalus* рассечена четырьмя парами борозд, а у *Schagonaria* только двумя. Кроме того, неподвижные щеки у *Schistocephalus* значительно шире, а глазные валики длиннее. Очертания кранидия, глабели и неподвижных щек сближают *Schistocephalus* с родом *Xystridura* Whitehouse, 1936. Однако кранидий у *Xystridura* менее выпуклый и слабее расчленен. Глабель рассечена тремя парами прерывистых бороздок, а у *Schistocephalus* четыре пары борозд, три из которых сливаются посередине глабели. Неподвижные щеки у *Xystridura* значительно уже, а глазные валики короче.

Объем рода. Род включает пять видов: 1) *Schistocephalus enigmaticus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956), стр. 149—150, табл. XXX, фиг. 1—4, средний кембрий; низы амгинского яруса, р. Амга, Сибирская платформа. 2) *Schistocephalus antiquus* N. Tchernysheva, 1956, стр. 150, табл. XXX, фиг. 6; средний кембрий, низы амгинского яруса; р. Амга; Сибирская платформа. 3) *Schistocephalus juvenis* N. Tchernysheva, 1956, стр. 150, табл. XXX, фиг. 5, средний кембрий, низы амгинского яруса; р. Амга, Сибирская платформа. 4) *Schistocephalus sibiricus* Repina, 1960, стр. 214, табл. XVI, фиг. 10, 11; низы среднего кембрия, р. Малая Ирба, Восточный Саян. 5) *Schistocephalus amzassiensis* Fedjapina, 1960, стр. 181, табл. Ст — XX, фиг. 9а, 9б; средний кембрий, низы амгинского яруса; Горная Шория, р. Амзас.

Геологический возраст и географическое распространение. Средний кембрий, амгинский век; Сибирская платформа, Саяно-Алтайская складчатая область.

Schistocephalus juvenis N. Tchernysheva, 1956

Табл. II, фиг. 3—7; рис. 5

Schistocephalus juvenis: Чернышева, 1956, стр. 150, табл. XXX, фиг. 5; 1961, стр. 60—63, табл. IV, фиг. 1—8.

Голотип: кранидий, Центр. Геол. Музей в Ленинграде, колл. № 9181; Чернышева, 1956, табл. XXX, фиг. 5; средний кембрий амгинский ярус; р. Амга.

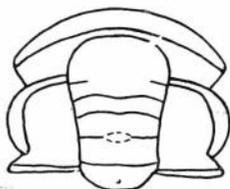


Рис. 5. Кранидий *Schistocephalus juvenis* N. Tchernysheva

Диагноз. Глабель умеренно выпуклая. Две средние пары борозд глабели сливаются посередине, задняя пара борозд в середине соединена слабой вдавленностью. Неподвижные щеки уплощенные. Поверхность кранидия мелкобугорчатая.

Описание и сравнение. Дано в работе Н. Е. Чернышевой (1961).

Геологический возраст и географическое распространение. Амгинский век; Сибирская платформа, Кузнецкий Алатау, Алтай.

Материал и местонахождение. Четыре кранидия. Кузнецкий Алатау — гора Сладкие Коренья, южный склон. Алтай — р. Киска, в 500 м выше выхода реки из гор.

Schistocephalus sibiricus Repina, 1960

Табл. II, фиг. 8, 9; рис. 6

Schistocephalus sibiricus: Репина, 1960, стр. 214, табл. XVI, фиг. 10, 11.

Голотип: кранидий, ИГиГ, № 3549/64; Репина, 1960, табл. XVI, фиг. 11; средний кембрий, низы амгинского яруса; Восточный Саян, р. Малая Ирба.

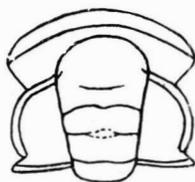


Рис. 6. Кранидий *Schistocephalus sibiricus* Repina

Диагноз. Глабель слабовыпуклая с мелкими, нечеткими бороздками. Две задние пары борозд сливаются посередине. Неподвижные щеки неширокие. Поверхность кранидия гладкая.

Описание. Кранидий субквадратный, умеренновыпуклый, слабо расчлененный с плавно выгнутым передним и прямым задним краем. Глабель слабовыпуклая, немного расширяется к округлому переднему концу и плавно спускается к предглабельному полю. Глабель расчленена расплывчатыми мелкими бороздками. Две задние пары четко сливаются посередине. Третья пара с боков глабели почти не заметна, а в средней части намечается в виде пологой вмятины. Передняя, четвертая пара расположена на уровне глазных валиков и имеет вид коротких насечек. Борозды делят глабель на четыре лопасти. Задняя, первая лопасть шире остальных, субпрямоугольных очертаний. Вторая и третья лопасти значительно уже, слабообособлены. Передняя лопасть глабели наиболее выпукла, округлая, передняя боковая борозда сечет только бока ее. Спинные борозды довольно глубокие, неширокие по бокам, немного расходятся вперед и плавно изгибаются внутрь и выполаживаются впереди глабели. Затылочное кольцо довольно широкое, оттянуто назад, умеренновыпуклое. В средней части, близ заднего края имеется маленький бугорок. Фронтальный лимб в средней части средней ширины, приподнят, боковые участки его значительно шире, уплощенные, отогнуты книзу. Передняя краевая борозда узкая и мелкая, очень плавно выгнута вперед. Передняя краевая кайма средней ширины, немного приподнята вверх, уплощенная, по бокам немного срезана лицевыми швами. Неподвижные щеки неширокие, слабовыпуклые, субтреугольной формы с отогнутыми книзу короткими задними лопастями. Глазные крышки длинные, узкие, слабоизогнутые, умеренновыпуклые. От непо-

движных щек крышки отделены широкой, расплывчатой бороздой. Глазные валки нечеткие косые средней длины. Задняя краевая борозда прямая, глубокая неширокая. Задняя краевая кайма узкая у затылочного кольца и слабо расширяется наружу, где наиболее выпукла. Передние ветви лицевых швов длинные, от глазных крышек довольно резко расходятся в стороны и ближе к краевой кайме плавно изгибаются внутрь, где срезают краевую кайму. Задние ветви лицевых швов короче передних почти в два раза, прямые, умеренно расходятся в стороны. Поверхность панциря на кранидии гладкая и лишь на предглабельном поле наблюдаются редкие бугорки.

Размеры кранидия, мм

	Обр. № 3549/64	
	абс.	отн.
Длина кранидия	12	2,4
Ширина кранидия у основания . . .	12	2,4
Ширина кранидия у переднего края	13	2,6
Длина глабелы	8	1,8
Ширина глабелы у основания	5	1
Максимальная ширина глабелы . . .	5,9	1,18
Ширина затылочного кольца	1,5	0,3
Ширина неподвижных щек у заднего окончания глазных крышек	2,3	0,46
Длина глазных крышек	4,2	0,84

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Schistocephalus antiquus* N. Tchernysheva (1956, стр. 150, табл. XXX, фиг. 6). Виды сближаются слабой выпуклостью глабелы и слабым ее расчленением, а также уплощенной передней краевой каймой. Основные отличия видов заключаются в следующем: 1) глабель у *Sch. sibiricus* короче и меньше расширяется вперед; 2) борозды глабелы у описываемого вида шире и мельче, три задние пары сливаются посередине, в то время как у *Sch. antiquus* все борозды прерывистые; 3) неподвижные щеки у *Sch. sibiricus* уже; 4) предглабельное поле у *Sch. sibiricus* шире, а передняя краевая кайма более уплощенная.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало амгинского века, ирбинское время; Восточный Саян.

Материал и местонахождение. Три кранидия. Восточный Саян.— р. Малая Ирба, у д. Малая Ирба.

Schistocephalus aff. *antiquus* N. Tchernasheva, 1956

Табл. II, фиг. 10—13

Голотип: кранидий, Центральный геологический музей, Ленинград, № 9181; Чернышева, 1961, табл. III, фиг. 2; средний кембрий, зона *Schistocephalus antiquus*; р. Амга.

Диагноз. Глабель сравнительно плоская, отделена от уплощенной передней краевой каймы узким, пониженным пространством. Боковые бороздки глабелы слабо выражены. Поверхность панциря тонкозернистая.

Описание и сравнение. Даны в работе Н. Е. Чернышевой (1961).

Замечания. Описываемые формы отличаются от типичных *Schistocephalus antiquus* N. Tchernysheva более расплывчатыми бороздками глабелы, задние из которых соединяются посередине (у типичных *Sch. antiquus* задние борозды соединяются в редких случаях). Кроме

того, неподвижные щеки у описываемых форм несколько уже. Эти отличия не позволяют полностью отождествить наши формы с типичными *Sch. aniiquus* и мы относим их к упомянутому виду со знаком «aff.».

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Сибирская платформа, реки Амга, Ангара.

Материал и местонахождение. Два неполных кранидия и один отпечаток. Река Ангара у д. Чадобец.

Род *Schagonaria* Poletaeva, 1955

Schagonaria: Полетаева и др., 1955, стр. 111; Полетаева и др., 1960, стр. 181.

Типовой вид: *Schagonaria tannuola* Poletaeva, 1955.

Диагноз. Кранидий удлинённый с глабелю, слабо расширяющейся к округлому переднему концу, доходящему или немного не доходящему до уплощенной передней краевой каймы и часто соединенной с ней узкой перемычкой. Борозды глабелл, в количестве двух пар, сдвинуты в заднюю половину глабелл и соединяются посередине. Неподвижные щеки узкие, уплощенные. Глазные крышки длинные, довольно широкие. Глазные валики очень короткие, наклонные. Передние ветви довольно длинные, расходящиеся, изгибаются внутрь на передней краевой кайме; задние ветви короткие, расходящиеся. Туловище состоит из 16 сегментов. Хвостовой щит маленький, лопатовидный.

Сравнение. Описываемый род наиболее близок к роду *Paradoxides* Brongniart, 1822 и *Schistocephalus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956). Сравнение с упомянутыми родами приведено при их описании (стр. 12 и стр. 20).

Некоторое сходство описываемый род имеет с родом *Redlichia* Cosman, 1902 (из семейства Redlichiidae Poulsen, 1927). Особенно близкое строение у обоих родов имеет длинное, многосегментное туловище и маленький лопатовидный хвостовой щит. В строении кранидия и свободных щек также имеется ряд близких признаков: узкие неподвижные щеки, длинные глазные крышки, близко подходящие к глабелл, короткие глазные валики. Однако глабель у *Schagonaria* значительно крупнее, расширяется вперед. Глабель у *Redlichia* меньше, сужается вперед; передние и задние ветви лицевых швов длиннее и резче расходятся в стороны.

Объем рода. Один вид — *Schagonaria tannuola* Poletaeva, 1952, табл. XII, фиг. 1а—1б; низы среднего кембрия; Тува, р. Улуг-хем.

Геологический возраст и географическое распространение. Начало среднего кембрия; Тува.

Schagonaria tannuola Poletaeva, 1955

Табл. III, фиг. 1—8; рис. 7

Schagonaria tannuola: Полетаева и др., 1955, стр. 112, табл. XII, фиг. 1; Полетаева и др., 1960, стр. 182, табл. Ст—XX, фиг. 10.

Голотип: кранидий. Полетаева и др., 1955, табл. XII, фиг. 1а; низы среднего кембрия; Тува, р. Улуг-хем.

Диагноз. Единственный вид рода.

Описание. Кранидий средних размеров, слабовыпуклый, удлинённый. Передний край кранидия плавно выгнут вперед, задний с выдающимся затылочным кльцом. Глабель большая, слабо расширяется к округлой передней лопасти, которая немного не доходит до передней краевой каймы. Наибольшая выпуклость глабелл приурочена к передней лопасти, задняя часть ее уплощена и не возвышается над уровнем неподвижных

ных щек. Глабель рассечена двумя парами бороздок. Бороздки узкие, но четкие, расположены друг от друга примерно на таком же расстоянии, как задняя пара от затылочной борозды. Задняя пара бороздок отклоняется назад и, как правило, не соединяется посередине. Передняя пара трансглабеллярная, отклоняется назад слабее. Обе пары сдвинуты в заднюю половину глабели и большая часть ее остается нерасчлененной.

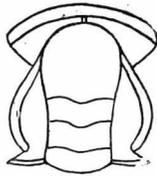


Рис. 7. Кранидий *Schagonaria tannuola* Poletaeva

Спинные борозды умеренной ширины, неглубокие, идут вперед, слабо расходясь, и выполаживаются у передней лопасти глабели. Затылочная бороздка узкая, мелкая прямая. Затылочное кольцо широкое (по ширине равно базальной лопасти глабели), плоское немного оттянуто назад. Фронтальный лимб довольно широкий у молодых форм и очень узкий у взрослых. У молодых форм на фронтальном лимбе наблюдается узкое возвышение в виде хребтика, соединяющего передний конец глабели с краевой каймой. У взрослых форм эта перемычка практически не различима. Боковые участки фронтального лимба значительно шире, уплощенные. Передняя краевая бороздка широкая, мелкая, особенно в средней части. Передняя краевая кайма широкая, плоская, плавно выгнута вперед. неподвижные щеки узкие, слабовыпуклые, немного приподняты близ спинных борозд и понижающиеся к глазным крышкам. Задне-боковые лопасти щек короткие. Глазные крышки длинные, выпуклые, полулунноизогнутые, отчленены от неподвижных щек расплывчатой, широкой бороздой. Задние концы крышек расположены на уровне затылочной борозды, передние близко подходят к глабели на уровне первой трети фронтальной лопасти. Глазные валики очень короткие, слабовыпуклые, наклонные. Задняя краевая борозда очень широкая, расплывчатая. Задняя краевая кайма прямая, узкая на внутренних участках и широкая на внешних. Передние ветви лицевых швов довольно резко расходятся в стороны, прямые, длинные. Задние ветви короче передних, умеренно расходящиеся, прямые.

Размеры кранидия, мм

	№ 296/71		№ 296/72		№ 296/73	
	абс.	отн.	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	26	2,6	17,5	2,91	8,9	2,96
Ширина кранидия у основания	22	2,2	14,5	2,41	7,5	2,5
Ширина кранидия у переднего края	22	2,2	14,8	2,46	8	2,66
Ширина кранидия на уровне глазных крышек	20	2	12,5	2,08	7,5	2,5
Длина глабели	19,5	1,95	13	2,16	6	2
Ширина глабели у основания	10	1	6	1	3	1
Максимальная ширина глабели	11	1,1	8	1,33	4	1,33
Ширина затылочного кольца	4	0,4	3	0,5	1	0,33
Максимальная ширина неподвижных щек	3	0,3	2	0,33	1,5	0,5
Длина глазных крышек	11,5	1,15	8	1,33	4,3	1,63
Длина передних ветвей лицевых швов	6	0,6	4	0,66	2,2	0,73

Туловище длинное, сужающееся к хвостовому щиту; состоит из 16 сегментов. Передние сегменты туловища почти прямые, назад все более изгибаются и последние изогнуты в виде дуги, охватывающей хвостовой щит. Осевая часть туловища выпукла, резко сужается назад. Сегменты туловища неширокие с осевыми кольцами, занимающими более $\frac{1}{3}$ всей длины сегмента.

Осевые кольца умеренновыпуклые без шипа или бугорка с узкими полукольцами, отделенными расплывчатой бороздкой. Плевры сравнительно короткие, заканчиваются острыми шипами, направленными назад. Шипы на задних плеврах очень длинные, плавно изогнуты назад. Плевры рассечены широкоими расплывчатыми бороздками, не переходящими на шипы.

Размеры туловища, мм

	№ 296/75		№ 296/74	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина туловища	25	3,12	24	2,66
Ширина туловища у переднего конца	19	2,37	20,5	2,26
Ширина туловища у заднего конца	10	1,25	11,5	1,26
Ширина оси туловища у переднего конца	8	1	9	1
Ширина оси туловища у заднего конца	2,5	0,31	3,8	0,42

Свободная щека с сравнительно широким плоским телом. Краевая кайма слабовыпуклая, широкая, оттянута назад в очень длинный, сужающийся назад шип. Задняя краевая кайма неширокая, слабо возвышается над телом щеки. Хвостовой щит очень маленький, выпуклый, лопастевидный с ровным краем. Основную часть его занимает выпуклый, широкий рахис. Рахис не расчленен, задний конец его округлый и немного не доходит до края хвостового щита. Плевральные части очень узкие, плоские, нерасчлененные, расположены значительно ниже уровня рахиса.

Размеры хвостового щита, мм

	№ 296/75		№ 296/74	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина хвостового щита	4	2	10	2
Ширина хвостового щита у переднего края	3,2	1,60	6,8	1,36
Длина рахиса	3	1,50	8	1,60
Ширина рахиса у переднего края	2	1	5	1

Поверхность панциря на спинном щите гладкая и лишь вдоль переднего края кранидия наблюдаются узкие, прерывающиеся возвышения в виде ребрышек.

З а м е ч а н и я. Молодые формы данного вида отличаются от взрослых более короткой, слабее расширяющейся вперед глабелью; более широким предглабельным полем и наличием выпуклого хребтика на предглабельном поле, соединяющего передний конец глабели с краевой каймой.

С р а в н е н и е. Единственный вид рода.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Начало среднего кембрия; Тува.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Многочисленные кранидии, три туловища и пять хвостовых щитов. Тува — правый берег р. Улуг-хем, в 4—4,5 км к северо-западу от пос. Шагонар.

? СЕМЕЙСТВО PARADOXIDIDAE EMMRICH, 1839

Р о д *Bajangoliaspis* Sivov, 1960

Bajangoliaspis: Сивов и др., 1960, стр. 248; Репина и др., 1964, стр. 288.

Типовой вид: *Bajangoliaspis bajangolica* Sivov, 1960.

Д и а г н о з. Кранидий полукруглый, с длиной, заметно расширяющейся к округлому переднему концу глабелью, достигающему или немного

го не доходящему до уплощенной передней краевой каймы. Бока глабели рассечены двумя-тремя парами коротких бороздок. Неподвижные щеки широкие. Глазные крышки длинные, сдвинуты назад и соединены с передней лопастью глабели наклонными глазными валиками. Передние и задние ветви лицевых швов средней длины, умеренно расходящиеся.

Сравнение. Наиболее близкой к описываемому роду — *Schistocephalus* Lermontova (N. Tchernysheva, 1956). Роды имеют близкие очертания кранидия с широким закругленным передним краем, булавовидную глабель. Основные отличия родов заключаются в следующем: 1) глабель описываемого рода уже, менее выпукла; 2) бока глабели у *Bajangoliaspis* рассечены четырьмя парами очень коротких, не сливающихся посередине бороздок, у *Schistocephalus* борозды глубокие и, как правило, трансглабеллярные; 3) неподвижные щеки у *Bajangoliaspis* шире; 4) глазные крышки у описываемого рода длиннее и менее изогнуты; 5) глазные валики у *Bajangoliaspis* длиннее.

Объем рода. Род включает два вида: 1) *Bajangoliaspis bajangolica* Sivov, 1960, стр. 248, табл. Ст — XXVIII, фиг. 12; нижний кембрий; р. Баянгол, Тува. 2) *Bajangoliaspis asiatica* Repina, 1960, табл. Ст — XXVIII, фиг. 13; нижний кембрий, камешковский горизонт; д. Камешки, Восточный Саян.

Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, камешковское время; Восточный Саян, Тува.

Bajangoliaspis asiatica Repina, 1960

Табл. IV, фиг. 1—5; рис. 8

Bajangoliaspis asiatica: Репина и др., 1960, стр. 248—249, табл. Ст — XXVIII, фиг. 13; Репина и др., 1964, стр. 289, табл. XXXVI, фиг. 13, 14.

Голотип: кранидий, ИГиГ, № 3548/301; Репина и др., 1960, стр. 248, табл. Ст — XXVIII, фиг. 13; нижний кембрий камешковский горизонт; д. Камешки, Восточный Саян.

Диагноз. Глабель доходит до краевой каймы, с тремя парами поперечных борозд. Краевая кайма валикообразная, отделена четкой краевой бороздой.

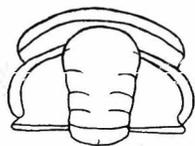


Рис. 8. Кранидий *Bajangoliaspis asiatica* Repina

Описание. Кранидий полукруглых очертаний, широкий, умеренно выпуклый с прямым задним и полого выгнутом передним краем. Глабель выпуклая, слабо расширяется к округленному переднему концу, близко подходящему к передней краевой кайме. Наибольшая выпуклость глабели приурочена к средней части, от которой вперед и к бокам быстро спадает, отчего кажется килеватой. Бока глабели рассечены тремя-четырьмя парами довольно широких, коротких бороздок. Бороздки глубокие лишь у спинных борозд, к середине быстро выполаживаются. Три задние пары борозд расположены на расстоянии, примерно равном расстоянию друг от друга, и подразделяют бока глабели на три равные лопасти. Передняя пара борозд или совсем не заметна, или про-

ступает в виде небольших вмятин у глазных валиков. Спинные борозды очень узкие и мелкие, изогнуты по бокам глабел, где огибают каждую лопасть.

Борозды плавно расходятся вперед и лишь после глазных валиков поворачивают внутрь, где огибают переднюю лопасть глабелы. Затылочная борозда глубокая, но узкая, прямая. Затылочное кольцо умеренновыпуклое, к бокам немного сужается. В средней части, ближе к заднему краю, имеется маленький бугорок. Фронтальный лимб впереди глабелы очень узкий или отсутствует. Боковые участки его довольно широкие, слегка приподняты у глабелы и уплощенные близ лицевых швов. Передняя краевая борозда узкая, неглубокая. Передняя краевая кайма довольно широкая, выпуклая, плавно выгнута вперед. Неподвижные щеки очень широкие, субтреугольной формы, плоские; задне-боковые лопасти их узкие, короткие. Глазные крышки длинные, умеренно широкие, слабоизогнутые с задними концами, близко подходящими к задней краевой борозде. Глазные крышки отделены от неподвижных щек расплывчатой, широкой бороздкой. Глазные валики очень длинные, узкие, слабонаклонные, подходят к глабелы у ее передней пары борозд. Задняя краевая борозда глубокая, неширокая, прямая. Задняя краевая кайма выпуклая, узкая у внутренних окончаний и слабо расширяющаяся наружу. Передние ветви лицевых швов средней длины, прямые, умеренно расходятся в стороны; задние ветви лицевых швов короткие, расходящиеся. Поверхность панциря на кранидии гладкая.

Размеры кранидия, мм

	№ 3548/301		№ 3548/306		№ 3548/305	
	абс.	отн.	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	6	2	6,4	2	10	2,5
Ширина кранидия у основания . . .	8,5	2,83	9	2,81	—	—
Ширина кранидия у переднего края	9	3	9,2	2,87	11	2,75
Ширина кранидия у глазных крышек	8	2,66	8	2,5	11	2,75
Длина глабелы	4	1,33	4,5	1,44	8,5	2,12
Ширина глабелы у основания	3	1	3,2	1	4	1
Максимальная ширина глабелы . . .	3,5	1,16	4	1,25	5	1,26
Максимальная ширина неподвижных щек	2,2	0,73	2,2	0,68	3	0,75
Длина глазных крышек	3	1	3	0,93	4,5	1,12

З а м е ч а н и я. В коллекции имеются более узкие и ширские формы, у которых сохраняются все видовые признаки. Возможно, изменение ширины кранидия и отдельных его элементов связано с внутривидовой изменчивостью.

С р а в н е н и е. От *Bajangoliaspis bajangolica* Sivov (Сивов и др., 1960, стр. 248, табл. См — XXVIII, фиг. 12) описываемый вид отличается более длинной глабелю, почти доходящей до передней краевой каймы, а также иной сегментацией глабелы. У *B. asiatica* глабель расчленена тремя-четырьмя парами бороздок, а у *B. bajangolica* двумя. Фронтальный лимб у *B. asiatica* впереди глабелы отсутствует или очень узкий, а у *B. bajangolica* довольно широкий. Передняя краевая кайма у описываемого вида валикообразная, а у *B. bajangolica* уплощенная и значительно шире. Глазные валики у *B. asiatica* менее отчетливые и более широкие.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Ранний кембрий, камешковское время; Восточный Саян.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Более десяти кранидиев разной степени сохранности. Восточный Саян — у д. Камешки.

Menneraspidae: Покровская, 1959, стр. 83.

Типовой род: *Menneraspis* Pokrovskaya, 1959.

Диагноз. «Довольно крупные трилобиты. Спинной щит веретенообразной формы. Головной щит полукруглых очертаний с длинной, расчлененной двумя парами бороздок глабелю, слабо расширяющейся впереди и доходящей до узкой краевой каймы, с узкими неподвижными щеками, длинными дугообразными глазами, отделенными от глабелы лишь спинными бороздами, узкими свободными щеками с выдвинутым вперед щечным углом и сравнительно длинным шипом, с чрезвычайно короткими лицевыми швами. Передние ветви параллельные, а задние — слабо расходящиеся. Туловище из 13 сегментов, со слабо выпуклыми, заостренными и изогнутыми назад узкими плеврами, с косой бороздкой и коленчатым перегибом. Ось широкая. Хвост в виде маленькой пластинки, несегментированный» (по Покровской, 1959).

Сравнение. Сравнение семейства *Menneraspidae* Pokrovskaya с близкими семействами *Paradoxidae* Emmrich, 1939, *Redlichiidae* Poulsen, 1927 и *Protolenidae* R. et E. Richter, 1948 дано в работе Н. В. Покровской (1959).

Объем семейства. Один род — *Menneraspis* Pokrovskaya, 1959.

Геологический возраст и географическое распространение. Конец раннего кембрия; Сибирь.

Род *Menneraspis* Pokrovskaya, 1959

Menneraspis: Покровская, 1959, стр. 84.

Типовой вид: *Menneraspis striata* Pokrovskaya, 1959; нижний кембрий, зона *Menneraspis*; р. Шивелиг-Хем, Тува.

Диагноз. Единственный род семейства.

Объем рода. Два вида: 1) *Menneraspis striata* Pokrovskaya, 1959, стр. 85—88, табл. III, фиг. 1—10; верхи нижнего кембрия, зона *Menneraspis*; р. Шивелиг-Хем, Тува. 2) *Menneraspis delicata* Egorova, 1967, стр. 78, табл. IX, фиг. 14; ленский ярус, зона *Paramictassa petropavlovskii*; р. Буом-Пастах, западный склон Анабарского поднятия.

Геологический возраст и географическое распространение. Те же, что и для семейства.

Menneraspis delicata Egorova, 1964

Табл. IV, фиг. 6—13; рис. 9

Menneraspis delicata: Егорова, 1964 (в работе Широковой и Репиной, 1964), стр. 75—76, табл. II, фиг. 7, 8; табл. III, фиг. 1; 1967, стр. 78, табл. IX, фиг. 14.

Голотип: кранидий № 251/11, СНИИГГИМС, ленский ярус, зона *Paramictassa petropavlovskii*; р. Буом-Пастах.

Диагноз. Глабель умеренно выпуклая с округло приостренным передним концом и очень мелкими, расплывчатыми поперечными бороздками. Неподвижные щеки сравнительно широкие.



Рис. 9. Кранидий *Menneraspis delicata* Egorova

Описание. Кранидий крупных и средних размеров, неширокий у переднего края и расширяющийся назад. Глабель очень крупная, длин-

ная и широкая, занимает больше половины площади кранидия. Она умеренно выпуклая, с наибольшей выпуклостью на передней лопасти, где перегнута вперед и резко обрывается к пониженной передней краевой кайме. От затылочного кольца глабель слабо расширяется вперед, к глазным валикам, от которых довольно резко сужается к приостроенно-округлому переднему концу, достигающему до краевой каймы. Бока глабели расщеплены двумя парами более или менее широких, неглубоких бороздок. Бороздки довольно длинные, рассекают глабель на одну треть с каждой стороны. Средняя часть глабели остается не расщепленной. Борозды расположены в задней половине глабели и находятся друг от друга на расстоянии, равном ширине затылочного кольца; большая, передняя лопасть не расчленена. Спинные борозды узкие, мелкие, идут почти параллельно вперед или едва заметно расходятся и от середины передней лопасти плавно поворачивают внутрь и сливаются у переднего конца глабели с краевой бороздой. Затылочная борозда почти прямая, умеренно широкая, на боковых участках глубокая, а в средней части выполаживается. Затылочное кольцо широкое, немного сужается к бокам, где умеренновыпуклое; в средней части кольцо уплощенное. На ряде экземпляров на затылочном кольце наблюдаются слабые бороздки, которые расположены немного отступая от спинных борозд и ближе к затылочной борозде. Бороздки как бы отсекают от передних углов затылочного кольца вытянутые, слабовыпуклые дольки. Фронтальный лимб присутствует лишь по бокам переднего конца глабели в виде очень узких, уплощенных площадок, наклоненных книзу. Передняя краевая борозда расплывчатая, мелкая. Передняя краевая кайма узкая в средней части и немного расширяющаяся к бокам, уплощенная, довольно круто выгнута вперед и расположена значительно ниже уровня неподвижных щек. Неподвижные щеки средней ширины, плоские на участке между глазной крышкой и глабелью и приподняты на задне-боковых лопастях и у задней краевой борозды. Глазные крышки очень длинные, неширокие, умеренноизогнутые, слабовыпуклые.

Передние концы глазных крышек почти вплотную подходят к глабели у половины длины передней лопасти. Задние удалены от глабели и доходят до уровня затылочной борозды. Глазные валики чрезвычайно короткие, узкие, слабовыпуклые и резко наклонные. Глазные крышки и глазные валики отделены от неподвижных щек широкой и мелкой бороздкой. Задняя краевая борозда прямая, глубокая и широкая на всем протяжении. Задняя краевая кайма узкая, особенно на внутренних участках, выпуклая с намечающимся колечатым перегибом примерно в средней части. Передние ветви лицевых швов длинные, направлены прямо вперед и немного вниз, слегка выгибаются в стороны и у передних окончаний плавно сходятся, срезая передние углы краевой каймы. Задние ветви лицевых швов по длине примерно равны передним, довольно резко расходятся в стороны и лишь у своих окончаний плавно изгибаются назад. Поверхность на большей части кранидия гладкая. На фронтальной лопасти глабели слабо намечаются концентрические струйки, которые более отчетливы на передней краевой кайме.

З а м е ч а н и я. В коллекции имеются как молодые, так и взрослые экземпляры этого вида. Возрастные отличия, которые удается наблюдать, заключаются в том, что глабель у молодых форм сильнее выпукла, особенно в задней половине, а неподвижные щеки значительно шире.

С р а в н е н и е. От *Menneraspis striata* Pokrovskaya (1959, стр. 85—88, табл. III, фиг. 1—10) описываемый вид отличается округло-приостроенным передним концом глабели (а не округло-притупленным, как у типового вида), менее резкими бороздками на ней; более широкими неподвижными щеками, а также строением передней краевой каймы. У данного вида она как бы пережата передним концом глабели посере-

Размеры кранидия, мм

	№ 246/702		№ 246/703		№ 246/701	
	абс.	отн.	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	23	2,09	—	—	8,5	2,12
Ширина кранидия у основания . . .	23	2,09	—	—	—	—
Ширина кранидия у переднего края	14	1,27	12	1,20	5,5	1,37
Ширини кранидия на уровне глазных крышек	23	2,09	20	2,00	8,5	2,12
Длина глабели	18,4	1,67	15,5	1,55	7	1,75
Ширина глабели у основания	11	1	10	1	4	1
Максимальная ширина глабели	13,5	1,22	11	1,10	5	1,25
Ширина затылочного кольца	4	0,36	—	—	—	—
Максимальная ширина неподвижных щек	3,5	0,31	3,2	0,32	1,5	0,37
Длина глазных крышек	11	1	9,5	0,95	4,9	1,22
Длина передних ветвей лицевых швов	6	0,54	5	0,50	2	0,50
Длина задних ветвей лицевых швов	5,5	0,50	5	0,50	—	—

дине и расширяется к бокам, а у *Menneraspis striata* равноширокая на всем протяжении.

Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, конец; северо-запад Анабарского поднятия, Саяно-Алтайская складчатая область.

Материал и местонахождение. 14 кранидиев разной степени сохранности. Кузнецкий Алатау — западный склон горы Малый Кашкулак (бассейн р. Тюрим).

Redlichioidea

СЕМЕЙСТВО НЕ УСТАНОВЛЕНО

Род *Tersiceps* Repina, 1964

Tersiceps: Репина и др. 1964, стр. 341:

Типовой вид: *Tersiceps pensa* Repina, 1964.

Диагноз. Кранидий субквадратный. Глабель небольшая с округло-приостренной лопастью, рассечена одной парой борозд, сливающихся посередине и отсекающих базальную лопасть. Краевая кайма довольно широкая, прямая. Глазные крышки массивные, изогнуты, у задних окончаний переходят в широкие глазные валики, охватывающие глабель спереди. Неподвижные щеки выпуклые, треугольные. Затылочное кольцо сильно выдается назад с шипиком. Поверхность панциря ячеистая.

Сравнение. Очертания кранидия, форма глабели, короткие передние и задние ветви лицевых швов и массивные глазные валики и глазные крышки сближают описываемый вид с представителями семейства Protolenidae Richter R. et E. Однако сравнительно короткие глазные крышки и расчленение глабели не позволяют отнести *Tersiceps* к упомянутому семейству. Роды, близкие к *Tersiceps*, автору не известны.

Объем рода. Один вид — *Tersiceps pensa* Repina, 1964, стр. 341, табл. XXXII, фиг. 15.

Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, базаихское время; Саяно-Алтайская складчатая область.

Tersiceps pensa Repina, 1964

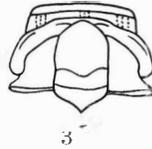
Табл. IV, фиг. 15; рис. 10

Tersiceps pensa: Репина и др., 1964, стр. 341, табл. XXXII, фиг. 15.

Голстип: кранидий, ИГиГ, № 3356/181; Репина и др., 1964, табл. XXXII, фиг. 15; нижний кембрий, базаихский горизонт; район Сухих Солонцов, Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Единственный вид рода.

Рис. 10. Кранидий *Tersiceps pensa*
Repina



Описание. Кранидий небольших размеров, субквадратных очертаний, выпуклый с прямым передним и задним краем. Глабель небольшая, средней ширины, довольно выпуклая, снижается плавно к округло-приостроенному переднему концу, не достигающему до краевой каймы. Глабель рассечена одной парой борозд, нешироких и довольно мелких, слабо отклоняющихся к затылочному кольцу и сливающихся посередине. Борозды отчленяют неширокую базальную лопасть, большая передняя часть глабели нерасчленена. Спинные борозды широкие, довольно глубокие по бокам глабели и становятся мельче у ее переднего конца. Затылочная борозда глубокая, довольно широкая, немного выгнута в средней части назад. Затылочное кольцо выпуклое, узкое по бокам и расширяется в средней части, где оттянуто в короткий толстый шипик, направленный назад и немного вверх. Передняя краевая борозда очень широкая, довольно глубокая, прямая, прервана в средней части и близ лицевых швов широкими перемычками, состоящими из нескольких тяжей. Передняя краевая кайма средней ширины и выпуклости, прямая, немного сужается и изгибается у своих окончаний. Фронтальный лимб отсутствует. Неподвижные щеки неширокие, субтреугольные, выпуклые. Глазные крышки средних размеров, изогнутые, очень широкие, немного не доходят до задней борозды, приподняты над уровнем неподвижных щек и отчленены от них широкой, мелкой бороздой. Вдоль внешнего края крышки идет мелкая, узкая бороздка, выклинивающаяся назад. Глазные валики очень широкие, слабонаклонные, сужаются у самого переднего конца глабели и охватывают его спереди. Глазные валики у внутренних окончаний рассечены очень тонкой, нечеткой бороздкой. Задняя краевая борозда глубокая и довольно широкая. Задняя краевая кайма узкая, выпуклая с слабым коленчатым перегибом, расположенным ближе к внешнему краю. Передние ветви лицевых швов короткие, субпараллельные, слабо выгибаются в стороны. Задние ветви примерно равны передним, расходящиеся.

Размеры кранидия, мм

	№ 3356/181	
	абс.	отн.
Длина кранидия	6	1,71
Ширина кранидия у основания . . .	8,6	2,45
Ширина кранидия на уровне глазных крышек	7,7	2,2
Ширина кранидия у переднего края	5,7	1,62
Длина глабели	6	1,71
Ширина глабели у основания	3,5	1
Ширина глабели у глазных валиков	2,3	0,65
Ширина неподвижных щек	1,25	0,35
Длина глазных крышек	2,6	0,74

Сравнение. Единственный вид рода.

Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, базальное время; Кузнецкий Алатау.

Материал и местонахождение. Один кранидий. Кузнецкий Алатау, район Сухих Солонцов (в 2 км на восток от высоты 803,5).

Род *Limataceps*¹ gen. nov.

Типовой вид: *Limataceps bajangolica* gen. et. sp. nov.

Диагноз. Кранидий поперечно вытянутый с широкоокруглым передним краем. Глабель узкая, цилиндрическая, не доходит до краевой каймы. Три пары борозд глабели напоминают скорее ямки у ее боков. Передняя краевая кайма валикообразная, выпуклая. Фронтальный лимб плоский перед глабелью и расширяющийся и немного возвышающийся по бокам. Неподвижные щеки неширокие с оттянутыми в сторону задне-боковыми лопастями. Глазные крышки короткие, сильно приподняты над уровнем щек. Глазные валики узкие, наклонные, длинные. Передние ветви лицевых швов длинные расходятся в стороны, почти под прямым углом. Задние ветви короче передних, расходящиеся.

Сравнение. Описываемый род сочетает в своем кранидии признаки нескольких семейств и поэтому отнесение его к какому-либо из них затруднительно. Действительно, строение переднего края с широкозакругленной передней краевой каймой и длинные расходящиеся передние ветви лицевых швов сближают его с представителями семейства Redlichiidae. Однако довольно широкие неподвижные щеки, короткие глазные крышки, длинные глазные валики не позволяют отнести описываемый род к упомянутому семейству. Строение неподвижных щек, глазных крышек и расположение задних ветвей лицевых швов близки к таковым у представителей семейства Dolerolenidae. Но у последних строение переднего края резко отлично. С другой стороны, широкий кранидий, узкая, выпуклая глабель сближают выделяемый род с семейством Aldonaidae, но строение глазных валиков, глазных крышек и неподвижных щек противоречат отнесению *Limataceps* к семейству Aldonaidae.

Объем рода. Один вид: *Limataceps bajangolica* gen. et. sp. nov., санаштыкгольский (?) горизонт; р. Баянгол, Тува.

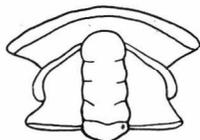
Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, санаштыкгольское (?) время, Саяно-Алтайская складчатая область.

*Limataceps bajangolica*² gen. et sp. nov.

Табл. IV, фиг. 14; рис. 11

Голотип: кранидий, ИГиГ, № 288/121, табл. IV, фиг. 14; санаштыкгольский (?) горизонт; р. Баянгол, Тува.

Диагноз. Единственный вид рода.



2

Рис. 11. Кранидий *Limataceps bajangolica* gen. et sp. nov.

Описание. Кранидий средних размеров, лирообразных очертаний, широкий с широкоокруглым передним краем. Глабель узкая, выпуклая,

¹ *Limata* (лат) — изящная, отделанная; *ceps* (лат.) — сокращенно от *caput* — голова.

² Назван по р. Баянгол.

цилиндрическая с притупленным передним концом, плавно спускающаяся вперед. Бока глабели рассечены тремя парами очень широких, коротких бороздок, напоминающих ямки у самых ее боков и быстро выглаживающихся к середине. Спинные борозды очень нечеткие и глабель простым перегибом поверхности переходит в щеки. Некоторое углубление борозд наблюдается по бокам переднего конца глабели. Затылочная борозда четкая, глубокая лишь по бокам. В средней части она выглаживается. Затылочное кольцо довольно широкое, умеренновыпуклое, оттянуто назад, с небольшим шипиком в средней части. Передняя краевая борозда довольно глубокая, широкая. Передняя краевая кайма валикообразная, средней ширины, выпуклая, полого выгнута вперед. Фронтальный лимб неширокий, плоский перед глабелью и расширяющийся и немного возвышающийся по краям. У лицевых швов фронтальный лимб отогнут немного книзу. Неподвижные щеки средней ширины, субтреугольные, слабсвыпуклые, приподняты у самых глазных крышек, с довольно длинными, неширокими задне-боковыми лопастями. Глазные крышки недлинные, изогнутые, неширокие, сильно приподняты над уровнем неподвижных щек и отделены от них узкой бороздкой. Глазные валики тонкие, невысокие, особенно у глабели, наклонные, длинные. Задняя краевая борозда широкая, глубокая, прямая. Задняя краевая кайма очень узкая, выпуклая, едва заметно расширяется наружу. Передние ветви лицевых швов длинные, прямые, расходятся в стороны почти под прямым углом. Задние ветви лицевых швов короче передних, расходящиеся, прямые. Поверхность кранидия покрыта грубой сеткой, состоящей из неровных ячеек. Часто осложнена дополнительными бугорками.

Размеры кранидия, мм

	№ 288/121		№ 252/471	
	абс.	отн.	абс.	отн.
Длина кранидия	14	2,80	—	—
Ширина кранидия у основания . . .	17,5	3,50	11	3,14
Ширина кранидия на уровне глазных крышек	16	3,20	9,3	2,65
Ширина кранидия у переднего края	18,9	3,78	13	3,71
Длина глабели	9,2	1,84	6	1,71
Ширина глабели у основания	5	1	3,5	1
Ширина глабели у переднего края	5	1	3	0,85
Ширина неподвижных щек	3,6	0,72	2,2	0,62
Длина глазных крышек	3,2	0,64	2,3	0,65

Сравнение. Единственный вид рода.

Геологический возраст и географическое распространение. Ранний кембрий, санаштыгольское (?) время; Тува, Кузнецкий Алатау.

Материал и распространение. Три кранидия. Тува — р. Баянгол (правый берег у д. Баянгол); Кузнецкий Алатау — д. Верхняя Ерба (в 6,5 км на юго-восток от деревни).

МОРФОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA

Подходя к вопросу о принципах систематики надсемейства Redlichioidea следует отметить, что в ископаемом состоянии встречаются только спинные щиты трилобитов, а в большинстве случаев отдельные разрозненные их части. Поэтому все таксономические признаки основаны только на особенностях морфологии.

Как уже отмечалось выше, надсемейство Redlichioidea характеризуется длинным, многосегментным туловищем (до 23 сегментов), большим головным щитом, рассеченным лицевыми швами опистопарного типа, и несравнимо маленьким хвостовым, чаще состоящим из одного-трех и реже из восьми сегментов. Эти признаки выдерживаются на протяжении всего времени существования надсемейства и позволяют отличить его от других, близких надсемейств.

Выяснение признаков для выделения семейств, подсемейств, родов и видов в пределах Redlichioidea вызывает большие затруднения. Прежде всего отчетливо устанавливается, что нельзя выделить какой-либо один признак для определения семейств, другой для определения подсемейств и тем более родов и видов. Все таксономические категории в пределах редлихионид должны характеризоваться комплексом признаков.

Однако в составе комплекса характерных признаков необходимо отметить какой-то определяющий признак или ряд связанных между собой признаков.

Мнения исследователей о выборе такого признака в пределах надсемейства значительно расходятся. Большое значение при классификации Redlichioidea часто уделяется форме и сегментации глабелы. Так, Хеннингсмоем (Henning-smoen, 1951) отмечает, что характер сегментации глабелы определяет специализацию первоначальных сегментов на глабелы. Поэтому такая специализация — важная таксономическая черта. Опираясь, в основном, на этот признак, Хеннингсмоем находит возможным подразделить редлихионид на три самостоятельных надсемейства, однако, как отмечалось нами ранее (Репина, 1966), упомянутый признак не всегда выдерживается в пределах выделенных Хеннингсмоем надсемейств. Этот же признак (форма глабелы) взят за основной Юпе (Hupé, 1952б, 1953а, б) при подразделении Redlichioidea на две крупные группы.

Однако форма глабелы и ее сегментация, зависящие от строения пищеварительного аппарата, являются, по нашему мнению, неустойчивым признаком и могут быстро меняться в связи с изменением условий и в первую очередь состава пищи. Для того, чтобы оценить значимость того или другого признака и выявить постоянные, диагностические признаки для семейств, необходимо рассмотреть строение каждого семейства в отдельности.

МОРФОЛОГИЯ СЕМЕЙСТВ
НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA

Семейство Redlichiidae является типичным для редлихиоид и поэтому характерные признаки надсемейства у его представителей выражены наиболее ярко. Головной щит обычно очень широкий, полу-круглый, окружен выпуклой, широкой каймой, оттянутой по бокам в длинные шипы. Обычна для этого семейства длинная, сужающаяся вперед глabeledь (см. рис. 12, 13). Ширина глabeledь может несколько варьировать. У большинства родов: *Redlichia*, *Mesodema*, *Pararedlichia*, *Abadiella* глabeledь неширокая, сужается вперед постепенно. У родов *Redlichi-*

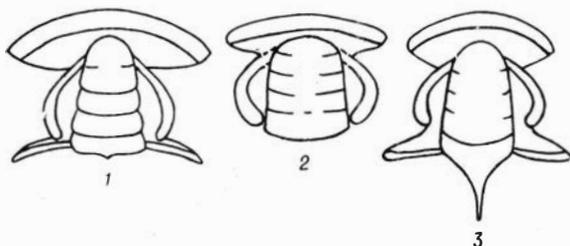


Рис. 12. Кранидии трилобитов подсемейства Redlichiinae.

- 1 — *Redlichia chinensis* Cossmann;
2 — *Latiredlichia saitoi* Hupé;
3 — *Redlichina vologdini* Lermontova;
4 — *Mesodema venulosa* Whitehouse;
5 — *Syndianella yunnanensis* Lu;
6 — *Jorgia prima* Kraevskii.

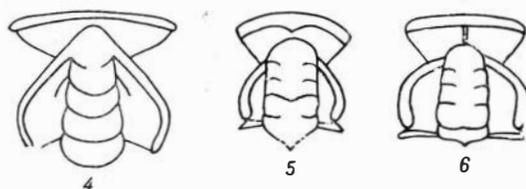
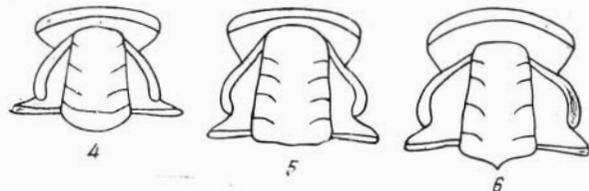


Рис. 13. Кранидии трилобитов подсемейства Pararedlichiinae

- 1 — *Pararedlichia pulchella* Hupé;
2 — *Eoredlichia intermedia* (Lu);
3 — *Dolerolichia pretiosa* Sdzuy;
4 — *Archaeops lui* Hupé;
5 — *Pareops transitans* Hupé;
6 — *Tungusella manica* Repina;
7 — *Astenaspis tenuis* Suvorova;
8 — *Saukiandops walkotti* (Mansuy);
9 — *Eops* Richter R. et E.;
10 — *Redlichops blanckenhorni* Richter R. et E.;
11 — *Abadiella bourgini* Hupé;
12 — *Wutingaspis tingi* Kabayashi



на, *Latirelichia*, *Saukiandops* и *Eops* глabeledь довольно широкая, наибольшее сужение ее приурочено к передней половине. У рода *Dolerolichia* вместе с общим сужением вперед наблюдается небольшая вдавленность с боков. Передний конец глabeledь в пределах семейства может иметь разное строение. Чаще глabeledь имеет округло-приостренный конец, но возможна его округлая и притупленная форма, как у родов *Pareops*, *Archaeops*, *Tungusella* и др. Выпуклость глabeledь у большинства родов семейства умеренная, но известны роды с слабовыпуклой глabeledью, как *Pareops*, некоторые виды *Redlichina*, а также с значительной выпуклостью, как *Wutingaspis*, *Redlichops* и др. Интенсивность расчленения глabeledь также может быть различной. Чаще наблюдается три пары бороздок (иногда передние бороздки слабо различимы). Борозды в большей или меньшей степени отклоняются назад и часто сливаются посередине (роды *Redlichia*, *Mesodema*, *Pararedlichia*, *Eops* и др.). У ряда родов *Pareops*, *Dolerolichia*, *Abadiella*, *Archaeops* борозды прерывистые. Строение затылочного кольца варьирует в пределах семейства. Оно может быть плоским, лентовидным, без шипа или бугорка (*Pareops*, *Archaeops*, *Latiredlichia*), а может быть выпуклым, оттянутым в более или менее длинный шип (*Redlichina* — некоторые виды, *Abadiella*).

Неподвижные щеки почти у всех представителей семейства *Redlichidae* узкие (см. рис. 12, 13). Некоторое исключение составляют роды *Wutingaspis* и *Redlichops*, правда, последние не являются типичными представителями рассматриваемого семейства и помещены в него со знаком вопроса. Глазные крышки у всех родов семейства длинные, неширокие, более или менее выпуклые, изогнутые. Глазные валики, как правило, короткие, косые, несколько длиннее они у представителей подсемейства *Pararedlichinae* и довольно длинные у родов *Redlichops* и *Wutingaspis*. Строение лицевых швов довольно постоянно для семейства. Задние ветви расходящиеся, более или менее длинные. Передние длинные расходятся под углами от 45 до 90° с продольной осью. Как правило, передняя ветвь лицевого шва прямая или немного выгнута в стороны. По строению передней ветви лицевого шва семейство подразделяется на два подсемейства. У представителей *Redlichinae* внутренний конец передней ветви лицевого шва начинается на уровне передней поперечной борозды (или впереди нее) и близко от глabeledь (глазные валики короткие). У представителей подсемейства *Pararedlichinae* передняя ветвь лицевого шва начинается позади передней пары борозд глabeledь и дальше удалена от глabeledь, чем у *Redlichinae* — глазные валики длиннее (см. рис. 13). Свободные щеки у *Redlichidae* крупные с широким более или менее выпуклым телом и четкой, выпуклой краевой каймой, которая обычно оттянута в длинный толстый шип. Иногда шип может быть сдвинут вперед относительно заднего края щеки.

Туловище у представителей семейства *Redlichidae* длинное, многосегментное, состоит из 11—19 сегментов. Осевая часть его уже каждой плевральной, умеренновыпукла. Плевры сегментов широкие, рассечены широкой бороздой. Передние сегменты туловища почти прямые, а задние все больше отклоняются назад и последние охватывают хвостовой щит. Плевральные окончания в виде острых, часто уплотненных шипов, направленных назад. Шипы на задних сегментах длиннее, чем на передних. Часто на одиннадцатом или двенадцатом сегменте имеется более или менее длинный шип, но у большинства родов он отсутствует. К сожалению, туловище известно далеко не у всех родов *Redlichidae* и поэтому изучить изменения его строения в пределах семейства не представляется возможным. Хвостовой щит известен также не у всех родов. Для семейства типичен очень маленький хвостовой щит, состоящий, как правило, из небольшого количества сегментов. У представителей подсемейства *Redlichinae* он состоит из одного-трех сегментов, лопато-

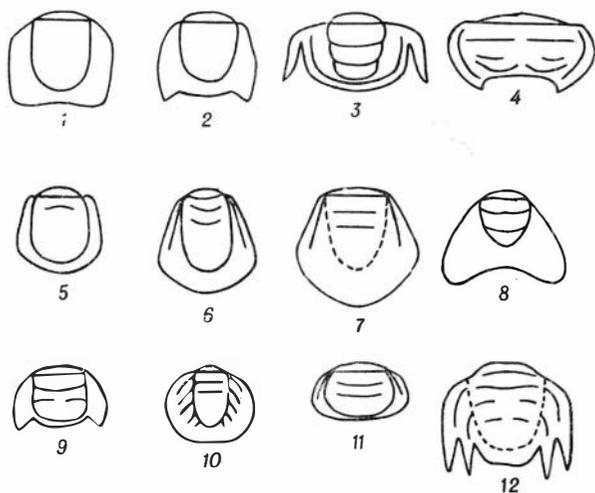


Рис. 114. Хвостовые щиты трилобитов семейства Redlichiidae

1 — *Redlichia paucisegmenta* Kobayashi; 2 — *Redlichia chinensis* Walcott; 3, 4 — *Redlichia forresti* Opick; 5 — *Redlichia verneaui* (Mansuy); 6 — *Redlichia tuberculata* Pokrovskaya; 7 — *Redlichia exacuta* Repina; 8 — *Astenaspis tenuis* Suvorova; 9 — *Eoredlichia intermedia* (Lu); 10 — *Dolerolichia pretiosa* Sdzuy; 11 — *Wutingaspis tingi* Kobayashi; 12 — *Tungusella manica* Repina

видный с широким, выпуклым рахисом, занимающим почти весь хвостовой щит и очень узкими, уплощенными боками. Хвостовые щиты часто близки у разных родов в пределах этого подсемейства (*Redlichia* и *Redlichina*) и часто довольно разнятся даже в пределах одного вида, что объясняется половым диморфизмом (Opik, 1958).

Известные хвостовые щиты у родов подсемейства Pararedlichiinae также небольшие по размеру, но могут состоять из четырех сегментов, как это наблюдается у *Dolerolichia* (Sdzuy, 1962). Но тип строения хвостового щита остается тот же: широкий, выпуклый рахис, плавно переходящий в плевры и узкие плевральные части, которые могут быть расчлененными (*Dolerolichia*), а край щита иногда оканчивается шипами (*Tungusella*) (см. рис. 14).

Семейство Neoredlichiidae имеет много общих черт с семейством Redlichiidae и некоторыми авторами (Henningsmoen, 1957), оно включается в упомянутое семейство в качестве самостоятельного подсемейства, а другими типичный род этого семейства *Neoredlichia* Saito относится непосредственно к семейству Redlichiidae (Kobayashi, 1961). Однако нам представляется, что группа родов, объединяющихся в это семейство, имеет четкие отличительные черты, которые позволяют их обособить от редлихиид и объединить в самостоятельное семейство.

Неоредлихииды имеют крупный, широкий головной щит, окруженный более или менее широкой краевой каймой, оканчивающейся по бокам широкими или узкими шипами. Глабель у представителей рассматриваемого семейства обычно слабосужающаяся вперед, или с параллельными боками. Наиболее широкая она у родов *Terechtaspis*, *Inella*, *Elganellus* и наиболее узкая у родов *Perrector*, *Clariondia*. Передний конец глабели чаще притуплен или округлопритупленный (см. рис. 15). Выпуклость глабели обычно умеренная, но встречаются формы и с выпуклой глабелью. Ее расчленение, как правило, довольно резкое. Насчитывается три пары довольно четких борозд, которые могут сливаться посередине глабели или быть прерывистыми (см. рис. 15). Передняя пара борозд заметна иногда слабо. Затылочная борозда четкая и только у некоторых родов (*Marsaisia*, *Clariondia*, *Inella* и др.) прерывается посередине. Затылочное кольцо в пределах семейства имеет разное строение. Оно может быть плоским, лентовидным, а может быть выпуклым, оттянутым

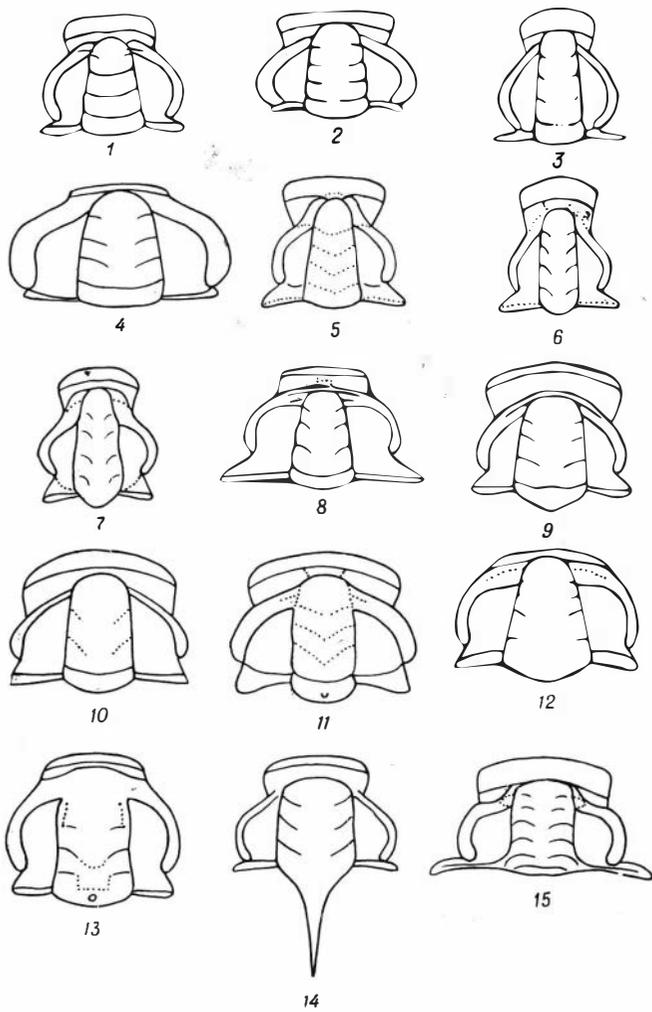


Рис. 15. Кранидии трилобитов семейства Neoredlichiiidae

1 — *Neoredlichia nakamurai* Saito; 2 — *Resserops resseranus* Richter R. et E.; 3 — *Perrector perrectus* Richter R. et E.; 4 — *Terechtaspis coronaria* Repina; 5 — *Marsaisia acuminata* Hupé; 6 — *Clariondia chazani* Hupé; 7 — *Despujolsia rochi* Neltner et Poctey; 8 — *Bulaispispologdini* Leimontova; 9 — *Elganellus probus* Suvorova; 10 — *Realaspis strenoides* Szdzy; 11 — *Bigotinops dangiardi* Hupé; 12 — *Inella monstrabilica* Repina; 13 — *Belliceps pensa* Repina; 14 — *Redlichaspis jinglis* Walcott; 15 — *Gigantopygus bondoni* Hupé

назад. Некоторое исключение представляет затылочное кольцо рода *Redlichaspis*, которое оттянуто назад в длинный шип. Следует оговориться, что большинство исследователей склонны относить этот род к семейству Redlichiiidae (Kobayashi, 1935, 1961; Hupé, 1953a; Poulsen and al., 1959). Однако характер передних ветвей лицевых швов не типичен для упомянутого семейства, и мы считаем более правильным переместить его к разбираемому семейству. Неподвижные щеки у большинства представителей Neoredlichiiidae широкие (глазные крышки удалены от глабели). Исключение представляют роды с узким спинным щитом (*Despujolsia*, *Perrector*, *Clariondia*), но и у них соотношение ширины глабели с шириной неподвижных щек остается таким же, как и у родов с широким спинным щитом. Глазные крышки у Neoredlichiiidae длинные, часто широкие, массивные, изогнутые. Передние концы глазных крышек, как правило, довольно далеко отстоят от глабели, а задние удалены еще на большее расстояние и могут доходить до задней краевой борозды или

Подходить к ней довольно близко. Однако иногда глазные крышки могут быть и не особенно длинными (*Realaspis*, некоторые виды рода *Bulaiaspis*), но отнесение форм с сравнительно короткими крышками к Neoredlichiiidae не вызывает сомнений, поскольку они имеют другие характерные признаки его. Глазные валики у Neoredlichiiidae четкие, более или менее наклонные, как правило, длинные. У многих родов они несут дополнительные утолщения, или следы первичной сегментации и шире глазных крышек (роды *Neoredlichia*, *Bulaiaspis*, *Despujolsia*, *Inella*). Строение лицевых швов у Neoredlichiiidae является характерным признаком семейства. Прежде всего передние ветви лицевых швов никогда не бывают очень длинными и колеблются от совсем коротких, секущих только краевую кайму (роды *Inella*, *Terechtopis*) до умеренных (роды *Elganellus*, *Clariondia*, *Marsaisia*). Очень характерен для семейства тот признак, что передние ветви лицевых швов направлены почти прямо вперед (параллельны) или слабо расходятся и никогда не расходятся под углом, большим 45° (см. рис. 15). Довольно характерно удаление передней ветви лицевого шва от глабели (значительная длина глазного валика). Задняя ветвь лицевого шва чаще короткая, слабонерасходящаяся. Редко она имеет значительную длину (*Marsaisia*, *Gigantopygus*, некоторые виды рода *Bulaiaspis*). Свободные щеки у большинства родов Neoredlichiiidae средней ширины с довольно длинными шипами, иногда выдвинутыми вперед.

Туловище известно лишь у немногих неоредлихиид (*Resserops*, *Despujolsia*, *Perrector*, *Bulaiaspis*), но и у них уже намечаются общие черты строения. Туловище неширокое с осевой частью немного шире каждой плевральной части, состоит из 12—14 сегментов, но иногда количество их может достигать 17. Характерны для туловища неоредлихиид прямые плевры не только на переднем, но и на заднем конце туловища. Плевры широкие, рассечены широкой косой или прямой бороздой, оканчиваются короткими коготками, направленными назад. Очень часто один из задних сегментов (9-й у *Resserops*, 7-й у *Bulaiaspis*, 11-й у *Despujolsia*) оттянут по бокам в более или менее длинные шипы. Иногда на осевом кольце 10—12-го сегмента наблюдается шип. Хвостовой щит у Neoredlichiiidae полукруглых очертаний, крупный (значительно больше по размерам, чем у представителей близкого семейства Redlichiiidae), состоит из большого количества сегментов (от 4 до 8), рахис обычно неширокий, выпуклый с округлым окончанием, состоит из четырех-восьми колец. Плевральные части широкие, расчлененные как плевральными, так и межплевральными бороздками. Край щита ровный, иногда окружен краевой каймой (см. рис. 16).

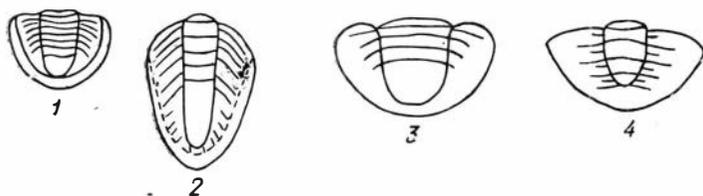


Рис. 16. Хвостовые щиты трилобитов семейства Neoredlichiiidae.

1 — *Resserops resseranus* Richter R. et E.; 2 — *Clariondia chazani* Hupé;
3 — *Realaspis strenoides* Sdzuy; 4 — *Bulaiaspis vologdini* Lermontova

Большинство родов Neoredlichiiidae объединяются в одно подсемейство Neoredlichinae, для которого и характерны все отмеченные выше признаки. Довольно своеобразное строение имеет род *Gigantopygus*, относящийся к другому подсемейству Gigantopyginae. Этот род имеет строение лицевых швов, близкое к типичным Neoredlichiiidae, но строе-

ние туловища с загнутыми назад плеврами на заднем конце и оттянутого назад хвостового щита значительно отличает этот род. И, возможно, прав Харрингтон (Harrington et al., 1959), выделяя для рода *Gigantopigus* самостоятельное семейство. Но, к сожалению, мы не знаем в настоящее время туловище и хвостовые щиты у большинства неоредлихиид, и не можем выяснить степень расхождения в их строении. Все основные характерные признаки выделяются на головном щите. И именно строение головного щита рода *Gigantopigus* позволяет относить его к семейству Neoredlichiidae.

Семейство Dolerolenidae характеризуется крупным головным щитом, довольно широким туловищем и маленьким хвостовым щитом. Головной щит окружен более или менее широкой каймой которая может быть оттянута в шипы разных размеров, иногда очень небольшие, немного загнутые внутрь. Глабелъ у долероленид длинная конусообразная с округлым или притупленным передним концом, доходящим до передней краевой каймы (см. рис. 17). Она близка по строению к глабелѣ редлихиид, хотя расчленение ее более слабое: расчленена двумя-тремя парами коротких, чаще расплывчатых бороздок, отклоняющихся к затылочному кольцу. Затылочное кольцо может быть широким, лентовидным, уплощенным (роды *Malungia*, *Dolerolenus*) или оттянуто в более или менее длинный шип (*Lunolenus*, *Sibiriaspis*). Фронтальный лимб у Dolerolenidae всегда имеется. Он более или менее широкий, может быть выпуклым и вогнутым и несет в средней части или узкий хребтик, соединяющий передний конец глабелы с передней краевой каймой (*Sajanaspis*), или невысокое, треугольное возвышение, идущее от глазных валиков к краевой кайме (*Lunolenus*, *Parabadiella*). Неподвижные щеки обычно средней ширины, умеренновыпуклые, но иногда они могут быть довольно узкими (*Malungia*). Для долероленид типичны длинные, неширокие глазные крышки с задними и передними концами, удаленными от глабелы (см. рис. 17). Однако известные роды, несомненно принадлежащие к этому семейству, глазные крышки которых небольшого размера

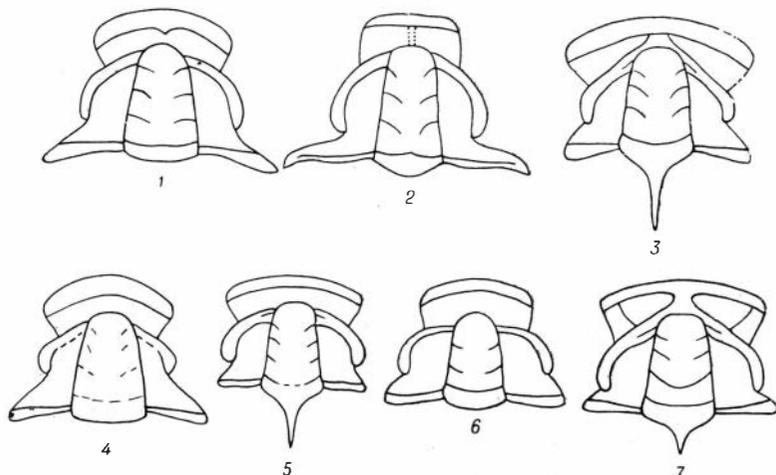


Рис. 17. Краниды трилобитов семейства Dolerolenidae

1 — *Dolerolenus zoppii* (Meneghini); 2 — *Sajanaspis pokrovskayae* Repina; 3 — *Lunolenus lunae* Szalay; 4 — *Malungia laevigata* Lu; 5 — *Sibiriaspis chomentovskii* Repina; 6 — *Yunnanocephalus yunnensis* (Mansuy); 7 — *Parabadiella huoi* Chang.

(*Lunolenus*, *Malungia*). Глазные валики у долероленид довольно длинные, широкие, наклонные, часто у внутренних концов расчленены небольшой бороздкой. Лицевые швы расходящиеся, довольно длинные. Передние ветви обычно расходятся под углом, меньшим 45° , и на значительном

удалении от глабелы. Иногда они почти параллельны (*Sajanaspis*). Задние ветви могут быть довольно длинными, резко расходящимися (*Sajanaspis*, *Dolerolenus*), а могут не особенно резко расходиться в стороны (*Lunolenus*, *Sibiriaspis*). Этот признак может быть взят за основной при выделении подсемейств в пределах семейства Dolerolenidae. Туловище долероленид широкое, состоит из 12—15 сегментов с осевой частью уже каждой плевральной. Плевры рассечены широкой бороздкой и задние из них все больше отклоняются к хвостовому щиту и охватывают его. Плевры заканчиваются длинными, широкими шипами, отогнутыми назад. Хвостовые щиты небольшие с широким, выпуклым рахисом, который может занимать почти весь хвостовой щит (*Lunolenus*) или большую часть щита (см. рис. 19). Плевры узкие по бокам рахиса, а позади его могут образовывать более или менее широкое поле, край которого или гладкий (*Dolerolenus zoppii*) или оттянут в два коротких шипа (*Dolerolenus formosus*).

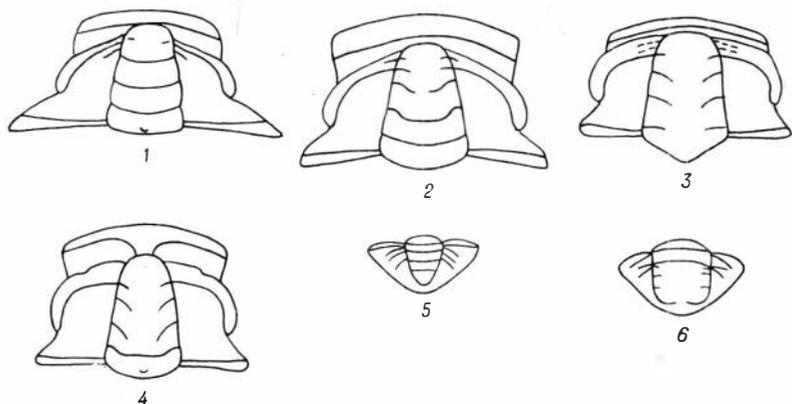


Рис. 18. Кранидии и хвостовые щиты трилобитов семейства Metadoxididae

1, 5 — *Metadoxides armatus* Meneghini; 2, 6 — *Metadoxides richterorum* Szűzy; 3 — *Minusella iochmanae* Repina; 4 — *Paratungusella triangulata* Repina

Семейство Metadoxididae очень небольшое по количеству объединяемых в него родов. Оно характеризуется очень широким спинным щитом. Ширина спинного щита значительно превышает его длину. Глабель у метадоксидид всегда коническая, умеренновыпуклая с округлым или слегка притупленным передним концом (см. рис. 18). Она или доходит до передней краевой каймы или отделяется от него нешироким фронтальным лимбом. Бока глабелы рассечены тремя парами отчетливых бороздок. Борозды иногда сливаются посередине глабелы (*Metadoxides armatus*), но могут оставаться отдельными (*Metadoxides richterorum*, *Paratungusella* и др.). Затылочное кольцо крупное, широкое, более или менее оттянуто назад. Неподвижные щеки очень широкие с большим заднебоковыми лопастями (см. рис. 18). Задние лопасти могут быть довольно узкими (*Metadoxides*), а могут быть широкими, сравнительно короткими (*Paratungusella*). Глазные крышки у метадоксидид умеренной длины, слабоизогнутые, далеко отстоят от глабелы. Глазные валики очень длинные широкие, часто рассеченные близ глабелы бороздками, подходят к передней лопасти глабелы. Передние ветви лицевых швов короткие и умеренной длины. Обычно они субпараллельны или слабосходящиеся (*Metadoxides armatus*, *Minusella*), но могут слабо расходиться в стороны (*Metadoxides richterorum*, *Paratungusella*). Передние ветви лицевых швов очень далеко отстоят от глабелы. Задние ветви длиннее передних или равны им, могут расходиться очень резко в стороны (*Metadoxides armatus*) или умеренно (*Paratungusella*). Туло-

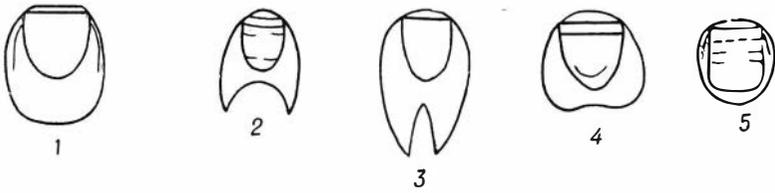


Рис. 19. Хвостовые щиты трилобитов семейства Dolerolenidae

1 — *Dolerolenus zoppi* (Menechini); 2 — *Dolerolenus formosus* Sdzuy; 3 — *Malungia laevigata* Lu; 4 — *Sajanaspis modesta* Repina; 5 — *Lunolenus lunae* Sdzuy

вище известно только у рода *Metadoxides*. Оно многосегментное (от 18 до 22 сегментов), широкое, с осевой частью уже каждой плевральной части.

Характерны прямые плевры сегментов даже у заднего конца туловища, что является также одним из отличительных признаков от близкого семейства Dolerolenidae. Плевры оканчиваются небольшими, широкими коготками, направленными назад.

Хвостовой щит известен только у рода *Metadoxides*. Он небольшой, поперечно вытянут, состоит из трех-четырех сегментов (см. рис. 18).

Семейство Protolenidae, пожалуй, наиболее многочисленно по родовому составу и наиболее разнообразно. Спинной щит протоле-

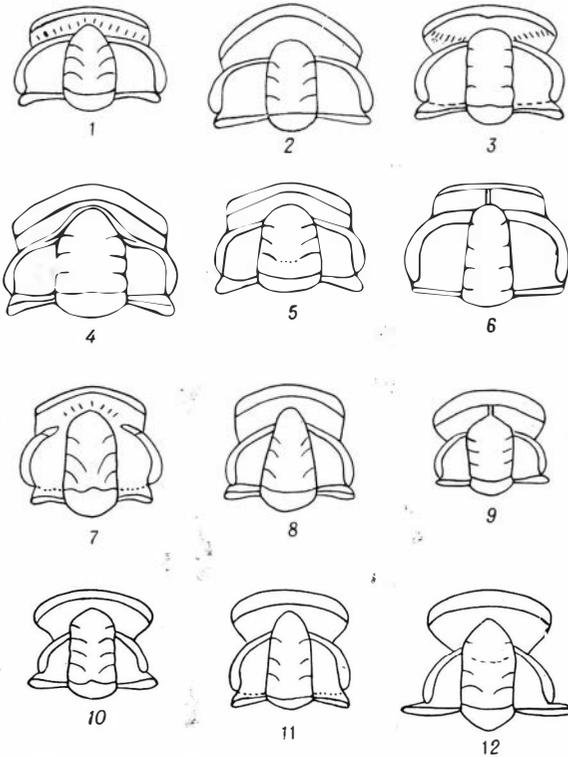


Рис. 20. Кранидии трилобитов семейства Protolenidae, подсемейств Protoleninae и Bergeroniellinae

1 — *Protolenus elegans* Matthew; 2 — *Latoucheia latouchei* (Cobbol); 3 — *Protolenoides peculiaris* Poletaeva; 4 — *Hamatolenus continuus* Hupé; 5 — *Blayacina miqueli* Thorai; 6 — *Argunaspis argolica* Repina; 7 — *Matthewlenus articephalus* (Matthew); 8 — *Coreolenus coreanicus* (Saito); 9 — *Bergeroniellus expansus* (Lermontova); 10 — *Bergeroniaspis divergens* Lermontova; 11 — *Lusatiops lusaticus* (Schwarzbach); 12 — *Olekmaspis bobrovi* Suvorova

нид довольно широкий. Головной несравнимо шире хвостового, как правило, оттянут по бокам в очень длинные, широкие шипы и окружен четкой краевой каймой. Глабель у Protolenidae сильно варьирует по форме, выпуклости и расчленению (см. рис. 20, 21). У представителей подсемейства Protoleninae она выпуклая, чаще имеет почти параллельные бока и приостренный или округло-приостренный передний конец (*Protolenus*, *Hamatolenus*), однако у таких родов, как *Coreolenus* и *Blayacina*, она сужается вперед прямо от затылочного кольца, а у рода *Protolenoides* почти цилиндрическая с притупленным передним концом. У представителей этого подсемейства глабель рассечена четкими более или менее длинными бороздками, наклоненными к затылочному кольцу. Иногда задняя пара борозд сливается посередине (*Blayacina*). Совершенно особый тип сегментации глабели у рода *Matthewlenus*. Задняя пара борозд отклоняется назад так резко, что почти отсекает от основания глабели базальные дольки. Так же резко отклоняется и вторая пара борозд. Она длинная, дугообразно изогнута и направлена косо назад, параллельно задней борозде. Третья, передняя пара борозд, короткая. Такое необычное расчленение глабели ставит под сомнение отнесение рода *Matthewlenus* к данному семейству. У представителей подсемейства Bergeroniellinae глабель или слабо сужается к переднему концу (*Lusatops*, большая часть видов рода *Bergeroniaspis*) или слегка расширяется к глазным валикам, вперед от которых немного сужается и имеет округло-приостренный или округлый передний конец. Расчленение глабели у родов *Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis* и *Lusatops* довольно близкое: глабель рассечена тремя парами выгнутых вперед бороздок, более или менее отклоняющихся назад и иногда одна-две или даже три пары борозд сливаются посередине.

У представителей подсемейства Termierellinae глабель характеризуется сильной выпуклостью и обычно слабо сужается вперед с округлым передним концом. Бока глабели расчленены очень резко глубокими, четкими бороздками, дугообразно выгнутыми вперед и часто сливающимися посередине. Борозды делят глабель на четкие, сильно выпуклые по бокам лопасти. Глабель у родов подсемейства Lermontoviinae узкая по сравнению с шириной кранидия. У рода *Lermontovia* она расширяется вперед с выпуклой, приостренной передней лопастью, а у рода *Krolina* конусообразная с притупленным передним концом, умеренно-выпуклая. Расчленена глабель у обоих родов тремя парами наклонных, немного выгнутых вперед бороздок, которые могут сливаться посередине.

Подсемейство Bigotinae довольно отличается от типичных протоленид. Глабель у его представителей сильно варьирует даже в пределах одного рода. Так, у подрода *Bigotina* (*Bigotina*) она скорее узкая, сужается вперед с притупленным передним концом, а у подрода *Bigotina* (*Bigotinella*) она довольно широкая, слабо сужается вперед (может даже немного расширяться) с округлым передним концом. У рода *Kadyella* глабель ничем не отличается от остальных Protolenidae. У рода *Pseudokadyella* она несколько разнится слабой выпуклостью и нечетким расчленением. Затылочное кольцо у Protolenidae в большинстве случаев умеренной ширины и выпуклости, без шипа; часто оно оттянуто назад. У представителей подсемейства Termierellinae затылочное кольцо обычно сильно выпукло.

Передний край протоленид почти у всех родов имеет фронтальный лимб (см. рис. 20, 21). У представителей подсемейства Protoleninae и Termierellinae он умеренной ширины, а у Lermontoviinae, как правило, очень широкий. Фронтальный лимб может быть разной выпуклости. Чаще он более или менее выпуклый (*Protolenus*, *Protolenoides*, *Matthewlenus*, *Argunaspis*, *Latoucheia*, *Krolina*, почти все роды подсемейства

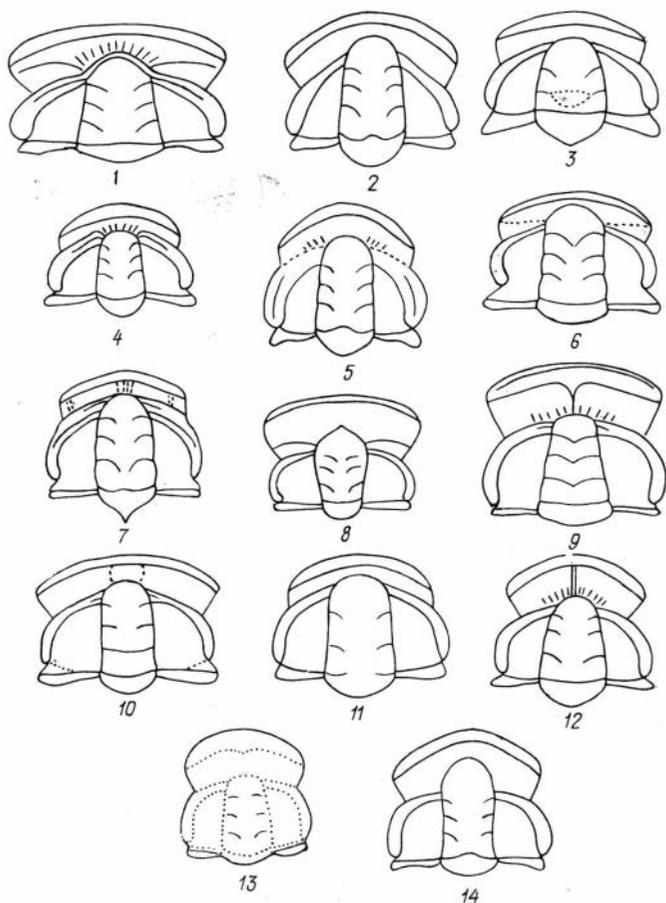


Рис. 21. Кранидии трилобитов семейства Protolenidae подсемейств Termierellinae, Lermontoviinae и Bigotiniinae и неопределенного семейства

1 — *Termierella (Termierella) latifrons* Hupé; 2 — *Termiereila (Jalonella) celtiberica* Hupé; 3 — *Ou-
ijjania meridionalis* Hupé; 4 — *Pruvostina nicklesi* Hupé; 5 — *Pseudclenus owiwaensis* Hupé;
6 — *Termieraspis poletaevae* Repina; 7 — *Asiatella elegans* Repina; 8 — *Lermontovia dzevanovskii*
(Lermontova); 9 — *Krolina pressulata* Repina; 10 — *Bigotina (Bigotina) bivallata* Cobbold; 11 —
Bigotina (Bigotinella) malykanica Suvorova; 12 — *Kadyella kadyensis* Pokrovskaya; 13 — *Pseudoka-
dyella plana* Repina; 14 — *Estangia bilobata* Pocock

Termierellinae). Иногда можно наблюдать продольный хребтик, соединяющий глабель с передней краевой каймой (*Olekmaspis*, *Beregroniellus*, *Bergeroniaspis*, *Argunaspis*). У родов *Lermontoviella*, *Termieraspis*, *Termierella* фронтальный лимб осложнен дополнительным продольным возвышением. У рода *Lermontoviella* это тонкий шнуровидный валик, идущий от передних углов глабели вбок, параллельно переднему краю кранидия. Часть фронтального лимба, заключенная между этим валиком и глазными валиками, понижена. Также понижены участки фронтального лимба перед глазными валиками у родов *Termierella* и *Termieraspis*. Впереди от этой депрессии наблюдается перегиб поверхности лимба, и вся передняя часть его выпукла. Фронтальный лимб может быть и просто вогнутым (*Pseudokadyella*, некоторые виды родов *Beregroniellus*, *Kadyella*). Передняя краевая кайма всегда имеется и развита в различной степени. Она может быть очень тонкой, шнуровидной, скорее напоминает просто приподнятый край кранидия (*Lermontovia*), а в большинстве случаев выпуклая, четкая валикообразная. У ряда родов кайма довольно широкая, уплощенная (*Bergeroniellus*, *Lusatiops*, *Olekmaspis*, *Krolina*). Неподвижные щеки у большинства представите-

лей Protolenidae широкие, более или менее выпуклые от субквадратной до субтреугольной формы с очень маленькими заднебоковыми лопастьюми (все роды подсемейства Protoleninae, Lermontoviinae, Termierellinae и Bigotininae). Некоторое исключение представляют роды подсемейства Bergeroniellinae, которые имеют довольно узкие неподвижные щеки с узкими, оттянутыми в стороны задне-боковыми лопастьюми (*Olekmaspis*, некоторые виды родов *Bergeroniellus* и *Bergeroniaspis*). Глазные крышки у Protolenidae длинные, изогнутые, далеко отстоят от глабелы. Передние концы крышек находятся чаще на уровне передней лопасти глабелы или передней пары борозд ее. Задние концы глазных крышек доходят до задней краевой борозды или близко расположены от нее. У подсемейства Termierellinae глазные крышки обычно широкнее, выпуклые, часто на них переходит бороздка с глазных валиков.

Характерны для протоленид длинные глазные валики, обычно они слабонаклонные, более или менее широкие, упираются в переднюю лопасть глабелы и в редких случаях несколько позади нее. У представителей подсемейства Termierellinae они широкнее, ди- или триплевральные, часто как бы охватывают переднюю лопасть глабелы (см. рис. 21). Довольно короткие глазные валики у нескольких родов подсемейства Bergeroniellinae (*Olekmaspis*, некоторые виды родов *Bergeroniellus* и *Bergeroniaspis*), что не типично для всего семейства Protolenidae. Строение передних и задних ветвей лицевых швов выдерживается в пределах семейства. Передние ветви лицевых швов обычно умеренной длины, чаще слабо расходятся в стороны или могут быть субпараллельными. Довольно длинные они у подсемейства Lermontoviinae, в связи с увеличением ширины фронтального лимба и у некоторых родов подсемейства Bergeroniellinae (*Olekmaspis*, *Bergeroniaspis*). За исключением рода *Olekmaspis* и *Bergeroniellus ketemensis* передние ветви лицевых швов далеко расположены от глабелы. Задние ветви лицевых швов очень короткие, слабодивергентные почти у всех протоленид и несколько длиннее у родов подсемейства Bergeroniellinae (*Olekmaspis*, *Bergeroniaspis*), свободные щеки Protolenidae более или менее широкие, как правило, шире у форм с узкими неподвижными щеками и наоборот (Суворова, 1956). Тело щеки может быть выпуклым и плоским. Краевая кайма всегда оттянута в щечный шип, ширина которого зависит от ширины краевой каймы. Щечный шип часто сдвинут вперед относительно заднего края кранидия и выгнут наружу.

Туловище известно у нескольких родов этого семейства (*Lermontovia*, *Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis*, *Lusatiops*, частично *Homatolenus*). Оно состоит из 12—25 сегментов. Осевая часть обычно значительно уже каждой из плевральных. Плевры довольно широкие, прямые, рассечены широкой и глубокой бороздой. Большая часть передних плевр туловища прямая и лишь задние у некоторых родов (*Bergeroniellus*, *Lermontovia*) слабо отклоняются назад. Плевры заканчиваются острыми, довольно длинными, плоскими коготками, направленными назад. Хвостовой щит у Protolenidae маленький, несравнимо меньше головного (см. рис. 22). Большую часть хвостового щита занимает большой, выпуклый рахис. Он может быть почти округлой формы, сужаться назад или быть почти прямоугольным. Рахис с боков рассечен четырьмя-пятью парами бороздок. Плевры хвостового щита, как правило, узкие, плоские, соединенные их позади рахиса различной ширины. Край хвостового щита ровный и иногда имеется неглубокая выемка сзади. У рода *Lermontovia* плевры хвостового щита вытянуты в стороны и рассечены, а хвостовой щит окружен неширокой краевой каймой. Довольно своеобразное строение имеет хвостовой щит рода *Estangia* он поперечно вытянутый с расчлененными плеврами, которые оттянуты по бокам в шипики, а задний край щита неровно изрезан. Строение хвостового щита

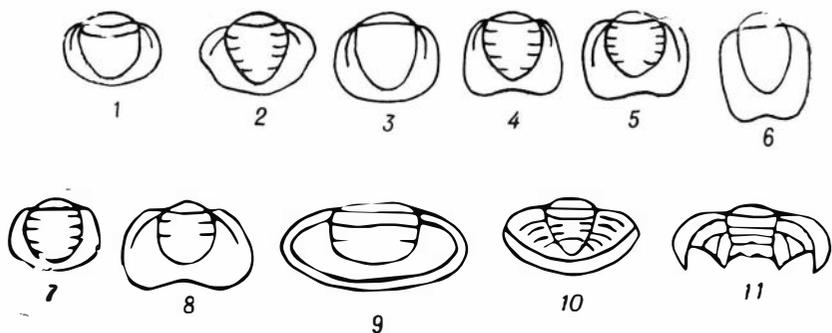


Рис. 22. Хвостовые щиты трилобитов семейства Protolenidae

1 — *Bergeroniellus micnacciiformis* Suvorova; 2 — *Bergeroniellus gurarii* Suvorova; 3 — *Bergeroniellus spinosus* Lermontova; 4 — *Bergeroniellus asiaticus* Lermontova; 5 — *Bergeroniellus expansus* (Lermontova); 6 — *Bergeroniellus lermontovae* Suvorova; 7 — *Bergeroniellus tterovae* Suvorova; 8 — *Bergeroniaspis ornata* Lermontova; 9 — *Lusatiops lusaticus* Richter R. et E.; 10 — *Lermontovia dzevanovskii* Lermontova; 11 — *Estangia bilobata* Pocock.

в деталях может варьировать не только в пределах одного подсемейства, но и рода.

Семейство *Aldonaiidae* объединяет роды, которые имеют очень характерное и значительно отличающееся от остальных *Redlichioidea* строение. Глабель узкая выпуклая, сильно выдается над неподвижными щеками. У большинства родов (*Aldonaia*, *Tuvanella*, *Planaspis*, *Elegantolimba*) глабель расширяется у переднего конца, имеет булавовидную форму (см. рис. 23). У рода *Rinconia* она почти прямоугольной формы, а у *Volonellus* у переднего конца сужается. Чаще глабель короткая, но может и доходить до краевой каймы (*Volonellus*).

Бока глабели обычно слабо расчленены тремя парами коротких бороздок. У рода *Rinconia* эти бороздки практически не различимы, а у *Volonellus* — наоборот, довольно резкие. Затылочное кольцо выпуклое, выдается назад или может быть оттянуто в шипик (*Rinconia*). Передний край кранидия чаще широко округлен и окружен краевой каймой (см. рис. 23). Фронтальный лимб у большинства родов довольно широкий как по бокам, так и впереди фронтальной лопасти глабели. Он бывает осложнен дополнительным возвышением перед глабелю (*Tuvanella gracilis* Pokr.) или слабо возвышенной площадкой, сужающейся от глабели к передне-боковым углам кранидия (*Aldonaia ornata*, *A. tersa*) или укра-

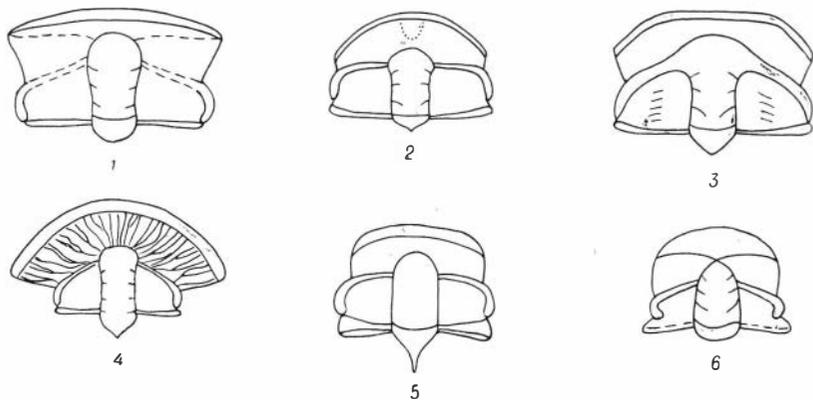


Рис. 23. Кранидии трилобитов семейства Aldonaiidae

1 — *Aldonaia tersa* Suvorova; 2 — *Tuvanella gracilis* Pokrovskaya; 3 — *Planaspis gelasinica* Repina; 4 — *Elegantolimba fibrata* Pokrovskaya; 5 — *Rinconia schneideri* Richter R. et E.; 6 — *Volonellus granulatus* Ivshin

шен серией ветвящихся жилок (*Eleganolimba*). У рода *Volonellus* передняя краевая кайма необычайно широкая, сужающаяся к бокам. Неподвижные щеки алдонаид очень широкие, уплощенные, а часто осложнены широкой продольной депрессией в средней части; задне-боковые лопасти щек очень короткие или совсем отсутствуют. Глазные крышки небольшие, удалены от глабелы на большое расстояние и сдвинуты назад так, что задние концы крышек доходят до задней краевой борозды, а передние расположены чаще на уровне половины длины глабелы. Глазные

Рис. 24. Строение хвостового щита трилобита семейства Aldonaiidae (*Aldonaia tersa* Suvorova)



крышки обычно неширокие, выпуклые, переходят в узкие, очень длинные глазные валики. У рода *Planaspis* валики расширяются внутрь и сливаются с передней лопастью глабелы. Лицевые швы сильно удалены от глабелы. Передние их ветви значительно длиннее задних, чаще умеренно расходятся в стороны, но могут быть сильно расходящимися (*Eleganolimba*) или параллельными (*Rinconia*, *Volonellus*). Задние ветви очень короткие, слаборасходящиеся у всех родов за исключением *Volonellus*, у которого они значительно расходятся. Туловище ни у одного рода семейства не известно. Судя по единичным сегментам, найденным Н. П. Суворовой по р. Лене совместно с кранидиями *Aldonaia tersa* Suv. (1960б, стр. 77), оно имело узкую ось и уплощенные плевры, рассеченные бороздкой, переходящей на очень длинные, тонкие шипы. Хвостовые щиты у алдонаид также почти неизвестны. Хвостовой щит *Aldonaia tersa* Suv. небольшой, поперечновытянутый с узкой осью, треугольной формы. Плевральные части широкие, рассечены двумя-тремя бороздками. Край щита ровный (см. рис. 24).

Семейство *Ellipsocephalidae* имеет овальную форму спинного щита. Глабель у эллипсоцефалид обычно слабо сужается к переднему концу, умеренновыпуклая (см. рис. 25). В редких случаях она может быть немного пережата с боков (*Micmacca*), а иногда едва заметно расширяется к переднему концу (*Ellipsocephalus hoffi* Schl.). Передний конец глабелы чаще округлый или слегка уплощенный. Бока глабелы у большинства эллипсоцефалид слабо расчленены тремя парами коротких бороздок, более или менее слабо отклоняющихся назад. В ряде случаев (*Ellipsostrenua*, *Hindermeyeria*) борозды довольно глубокие, четкие, а иногда (некоторые виды родов *Ellipsocephalus*, *Micmacca*, *Alanisia*) они практически отсутствуют, глабель сглажена. Затылочное кольцо чаще уплощенное, лентовидное (*Ellipsocephalus*, *Micmacca*, *Ellipsostrenua*), может слегка оттягиваться назад (*Hindermieria*, *Paramicmacca*, *Comluelia*), а иногда несет более или менее длинный шип (*Alanisia*, *Mundocephalina*, некоторые виды *Strenuella*). Передний край головного щита имеет довольно разнообразное строение. Чаще он окружен неширокой краевой каймой и имеется неширокий фронтальный лимб. Передний конец глабелы может доходить до краевой каймы и тогда фронтальный лимб впереди глабелы отсутствует. Иногда же он довольно широкий, выпуклый в средней части (*Alanisia*, *Hindermieria*). Передняя краевая кайма может отсутствовать (*Ellipsostrenua*, *Antatlasia*). Неподвижные щеки *Ellipsocephalidae*, как правило, широкие с очень короткими задне-боковыми лопастями или без них. Глазные крышки длинные, неширокие, слабоизогнутые, расположены далеко от глабелы (см. рис. 25). Глазные валики значительной длины, чаще слабонаклонные, по ширине примерно равны глазным крышкам или уже них. Иногда глазные валики заметны слабо (*Ellipsostrenua*, *Micmacca*, *Ellipsocephalus*). Некоторое исключение представляет род *Mundocephalina*, имеющий выпуклые, массивные глаз-

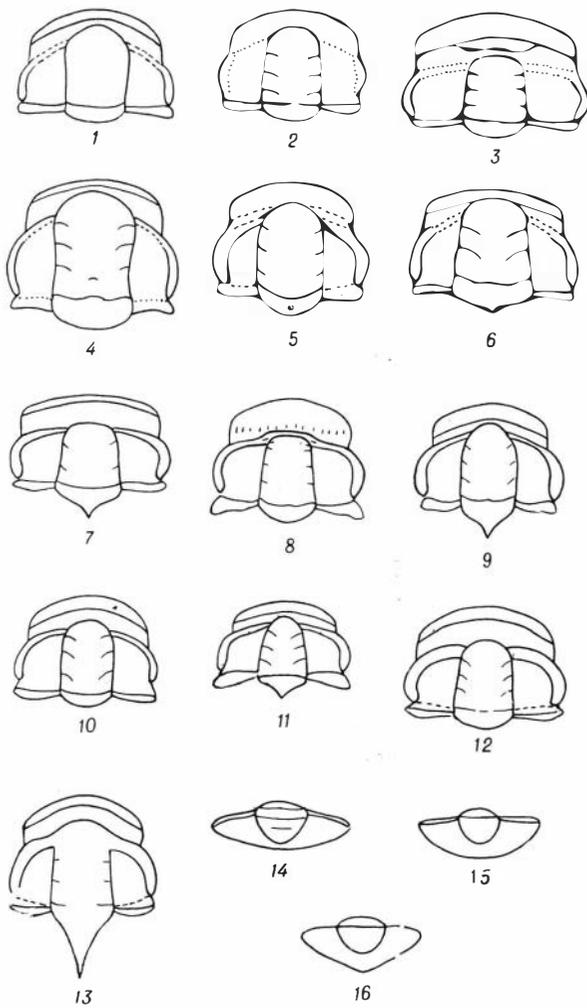


Рис. 25. Кранидии и хвостовые щиты трилобитов семейства Ellipsocephalidae

1, 14 — *Ellipsocephalus hoffi* Schlothem; 2, 15 — *Ellipsostrenua gripi* Kautsky; 3, 16 — *Hindermeria insecta* Richter R. et E.; 4 — *Micmacca matthew* Willer; 5 — *Paramicmacca sibirica* Lermontova; 6 — *Mohicana plana* Matthew; 7 — *Alanisia guillermoi* Richter R. et E.; 8 — *Anfatlasia hollardi* Hupé; 9 — *Strenuella sirena* Billings; 10 — *Comluella platicephalum* Cobbold; 11 — *Pruvostinoides angustilineatus* Hupé; 12 — *Kijanella magna* Repina; 13 — *Mundocephalina pervulgata* Repina

ные крышки и глазные валики. Этот род отнесен к рассматриваемому семейству условно. Лицевые швы эллипсоцефалид довольно короткие, слабоборасходящиеся. Передние ветви далеко отстоят от глабели, почти всегда прямые или слабо выгнуты наружу, идут субпараллельно вперед, но могут быть немного сходящимися или расходящимися. Задние ветви очень короткие, слабоборасходящиеся, прямые. Свободные щеки *Ellipsocephalidae* обычно неширокие, могут заканчиваться щечными шипами или иметь просто сглаженный край.

Туловище эллипсоцефалид известно у небольшого количества родов. Оно состоит из 12—16 туловищных сегментов. Ось туловища по ширине примерно равна каждой из плевральных частей. Плевры сегментов с четким коленчатым перегибом, рассечены широкой бороздкой и имеют закругленные окончания или заканчиваются небольшими уплощенными коготками. Хвостовой щит маленький, состоит из двух-трех сегментов (см. рис. 25). Чаше он попереченвытянут с выпуклым рахисом треуголь-

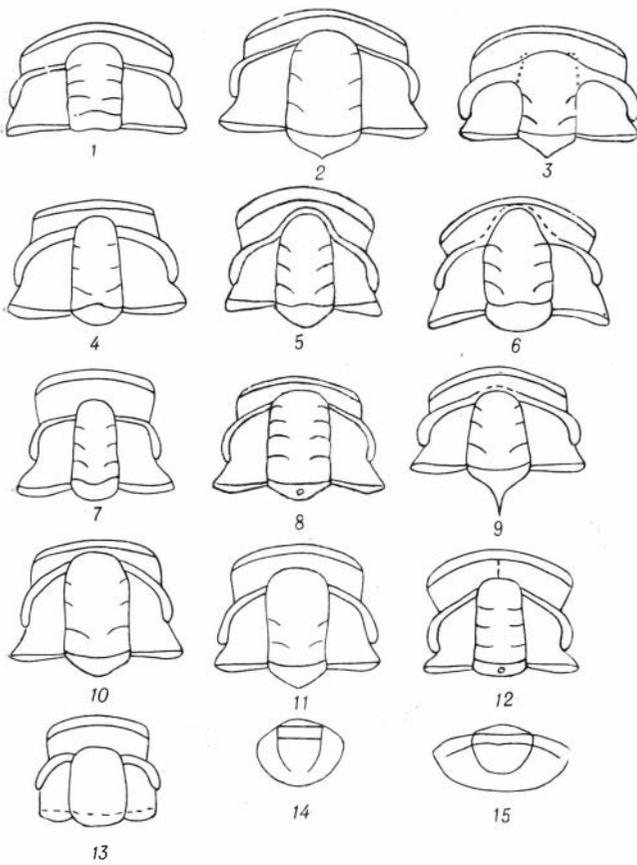


Рис. 26. Кранидии и хвостовые щиты трилобитов семейства Palaeolenidae

1, 14 — *Palaeolenus douvillei* Mansuy; 2 — *Resimopsis mariinica* Repina; 3 — *Alataurus menneri* Repina; 4 — *Enammocephalus nodosus* Repina; 5 — *Myopsolenus magnus* Hupé; 6 — *Collyrolenus staminops* Hupé; 7 — *Thoralaspis thoralis* (Cobbold); 8 — *Palaeolenella artifexa* Repina; 9 — *Habrocephalus lepidus* Repina; 10, 15 — *Bidjinella lubrica* Repina; 11 — *Hupeia anomolica* Repina; 12 — *Kameschikoviella zhuravlevae* Repina; 13 — *Luaspis reedi* (Lu)

ной формы, доходящим или немного не доходящим до заднего края. Плевры более или менее широкие, могут быть рассечены одной-двумя бороздками, или гладкие. Краевая кайма на хвостовом щите обычно отсутствует.

Семейству Palaeolenidae свойствен довольно широкий спинной щит. Головной щит с шириной, превышающей длину, окружен, как правило, узкой, но четкой краевой каймой, оттянутой в шипы. Глабель у представителей рассматриваемого семейства, как правило, умеренной ширины и длины (см. рис. 26). Форма ее несколько варьирует и может быть немного расширяющейся у переднего конца (*Palaeolenus*, *Alataurus*, *Hupeia*, *Bidjinella*), с параллельными боками или слегка сужаться на передней лопасти (*Resimopsis*, *Enammocephalus*, *Palaeolenella*, *Myopsolenus*) и может быть слабо конической (*Habrocephalus*, *Thoralaspis*). У рода *Collyrolenus* даже наблюдается небольшое расширение в средней части. Рассечена глабель с разной степенью четкости, тремя-четырьмя парами бороздок. Бороздки могут быть глубокими, длинными и даже сливаться посередине глабели (род *Palaeolenus* и задние бороздки у родов *Alataurus*, *Enammocephalus*), но чаще они прерывистые, наклонные назад (*Habrocephalus*, *Myopsolenus*, *Collyrolenus* и др.). Иногда бороздки

заметны очень слабо и глабель остается почти не расчлененной (*Resimopsis*, *Hupeia*, *Luaspis*).

Затылочное кольцо также имеет разнообразное строение, но чаще оно широкое, оттянуто назад и заканчивается или небольшим шпиком или бугорком. Фронтальный лимб впереди глабели, как правило, присутствует, но может быть очень узким. В редких случаях глабель доходит до передней краевой каймы. Передняя краевая кайма узкая, четкая. Неподвижные щеки у палеоленид широкие и умеренной ширины с широкими, короткими задне-боковыми лопастями. Глазные крышки средних размеров, неширокие, далеко отстоящие от глабели, а также переднего и заднего края кранидия. Положение глазных крышек характерно для данного семейства и их удаление от глабели взяты за основу подразделения палеоленид на два подсемейства (см. рис. 26).

Первое подсемейство — *Palaeoleninae* имеет очень далеко отстоящие от глабели глазные крышки, а в связи с этим широкие неподвижные щеки и длинные глазные валики. У второго подсемейства — *Myopsoleninae* — глазные крышки ближе расположены к глабели (относительно подсемейства *Palaeoleninae*), следовательно, неподвижные щеки уже и глазные валики короче. Однако следует оговориться, что строго этот признак не выдерживается. Так, у рода *Habrocephalus* неподвижные щеки могут несколько варьировать по ширине и в большинстве случаев остаются широкими. Но близость этого рода к родам *Myopsolenus* и *Collyrolenus* (по сужающейся у переднего конца глабели, наличию парофронтального валика у переднего конца глабели) заставляет поместить *Habrocephalus* в одно подсемейство с упомянутыми родами. Глазные валики у *Palaeolenidae* длинные, в большинстве случаев слабо наклонные, узкие, часто дифференцированы от глазных крышек. Глазные валики могут просто примыкать к глабели (*Palaeolenus*, *Palaeolenella*, *Resimopsis*), могут слабо расширяться к ней (*Alataulus*) или же переходить в парофронтальный валик, охватывающий глабель спереди (*Myopsolenus*, *Collyrolenus*, *Habrocephalus*).

Строение лицевых швов, как и для всех семейств рассматриваемого надсемейства, очень характерно. Передние ветви лицевых швов примерно равны задним, начинаются на большом расстоянии от глабели и идут вперед субпараллельно, могут очень слабо расходиться в стороны или слегка сходиться. Задние ветви у всех палеоленид слабо расходящиеся, почти прямые.

Свободные щеки известны у немногих родов. Они широкие с щечными углами, оттянутыми в шипы.

Туловище известно у двух родов семейства: *Palaeolenus* и *Alataulus*. Оно довольно широкое с осевой частью, уже каждой плевральной части. Плевры туловища на большинстве сегментов прямые и только у хвостового щита слабо отклоняются назад. Плевры рассечены широкой прямой бороздкой и заканчиваются короткими, острыми коготками, направленными назад.

Коготки на задних плеврах несколько длиннее. Хвостовой щит также известен далеко не у всех родов и установить какую-либо общность в его строении не представляется возможным (см. рис. 26). Он небольшой, более или менее поперечно-вытянут, имеет довольно широкий рахис и более узкие плевры, состоит из двух-трех сегментов.

Семейство *Menneraspidae* включает один род *Menneraspis*. Головной щит широкий, полукруглой формы с длинными, изогнутыми шипами по бокам. Глабель длинная, слабо расширяется вперед с округлым или слегка приостренным передним концом, близко подходящим к переднему краю (см. рис. 9). Глабель рассечена двумя парами четких, выгнутых вперед бороздок, которые могут сливаться посередине. Бороздки сдвинуты в заднюю половину глабели, а большая передняя лопасть

остаётся нерасчлененной. Затылочное кольцо лентовидное, уплощенное. Передний край кранидия окружен слабоотчлененной краевой каймой которая иногда пережата у переднего конца глабели. Неподвижные щеки меннераспид узкие, выпуклые с узкими задне-боковыми лопастями. Глазные крышки длинные, изогнутые, с передними концами, почти вплотную подходящими к глабели, а задние доходят до уровня затылочной борозды. Глазные крышки отделены от неподвижных щек четкой бороздкой. Передние ветви лицевых швов довольно длинные, идут параллельно

Рис. 27. Хвостовой щит трилобита семейства Меннераспиды (*Menneraspis striata* Pokrovskaya)



переднему концу глабели на очень близком расстоянии от нее. Задние ветви примерно равны передним, резко расходящиеся. Свободная щека очень узкая, окружена каймой, переходящей в длинный шип, выдвинутый вперед. Туловище с очень широкой осевой частью, состоит из 13 сегментов. Плевры расщеплены широкой бороздкой и заканчиваются острыми коготками, направленными назад. Хвостовой щит маленький (см.

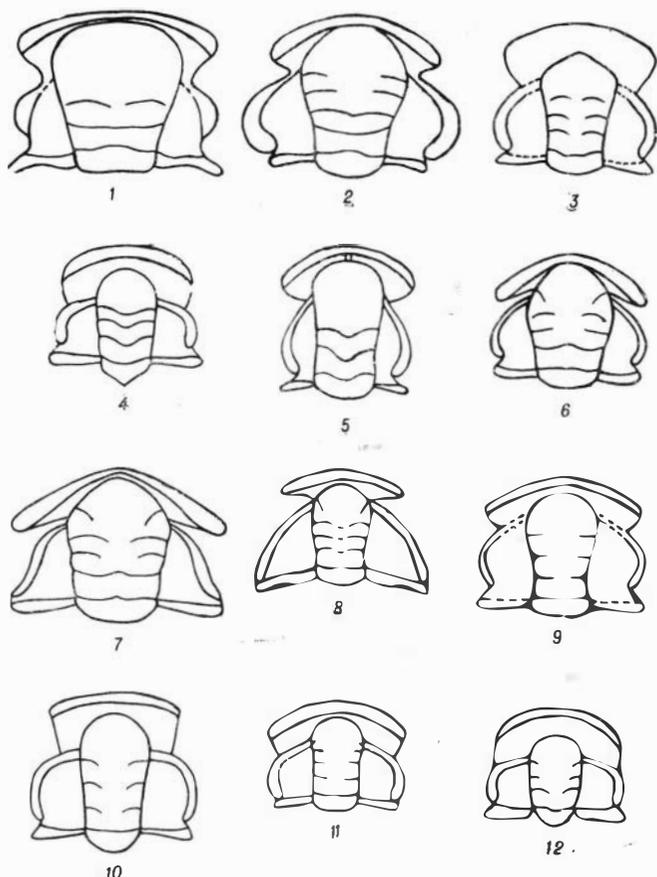


Рис. 28. Кранидии трилобитов семейства Paradoxidae

1 — *Paradoxides (Paradoxides) tessini* Brongniart; 2 — *Paradoxides (Eccaparadoxides) pusillus* (Barrañde); 3 — *Anabaraspid splendens* Lermontova; 4 — *Schistocephalus enigmaticus* Lermontova; 5 — *Schagonaria iannuola* Poletaeva; 6 — *Centroleura phoenix* Opick; 7 — *Clarella gronwalli* Howell; 8 — *Anopolenus salteri* Hicks; 9 — *Xystridura saintsmithi* (Chapman); 10 — *Gigantella atlasensis* Hubè; 11 — *Bajangoliaspid asiatica* Repina; 12 — *Ferralsia blayaci* Cobbold

рис. 27). Большую часть его занимает широкий рахис, осложненный дополнительным возвышением в средней части. Плевры, узкие, вогнутые. Край щита ровный.

Семейство *Paradoxididae* объединяет роды с характерным строением головного щита. Он очень широкий, окружен выпуклой краевой каймой, оттянутой по бокам в длинные, толстые шипы. Глабель парадоксидид, как правило, очень крупная, занимает большую часть кранидия, расширяется вперед с округлым или округло-приостренным передним концом (см. рис. 28). Глабель обычно рассечена четкими бороздками. Их может быть две пары (древние виды рода *Paradoxides*, *Schagonaria*), а может быть три или четыре пары. Часто борозды трансглабеллярные, но могут быть и прерывистыми. У представителей подсемейства *Centropleurinae* передняя пара борозд сечет фронтальную лопасть глабели косо назад. Затылочное кольцо у *Paradoxididae* чаще широкое, уплощенное. Передний край обычно окружен выпуклой краевой каймой. Кайма может быть пережата в средней части выдающимся передним концом глабели (см. рис. 28). Фронтальный лимб обычно остается только по бокам переднего конца глабели. Реже он может присутствовать и впереди глабели, но обычно узкий (*Schistocephalus*, *Gigantella*). У рода *Anabaraspis* (и ряда видов *Paradoxides*) краевая кайма отсутствует и передняя часть кранидия имеет вид вогнутой широкой площадки. Неподвижные щеки чаще довольно широкие, но могут быть и узкими (*Schagonaria*, отдельные виды рода *Paradoxides*). Глазные крышки в большинстве случаев длинные, более или менее изогнутые. В ряде случаев (*Paradoxides forchammeri*, *P. carens*, *P. davidis* и др.) глазные крышки короткие. Глазные валики могут быть довольно длинными (*Xystridura*, *Schistocephalus*), но чаще очень короткие, слабо выражены. Строение лицевых швов у парадоксидид может значительно варьировать. Передние ветви обычно длиннее задних. Они могут слабо расходиться и начинаться довольно далеко от глабели (*Schistocephalus*, *Gigantella*, *Xystridura*), могут значительно расходиться и начинаться близко от глабели (большая часть видов *Paradoxides*) и могут быть не только резко (почти перпендикулярно к продольной оси) расходящимися, но даже отгибаться назад (роды подсемейства *Centropleurinae*). Задние ветви видов *Paradoxides* с длинными глазами, *Anabaraspis*, *Gigantella*, *Schistocephalus* почти всех *Centropleurinae* очень короткие, расходящиеся. Но у видов *Paradoxides* с короткими глазами задние ветви лицевых швов по длине примерно равны передним и более или менее расходятся в стороны. Свободные щеки *Paradoxididae* умеренной ширины и неширокие, обычно окружены четкой, выпуклой каймой, оттянутой в длинные шипы.

Туловище известно у многих родов парадоксидид. Оно многосегментное, более или менее сужается назад, состоит из 13—23 сегментов. Осевая часть туловища более или менее широкая, а плевральные, как правило, рассечены четкой косой бороздкой, оттянуты у большинства родов

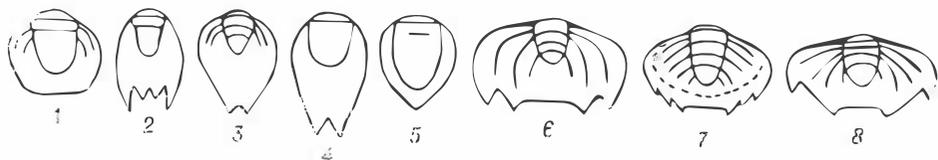


Рис. 29. Хвостовые щиты трилобитов семейства *Paradoxididae*

1 — *Paradoxides torelli* Holm; 2 — *Paradoxides quadrimurconatus* Holm; 3 — *Paradoxides cyelli* Barande; 4 — *Anabaraspis splendens* Lermontova; 5 — *Schagonaria tannuola* Poletaeva; 6 — *Centropleura lovehi* (Angelin); 7 — *Anapolenus henrici* Salter; 8 — *Xystridura saintsmilli* Chapman

в более или менее длинные шипы. У родов подсемейства *Centropleurinae* сегменты или заканчиваются небольшими коготками, или просто закруглены. И только задние сегменты вытянуты в довольно длинные, уплощенные шипы, охватывающие хвостовой щит. Хвостовой щит у большинства парадоксидов небольшой, лопатовидный, состоит из трех сегментов (см. рис. 29). Ось его выпуклая, может быть короткой и длинной, округлой и треугольной формы. Плевры, как правило, слабо расчленены, высокие, неширокие, часто вытянуты назад. Край щита может быть ровным или с выемкой на конце или усложнен вырезом в виде двух пар шпиков. Хвостовой щит подсемейств *Centropleurinae* и *Xystridurinae* имеет отличное строение. Он поперечно вытянут с узкой осью и широкими плевральными частями, рассеченными плевральными, а иногда и интерплевральными бороздками. Край щита обычно осложнен парой коротких, уплощенных шпиков.

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ

Проведенный обзор морфологии семейств редлихионид показывает, что все они имеют ряд сходных признаков, позволяющих объединить их в одно надсемейство. Эти признаки таковы: 1) длинное многосегментное туловище; 2) слабая дифференциация отдельных частей спинного щита; 3) слабо развитые полукольца туловищных сегментов; 4) большой головной щит и в большинстве случаев несомненно маленький хвостовой; 5) длинные, реже средней величины глазные крышки; 6) хорошо развитые глазные валики, часто несущие следы первичной сегментации; 7) хорошо развитые лицевые швы опистопарного типа.

Наряду с этим каждое семейство имеет значительное количество отличительных признаков. При выборе из них диагностических, большое внимание должно обращать на направление эволюции в рассматриваемой группе. Наши наблюдения позволили сделать вывод о том, что преобладающим направлением в эволюции *Redlichioidea* является дальнейшее развитие лицевых швов на головном щите, т. е. того признака, который послужил, по-видимому, причиной обособления *Redlichioidea* от какого-то общего предка с *Olenelloidea*.

Развитие лицевых швов у *Redlichioidea* шло двумя путями: 1) длина их увеличивалась за счет приближения глазной крышки (особенно с концов) к глабели и тем самым лицевые швы становились длиннее и более расходящимися (см. рис. 31, 35, 36); 2) удлинение лицевых швов связано с укорочением глаза (и соответственно глазной крышки) (см. рис. 39).

Развитие лицевых швов коррелятивно связано с изменением ряда других признаков: длиной глазного валика, шириной неподвижных щек (удаление передних и задних ветвей лицевых швов от глабели). Комплекс этих признаков в определенных пределах остается постоянным у большинства семейств *Redlichioidea* и может, по нашему мнению, рассматриваться, как диагностический. Характеристика этого комплекса признаков для каждого семейства сведена в приведенной здесь таблице.

Однако характеристика семейств была бы неполной и не отражала бы всех особенностей, если бы мы не учитывали того факта, что эволюция каждого семейства шла несколько отличным путем и была связана с развитием определенного признака (или группы признаков). Эти специфичные для каждого семейства признаки также должны быть рассмотрены при его характеристике. При этом надо учитывать, что оцениваемые признаки по мере развития группы могут претерпевать некоторые качественные изменения.

Отдельные семейства отличаются одно от другого строением и количеством сегментов туловища и размерами хвостового щита. Так, если количество сегментов туловища у *Dolerolenidae* достигает 12—15, то у *Metadoxididae* (которое считается близким к *Dolerolenidae*) насчитывается 18—22 сегмента. Однако у многих резко отличных семейств количество сегментов может быть близким (*Redlichiidae* — 11—17 и *Ellipsocephalidae* — 12—16). Количество сегментов, участвующих в строении хвостового щита, также может быть характерным признаком для отдельных семейств. Так, развитие *Neoredlichiidae* шло в направлении увеличения хвостового щита. Поэтому многосегментный хвостовой щит (от 4 до 8 сегментов) является диагностическим признаком для упомянутого семейства. Но у многих семейств *Redlichioidae* хвостовой щит остается маленьким и очень близким по строению (*Redlichiidae*, *Dolerolenidae*, *Protolenidae*, *Paradoxididae*); и с другой стороны, наоборот, в пределах одного семейства *Paradoxididae* хвостовой щит может быть как маленьким (*Paradoxididae*), так и достигать значительных размеров (*Centropleurinae* и *Xystridurinae*). Поэтому нам кажется возможным учитывать количество сегментов туловища и строение хвостового щита при характеристике семейств, но не считать эти признаки основными. К сожалению, мы далеко еще не у всех родов знаем туловище и хвостовой щит, и поэтому не можем точно определить возможные расхождения их в пределах семейств. Имеющиеся данные по этим признакам приведены ниже.

	Число сегментов			Число сегментов	
	в туловище	в хвостовом щите		в туловище	в хвостовом щите
<i>Redlichiidae</i>	11—19	1—4	<i>Palaeolenidae</i> . . .	13—15	2—3
<i>Neoredlichiidae</i> . .	12—17	4—8	<i>Protolenidae</i> . . .	12—25	1—3
<i>Dolerolenidae</i> . . .	12—15	1—2	<i>Aldonaiidae</i>	—	3
<i>Metadoxididae</i> . .	18—22	3—4	<i>Menneraspidae</i> . .	13	2
<i>Ellipsocephalidae</i>	12—16	2—3	<i>Paradoxididae</i> . . .	13—23	2—4

Близкое строение лицевых швов имеют семейства *Protolenidae* и *Ellipsocephalidae*. И, опираясь только на этот признак, мы бы должны объединить их в одно семейство. Однако развитие обоих семейств шло по разному пути, и если ранние их представители довольно близки между собой, то в дальнейшем они все больше расходятся.

У эллипсоцефалид в ходе эволюции сглаживается головной щит, почти полностью редуцируются глазные валки и исчезают борозды на глабели (у поздних *Ellipsocephalidae*), а также усиливается интеграция туловищных сегментов и несколько увеличивается хвостовой щит. У *Protolenidae*, наоборот, по мере развития усиливается расчленение головного щита и глабели, туловище имеет плевры с длинными плевральными окончаниями, хвостовой щит остается маленьким.

Эти диагностические особенности, отличающие рассматриваемые семейства, должны быть также учтены при их характеристике.

Обособление *Paradoxididae* и их дальнейшее развитие идет по пути расширения переднего конца глабели. Этот характерный признак, наряду с другими, должен быть также введен в диагноз семейства. Однако, если форма глабели является характерной для семейств *Paradoxididae*, то в пределах других семейств она может варьировать. Для примера можно взять семейство *Protolenidae*, у представителей которого глабель может быть конической, прямоугольной, расширяющейся вперед, причем изменения ее формы повторяются несколько раз в процессе развития семейства. Поэтому Н. П. Суворова (1956) отмечала, что у *Protolenidae* форма глабели может использоваться только при характеристике видов и реже родов. Меняется форма глабели и в пределах

Морфологические особенности надсемейства Redlichioidea

Т а б л и ц а

Семейство		Передние ветви лицевых швов	Задние ветви лицевых швов	Глазные крышки и их положение	Глазные валики
Redlichiidae		Длинные, расходящиеся	Длинные, расходящиеся	Длинные, близко подходящие к глабелли	Короткие
Neoredlichidae		Короткие, субпараллельные	Средней длины, расходящиеся	Длинные и средней длины, удаленные от глабелли	Довольно короткие
Dolerolenidae		Средней длины, субпараллельные или умеренно расходящиеся	Длинные, расходящиеся	Средней длины, удаленные от глабелли	Средней длины
Metadoxididae		Короткие, субпараллельные	Длинные, расходящиеся	Короткие или средней длины, значительно удаленные от глабелли	Очень длинные
Ellipsocephalidae		Короткие, субпараллельные или сходящиеся	Короткие	Длинные, удаленные от глабелли	Средней длины
Palaeolenidae		Короткие, чаще субпараллельные	Средней длины	Средней длины и короткие, удаленные от глабелли	Длинные
Protolenidae		Средней длины, субпараллельные или расходящиеся	Короткие	Длинные, удаленные от глабелли (редко подходят к ней довольно близко)	Средней длины
Aldonaiidae		Короткие, субпараллельные	Короткие	Средней длины, сдвинуты назад, значительно удалены от глабелли	Очень длинные
Paradoxididae		Средней длины, расходящиеся	Средней длины, расходящиеся	Средней длины, немного удаленные	Короткие или отсутствуют
Menneraspidae		Субпараллельные	Средней длины, расходящиеся	Длинные с задними концами, удаленные от глабелли	Отсутствуют

семейств Palaeolenidae и Ellipsocephalidae. Поэтому, нам кажется, форма глabei не может быть диагностическим признаком для всех семейств Redlichioidea, а учитываться только тогда, когда эволюция определенного семейства (Paradoxididae) идет по пути ее специализации.

Остальные признаки в строении спинного щита редлихионд сильно варьируют в пределах семейств и не могут приниматься во внимание при их характеристике.

Таким образом, наши наблюдения позволили прийти к заключению, что для характеристики семейств могут быть использованы следующие признаки: 1) положение и характер передних и задних ветвей лицевых швов и коррелятивно связанные с этим признаки; 2) форма кранидия; 3) размер глазных крышек; 4) длина глазных валиков; 5) ширина неподвижных щек. Как второстепенные признаки могут учитываться: 6) количество туловищных сегментов; 7) строение хвостового щита; 8) форма и расчленение глabei.

Еще более трудно выявить какие-то общие определяющие признаки для характеристики подсемейств. Определяется это в первую очередь тем, что в пределах семейств, как уже отмечалось, развитие идет своим, отличным путем. Однако у многих семейств эволюция идет по пути развития лицевых швов и поэтому признаки, которые брались за основные при характеристике семейств, и здесь будут определяющими, но степень их расхождения должна быть меньшей.

Так, подсемейства Pararedlichinae и Redlichinae отличаются одно от другого в основном характером строения передней ветви лицевого шва, что и было отмечено при их выделении Юпе (Нурé, 1952b), а именно: передняя ветвь лицевого шва у представителей подсемейства Redlichinae начинается очень близко от глabei на уровне ее передней пары борозд или впереди ее, а у представителей подсемейства Pararedlichinae передние ветви лицевого шва начинаются на некотором расстоянии от глabei, позади уровня ее передней пары борозд. Длина лицевых швов (особенно задних ветвей), а также степень удаления глазной крышки от глabei (ширина неподвижных щек) будут, очевидно, основными признаками при подразделении представителей семейства Dolerolenidae на подсемейства. Действительно для родов *Lunolenus*, *Sibiriaspis*, *Parabadiella* характерны умеренно расходящиеся задние ветви лицевых швов и удаленные от глabei глазные крышки. Эти роды следует объединить в подсемейство Lunoleninae, а для родов *Dolerolenus*, *Sajanaspis*, *Malungia* характерны длинные задние ветви лицевых швов и приближенные (по сравнению с Lunoleninae) к глabei глазные крышки. Комплексом этих же признаков отделяются между собой и ряд подсемейств семейства Protolenidae. Так, представители подсемейства Protoleninae имеют удаленные от глabei глазные крышки (широкие неподвижные щеки), длинные глазные валики и короткие задние ветви лицевых швов, а у представителей подсемейства Bergstroemiellinae глазные крышки ближе расположены к глabei, глазные валики короче, а лицевые швы (особенно задние ветви) длиннее. Однако остальные подсемейства протоленид отличаются одно от другого иными признаками и среди них имеет значение ширина глазных валиков и глазных крышек, строение переднего края кранидия, а также форма и сегментация глabei. Представители подсемейства Termierellinae имеют, как правило, широкие глазные крышки и глазные валики, а также всегда более или менее сужающуюся вперед глabelь. Для представителей подсемейства Lermontoviiinae форма глabei может изменяться, но всегда оставаться неширокой по сравнению с шириной кранидия и неподвижных щек. Кроме того, представители подсемейства имеют широкий, чаще вогнутый фронтальный лимб. Форма глabei, а также интенсивность расчленения кранидия отличают представителей

подсемейств семейства *Ellipsocephalidae*. Однако в пределах семейства *Paradoxididae* у всех подсемейств форма глабели в общих чертах остается близкой, а подсемейства отличаются в основном характером строения хвостового щита, который у *Xystridurinae* и *Centropleurinae* имеет крупные размеры, поперечно вытянут, с шипами по краям, а у *Paradoxidinae* маленький, лопатовидный. Кроме того, *Centropleurinae* отличается характером строения передних ветвей лицевых швов и направлением передней пары борозд на глабели. Характер строения хвостового щита различает и подсемейства неоредлихиид: у представителей подсемейства *Gigantopyginae* хвостовой щит вытянут в длину с выемкой в середине заднего края, а у *Neoredlichiiinae* хвостовой щит полукруглый, многоsegmentный.

Таким образом, для характеристики подсемейств может быть использован тот же состав признаков, что и для семейств, но с меньшей степенью их расхождения, а в ряде случаев характерными могут быть признаки и более низкого ранга: ширина глазных крышек и глазных валиков, форма глабели, строение хвостового щита.

При характеристике родов могут использоваться те же признаки, которые брались за основные при выделении семейств и подсемейств, но степень их расхождения будет значительно меньшей. Кроме этого, диагностическими для родов могут быть и другие признаки, такие, как выпуклость глабели, характер ее расчленения, строение затылочного кольца, строение переднего края кранидия, определенные отличия в строении хвостового щита.

Видовые признаки еще более разнообразны. Чаще это не особенно резкие различия в выпуклости отдельных элементов кранидия и их ширине, а также различия в интенсивности борозд на кранидии и глабели, форме глазных крышек, форме кранидия и небольшие отличия в строении хвостового щита (количество колец на рахисе и ребер на плеврах, форма рахиса, строение внешнего края) и др.

Следует отметить, что очень трудно выделить какие-то определенные признаки для выделения родов и видов, даже в пределах одного семейства. Те характерные особенности, которые были предложены Лочман (Lochman, 1947) как основные для подразделения родов и видов, приемлемы лишь в общих чертах, так как не охватывают все возможные диагностические признаки для рассматриваемых таксономических единиц.

ВЗАИМОТНОШЕНИЕ СЕМЕЙСТВ В ПРЕДЕЛАХ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA

Попытки выявить генетические связи между отдельными группами трилобитов сталкиваются с большими трудностями. Поэтому вполне понятно высказывание Юпе (Hupé, 1953a), что сейчас преждевременно пробовать проследить развитие всех родословных в такой разветвленной группе, как трилобиты. Это, в частности, касается и надсемейства Redlichioidea. Вместе с тем при исследовании трилобитов этого надсемейства ученые разных стран неоднократно приходили к выводам о родственных связях отдельных видов родов и семейств¹.

Наиболее полная схема взаимоотношения всех семейств надсемейства была предложена Н. П. Суворовой (1960б, стр. 178). В этой схеме, как и в предыдущих исследованиях отмечается близость семейств: Protolenidae и Ellipsocephalidae; Palaeolenidae и Ellipsocephalidae; Dolerolenidae и Redlichiiidae; Neoredlichiiidae и Metadoxididae, а также ответвление семейства Paradoxididae от семейства Protolenidae.

Соглашаясь с этими положениями, мы в то же время вносим некоторые изменения в схему, предложенную Н. П. Суворовой. Основные из этих изменений сводятся к следующему:

а) Доказывается близость семейств Dolerolenidae, Neoredlichiiidae, Metadoxididae и Redlichiiidae. Все эти семейства считаются происшедшими от одного корня и объединяются в одну группу. б) В пределах группы подчеркивается близость семейств Neoredlichiiidae и Redlichiiidae и возможное происхождение второго от первого. в) Семейства Dolerolenidae и Metadoxididae считаются близко родственными, происшедшими от одного корня. г) Показывается близость семейства Aldonaiidae (родственного, по схеме Н. П. Суворовой, Neoredlichiiidae) к Protolenidae, а точнее подсемейству Bigotiniinae.

Первые представители Redlichioidea обособились, очевидно, еще в докембрии. По всей вероятности, как полагают многие авторы, они имели общие корни с Olenelloidea, поскольку у обоих надсемейств много сходных признаков в строении туловища и хвостового щита.

Редлихиониды, в отличие от оленеллоид, имеют на головном щите лицевые швы, что является безусловно прогрессивным признаком, значительно облегчающим линьку. Это преимущество позволило редлихионидам существовать значительно больший отрезок времени. Можно предполагать, что расхождение в их развитии, приведшее к обособлению разных семейств, началось еще в докембрии.

Прослеживание изменений отдельных морфологических признаков в ходе исторического развития этого надсемейства позволяет наметить основное направление эволюции в его пределах. Выявляются определенные различия в эволюции отдельных семейств, о чем сказано ниже. Но хочется отметить, что на первых ступенях развития этого надсемейства преобладает одно основное направление, связанное с дальнейшим усовершенствованием лицевых швов на головном щите, т. е. того признака, который дал начало обособлению редлихионид от общего предка с Olenelloidea. Некоторые семейства (Redlichiiidae, Dolerolenidae) сохраняют это направление и до конца своего существования.

¹ См. часть I настоящей монографии.

Наиболее древние *Redlichioidea* встречаются в очень низких горизонтах нижнего кембрия совместно с древнейшими *Olenelloidea*, принадлежащими к семейству *Fallotaspidae* [в разрезах Анти-Атласа в слоях с *Fallotaspis* найден *Bigotinops* (Huré, 1952b)], а в разрезах р. Лены, (Сибирь), совместно с *Fallotaspis* встречается *Bigotina* и несколько выше *Bigotinops* (Суворова, 1960б; Хоментовский и Релина, 1955).

Эти первые редлихиоиды должны принадлежать к семействам *Neoredlichiiidae* и *Protolenidae*. К сожалению, туловище и хвостовой щит обоих родов не известны. В строении кранидия наблюдаются примитивные признаки: отдельные элементы кранидия их слабо выражены, лицевые швы короткие и значительно удалены от глабелы, глазные крышки и глазные валики очень широкие и часто несут следы первичной сегментации. Вполне возможно, что на этой стадии еще не вполне сложились четкие отличительные признаки семейств, которым положили начало данные формы. Естественно, что они обычно помещались в одно семейство.

Так, Юпе (Huré, 1952b, 1953a, b) оба рода относит к семейству *Protolenidae*, но имеющиеся отличия позволяют упомянутому исследователю поместить их в разные подсемейства: *Bigotinops* в подсемейство *Termierellinae*, а для рода *Bigotina* выделить самостоятельное подсемейство *Bigotiniinae*. Цуй (Sdzuy, 1959) находит возможным отнести оба рода к одному подсемейству *Bigotiniinae* и включить это подсемейство в состав семейства *Dolerolenidae*. Суворовой (1960б) оба рода включаются в семейство *Neoredlichiiidae*. Такое разнотолкование в положении упомянутых родов вполне объяснимо, поскольку эти наиболее примитивные *Redlichioidea* несут в строении кранидиев ряд не четко выраженных признаков, характерных для более поздних форм разных семейств. Нам кажется, что оба рода несмотря на значительное сходство уже приобретают первые отличительные черты, развитие которых привело к резкому обособлению двух крупных групп трилобитов (см. рис. 30).

Одна из этих групп (I) объединяет семейства *Neoredlichiiidae*, *Redlichiiidae*, *Dolerolenidae* и *Metadoxididae*, а вторая (II) *Protolenidae*, *Ellipsocephalidae*, *Palaeolenidae* и *Aldonaiidae*. Вторая группа дала начало еще одной, более поздней группе редлихиоид (III), объединяющих семейства *Paradoxididae* и *Menneraspidae*. Родственные группы семейств в пределах *Redlichioidea* отмечались исследователями и ранее.

Так, Юпе (Huré, 1953a, b) выделяет две группы в пределах надсемейства *Redlichioidea*, основываясь на форме глабелы: первая с семействами, имеющими субконическую глабель, куда включались семейства *Redlichiiidae*, *Neoredlichiiidae*, *Latiredlichiiidae*, *Saukiandidae*, *Dolerolenidae*, *Abadiellidae*, *Bathynotidae*, *Metadoxididae*, *Protolenidae* и *Antatlasidae*; и вторая группа с семействами, имеющими субпрямоугольную или расширяющуюся вперед глабель, куда включались семейства *Ellipsocephalidae*, *Palaeolenidae*, *Paradoxididae* и *Hicksiidae*.

Хеннингсмоем (Henningsmoen, 1957) находит возможным выделить три самостоятельных надсемейства: *Redlichiacea* (с семействами *Redlichiiidae* и со знаком вопроса *Metadoxididae*); *Ellipsocephacea* (с семействами *Protolenidae*, *Ellipsocephalidae* и со знаком вопроса *Dolerolenidae*) и *Paradoxidacea*. Эти же три группы в ранге надсемейств принимается и в сводке американских палеонтологов («*Treatise...*», 1959), но состав их существенно иной. В состав надсемейства *Redlichiacea* включаются семейства *Redlichiiidae*, *Neoredlichiiidae*, *Saukiandidae*, *Gigantopygidae*, *Despujolsidae*, *Yunitidae*, *Abadiellidae*, *Dolerolenidae*; в надсемейство *Ellipsocephacea* вносятся семейства *Ellipsocephalidae* и *Protolenidae* и в надсемейство *Paradoxidacea* — семейства *Paradoxididae* и *Hicksiidae*. Ранг надсемейств сохраняет за этими тремя группами и Чан Вань-Тань (Chang, 1966), причем состав надсемейства *Redlichiacea* (которое пересматривается им) значительно расширяется.

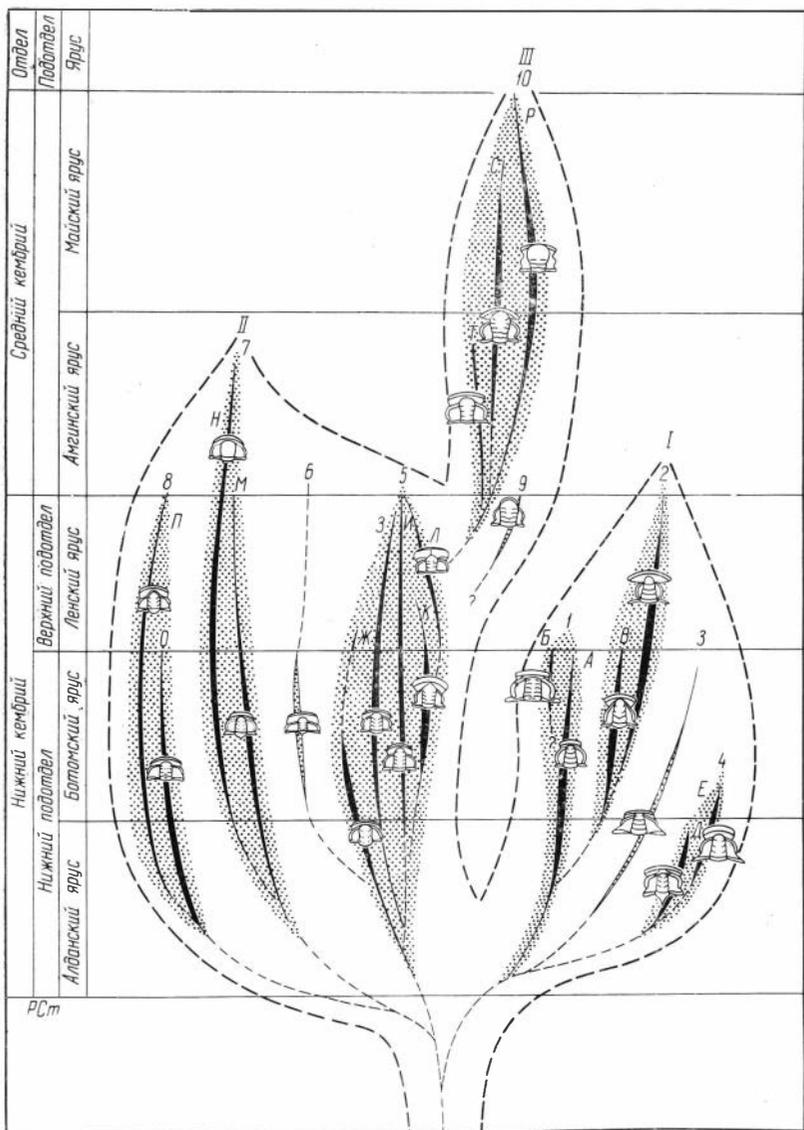


Рис. 30. Схема филогенетических взаимоотношений семейств в пределах надсемейства Redlichioidea

I, II, III — крупные группы в пределах надсемейства Redlichioidea.
 1—семейство Neoredlichiiidae (A — подсемейство Neoredlichiiinae; Б — подсемейство Gigantopyginae);
 2 — семейство Redlichiiidae (B — подсемейство Pararedlichiiinae; Г — подсемейство Redlichiiinae);
 3 — семейство Metadoxididae; 4 — семейство Dolerolenidae (Д — подсемейство Lunoleninae; E — подсемейство Doleroleninae);
 5 — семейство Protolenidae (Ж — подсемейство Bigotiniinae; З — подсемейство Termierellinae; H — подсемейство Prctoleninae; K — подсемейство Vstgeroniellinae; Л — подсемейство Lermontoviinae);
 6 — семейство Aldonaiidae; 7 — семейство Ellipsocephalidae (H — подсемейство Ellipsocephalinae; M — подсемейство Streniellinae);
 8 — семейство Palaeolenidae (O — подсемейство Palaeoleninae; П — подсемейство Myopsoleninae);
 9 — семейство Menneraspidae; 10 — семейство Paradoxidiidae (P — подсемейство Paradoxidiinae; C — подсемейство Xystridurinae; T — подсемейство Centropleurinae)

Все сказанное свидетельствует о том, что в пределах редлихионд обособляется несколько крупных групп трилобитов. Эти группы связаны рядом постепенных переходов и различные исследователи (как отмечалось выше) находят возможным отнести одни и те же семейства к разным группам, поэтому на современной стадии наших знаний, до тех пор, пока генетическое родство отдельных родов и семейств не будет подкреплено более убедительными данными и в первую очередь исследованием онтогенеза отдельных видов, нам представляется более правильным рассматривать их как определенные группировки близких

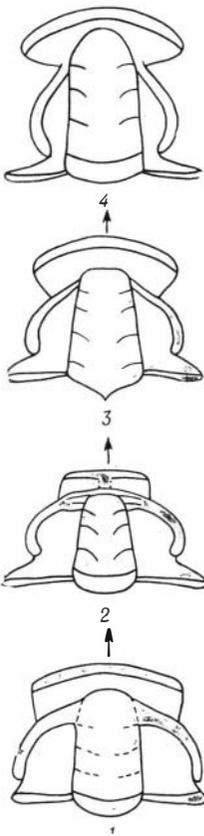


Рис. 31. Смена представителей семейств Neoredlichiiidae и Redlichiiidae в разрезах нижнего кембрия юга Сибирской платформы («западный» тип разреза)

1 — *Bigotinops patrius* Suvorova из эльганского горизонта; 2 — *Bulaiaspis vologdini* Lermontova из толбачанского горизонта; 3 — *Tungusella marica* Repina из урицкого горизонта; 4 — *Redlichia zhar'kovi* Repina из олекминского горизонта

семейств в пределах одного надсемейства Redlichioidea, т. е. так, как это предлагается Юпе (Hupé, 1953 a, b).

В пределах первой группы трилобитов (I) (см. рис. 30) древние Neoredlichiiidae типа *Bigotinops*, по-видимому являются наиболее ранними. Дальнейшее направление в эволюции Neoredlichiiidae не вполне ясно, но, насколько можно судить по их стратиграфическому распределению, развитие шло в направлении увеличения размеров хвостового щита. На головном щите наблюдается увеличение выпуклости глабелы и усиления ее расчленения. Но лицевые швы остаются по-прежнему короткими, слабо развитыми и это, по-видимому, явилось причиной их довольно быстрого вымирания в пределах нижнего подотдела.

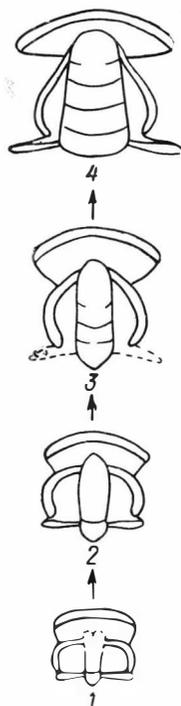
От неоредлихинид где-то в первой половине их существования обособилась новая ветвь трилобитов (Redlichiiidae), развитие которой пошло в направлении сдвигания глазных крышек к глабелы и удлинения лицевых швов. В ряду перехода от неоредлихинид к поздним редлихинидам с хорошо развитыми лицевыми швами можно наблюдать все ступени. В этом отношении подсемейство Pararedlichiiinae является как бы промежуточным звеном между Neoredlichiiidae и Redlichiiidae.

Это направление в эволюции головного щита от ранних Neoredlichiiidae к Pararedlichiiinae и Redlichiiinae подкрепляется и положением этих групп трилобитов в разрезах. Так, в разрезах Китая роды подсемейства Pararedlichiiinae с умеренно расходящимися передними ветвями лицевых швов (*Eoredlichia*, *Wutingaspis*) встречаются в более древних слоях, чем типичные редлихиниды подсемейства Redlichiiinae (Chang, 1957, 1962, 1966; Lu, 1941, 1961; Sun, 1961). Во многих разрезах юга Сибири мы также видим четкую смену от родов с параллельными ветвями лицевых швов (Neoredlichiiidae), встречающихся в низких слоях нижнего кембрия, к родам с умеренно расходящимися передними ветвями лицевых швов (Pararedlichiiinae) и к Redlichiiinae. Так, на юге Сибири в эльганском горизонте содержатся такие роды, как *Elganellus* и *Bigotinops*, в вышележащем толбачанском горизонте встречаются более развитые неоредлихиниды (*Bulaiaspis*). В вышележащем урицком горизонте мы встречаем роды, принадлежащие к подсемейству Pararedlichiiinae (род *Tungusella*) и уже в олекминском появляются Redlichiiinae — род *Redlichia* (см. рис. 31) (Лермонтова, 1951; Репина и др., 1956; Суворова, 1959, 1960б; Архангельская, Григорьев, Зеленев, 1960; Карасев, Лебедь и Галимова, 1959; Жарков, Хоментовский, 1965; Карасев и др., 1966).

Это основное направление в эволюции рассматриваемой группы подкрепляется также и исследованиями онтогенеза отдельных видов.

Рис. 32. Индивидуальное развитие вида *Redlichia cheinensis* Walcott по работе Кобаяси и Като (Kobayashi, Kato, 1951)

- 1 — стадия мераспис (размер спинного щита 2,6 мм);
 2 — та же стадия (размер кранидия 0,9 мм в длину);
 3 — последние стадии мераспис (размер кранидия 3,6 мм); 4 — кранидий взрослого экземпляра



Лу Ен-Хао (Lu, 1940) выделил и описал восемь стадий развития у личинок вида *Eoredlichia intermedia* (Lu)¹, начиная с протаспис (0,54 мм). Лу Ен-Хао прослежено изменение всех признаков спинного щита от стадии к стадии. Интересно, что разбираемые нами признаки (приближение глазных крышек к глабелли, укорочение и наклон глазных валиков, постепенное все более сильное расхождение передних ветвей лицевых швов) отчетливо наблюдаются от стадии к стадии по мере роста (см. рис. 57 в работе Нурé, 1953а). Так, на стадии 3 и 4 (1,63 мм и 1,93 мм) (Lu, 1940, табл. I, фиг. 3, 4) глазные валики длинные, почти горизонтальные, глазные крышки далеко отстоят от глабелли и передние ветви лицевых швов направлены почти параллельно вперед. На стадии 5 (2,95 мм) (Lu, 1940, табл. I, фиг. 5) заметно некоторое приближение глазных крышек к глабелли; неподвижные щеки становятся уже, а свободные шире, глазные валики укорачиваются, но все еще остаются довольно длинными, передние ветви лицевых швов начинают расходиться в стороны. Еще более четкое изменение этих признаков наблюдается на последующих стадиях. Так, на стадии 8, 9 (Lu, 1940, табл. I, фиг. 8, 9) мы видим, что глазная крышка передними и задними концами очень близко подходит к глабелли, неподвижные щеки очень узкие, а свободные почти вдвое шире неподвижных, главные валики очень короткие, наклонные, а передние ветви лицевых швов начинаются недалеко от глабелли и расходятся под углом, достигающим 40° с продольной осью.

Примерно аналогичная последовательность изменений рассматриваемых признаков отмечается и при исследовании ранних стадий развития *Redlichia cheinensis* Walcott (Kobayashi, Kato, 1951). Так, начиная со стадии мераспис (1,66 мм, весь спинной щит) (Kobayashi, Kato, 1951, табл. I, фиг. 6), когда отчетливо различаются все признаки на кранидии, неподвижные щеки широкие (шире свободных щек), передние и задние концы глазных крышек довольно далеко отстоят от глабелли, передние ветви лицевых швов начинаются на значительном расстоянии от глабелли и слабо расходятся в стороны, задние ветви лицевых швов очень короткие (см. рис. 32).

Примерно то же строение рассматриваемые элементы кранидия имеют на следующих стадиях мераспис с длиной спинного щита 2,6 мм (Kobayashi, Kato, 1951, табл. I, фиг. 7, 8). В последующие стадии роста, когда длина кранидия достигает 0,9 мм, 1,3 мм, 1,7 мм в длину (Kobayashi, Kato, 1951, табл. I, фиг. 9, 11, 13), отчетливо наблюдается сдвигание глазных крышек к центру, сужение неподвижных щек и расширение свободных щек, укорочение и наклон глазных валиков и приближение (вместе с концами глазных крышек) внутренних концов лицевых швов к глабелли, их удлинение и расхождение. Еще более четкое измене-

¹ Описанный Лу Ен-Хао вид *Redlichia intermedia* впоследствии был взят за типовой вид рода (Chang, 1953).

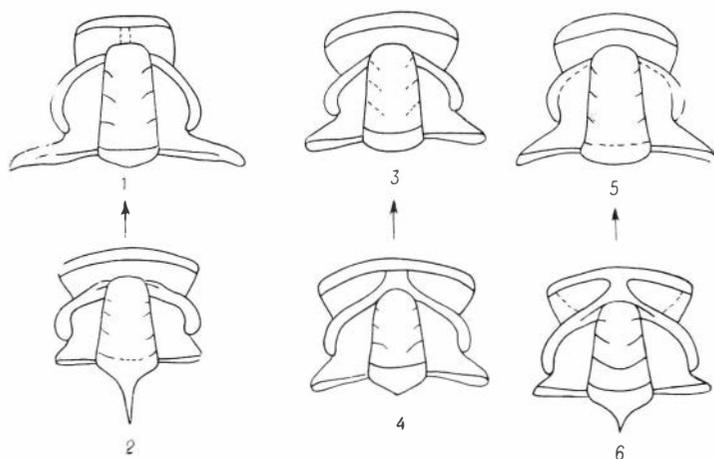


Рис. 33. Морфологические изменения представителей семейства Dolerolesnidae, встречающихся в разрезах нижнего кембрия Сибири, Испании и Китая

1 — *Sajanaspis pokrovskayae* Repina из камешковского горизонта Саяно-Алтайской складчатой области; 2 — *Sibiriaspis chomentovskii* Repina из базайхского горизонта того же района; 3 — *Dolerolesnus formosus* Sdzuy из третьего слоя с трилобитами разрезов Испании; 4 — *Lunolenus prior* Sdzuy из первого и второго слоя с трилобитами Испании; 5 — *Malungia laevigata* из зоны Malungia Китая; 6 — *Parabadiella hui* Chang из зоны Eoredlichia Китая

ние этих признаков видно на поздних стадиях метаспис с длиной крапидия 3,6 мм (Kobayashi, Kato, 1951, табл. I, фиг. 14).

У взрослых форм *Redlichia cheinensis* мы видим очень узкие неподвижные щеки, длинные, близко подходящие к глабели глазные крышки, очень короткие, наклонные глазные валики и длинные, начинающиеся близко от глабели, расходящиеся передние и задние ветви лицевых швов. Таким образом, те, пусть немногочисленные, исследования онтогенеза подкрепляют отмеченное филогенетическое развитие этой ветви редлихионидных трилобитов. Близкое строение спинного щита к Neoredlichiiidae имеют представители семейства Metadoxididae. Их родство отмечалось и ранее (Суворова, 1960б). Metadoxididae, по-видимому, имеют с Neoredlichiiidae один корень происхождения. Исходя из того, что неоредлихииды и методаксидиды встречаются примерно в одновозрастных слоях, можно предполагать, что они развивались параллельно (см. рис. 30). Семейство Metadoxididae очень немногочисленно и направление развития в его пределах не ясно. Семейство Dolerolesnidae имеет общие признаки в строении спинного щита как с семейством Metadoxididae [что дало возможность Ци (Sdzuy, 1959) объединить их], так и с семейством Redlichiiidae, на основании чего самостоятельность Dolerolesnidae не раз ставилась под сомнение (Henningsmoen, 1951; Суворова, 1960б, стр. 179).

А в более поздней работе Хеннингсмоен (Henningsmoen, 1957) считает возможным долероленид со знаком вопроса поместить в надсемейство Ellipsocerhalacea. Такое разнотолкование в положении долероленид свидетельствует об их своеобразии в строении и Dolerolesnidae, как нам представляется, являются самостоятельной ветвью этой группы трилобитов, имеющей свое развитие. Эволюция долероленид, по-видимому, шла по тому же пути, как и у редлихиид, и поэтому более поздние долеролениды близки представителям Redlichiiidae. Действительно, если мы рассмотрим изменение долероленид в возрастной последовательности, то отчетливо выявляется, что более ранние долеролениды имеют сравнительно короткую глабель, удаленные от нее довольно короткие глазные крышки, длинные глазные валики и умеренно расходящиеся

средней длины ветви лицевых швов (см. рис. 33). Долероленид подобного типа мы встречаем в базанхском горизонте Саяно-Алтайской складчатой области Сибири — род *Sibiriaspis* Repina; в первом и втором слое, охарактеризованном трилобитами в разрезах Луна (Испания), — род *Lunolenus* Sdzuy (Sdzuy, 1961a); в зоне Eoredlichia Китая — род *Parabadiella* Chang¹ (Chang, 1966), близкий к роду *Lunolenus*. Во всех упомянутых регионах в вышележащих горизонтах встречаются долеролениды, имеющие глазные крышки, ближе придвинутые к глабелли, глазные валки значительно короче, а задние ветви лицевых швов значительно длиннее (см. рис. 33). В Саяно-Алтайской складчатой области Сибири в камешковском горизонте, перекрывающем базанхский с *Sibiriaspis* встречается род *Sajanaspis* Repina; в разрезе Испании в третьем слое с трилобитами появляется *Dolerolenus* Leanz (Sdzuy, 1961a), а в разрезах Китая, выше зоны Eoredlichia (в которой встречается *Parabadiella*) выделяется зона Malungia, с зональным родом, очень близким к роду *Dolerolenus* (см. рис. 33). Эта направленность изменений в пределах семейства подкрепляется в какой-то мере исследованиями онтогенеза вида *Dolerolenus bornemanni* (Meneghini), проведенными Борнеманном (см. рис. 65 в работе Нурé, 1953а). На стадии мераспис (длина кранидия 1,4 мм) мы видим короткие глазные крышки, удаленные от глабелли и соединенные с ней длинными глазными валками и слабо расходящиеся передние и задние ветви лицевых швов. На более поздних стадиях наблюдается удлинение глазных крышек, приближение их к глабелли и удлинение и расхождение ветвей лицевых швов (особенно задних).

Ранние долеролениды по очертаниям кранидия, длине глазных крышек и степени расхождения задних ветвей лицевых швов несколько напоминают мераспис стадии рода *Dolerolenus*. Целесообразно группу родов, имеющую в строении головного щита признаки примитивных долероленид объединить в одно подсемейство Lunoleninae, в состав которого войдут все ранние долеролениды: *Lunolenus* Sdzuy, *Sibiriaspis* Repina, *Parabadiella* Chang, *Yunannocephalus* Kobayashi и второе подсемейство Doleroleninae в составе: *Dolerolenus* Leanz, *Sajanaspis* Repina и *Malungia* Chang. Подсемейство Lunoleninae будет более древним.

Семейства рассмотренной группы (I) (Redlichiidae, Neoredlichiidae, Dolerolenidae и Metadoxidae) тесно связаны между собой и скорее всего развились от одного общего корня.

Ряд второй группы (II) близких семейств (Protolenidae, Ellipsocephalidae, Palaeolenidae и Aldonaiidae) наиболее ранние — семейства Protolenidae и Ellipsocephalidae. Обособление их произошло, по-видимому, еще в докембрии, поскольку они распознаются уже в довольно низких горизонтах кембрия.

Наиболее разнообразно семейство Protolenidae, которое в настоящее время подразделяется на пять подсемейств. Среди них наиболее ранним является, по-видимому, подсемейство Bigotiniinae, представителей которого мы встречаем уже в слоях с древнейшими оленеллондами семейства Fallotaspidae (Хоментовский и Репина, 1965). Представители подсемейства Bigotiniinae еще не приобрели четких характерных черт типичных протоленид и многими исследователями положение этого подсемейства в пределах Protolenidae оспаривается (Sdzuy, 1959; Суворова, 1960б).

Но нам кажется, что именно древние биготинины положили начало протоленидам. Некоторое подтверждение этому можно видеть в онтогенезе ранних видов подсемейства Bergeroniellinae. Исследования молодых стадий вида *Bergeroniellus expansus* (Lerm.), проведенные

¹ Чан Вань-Тань относит этот род к семейству Abadiellidae Нурé; по нашему же мнению, принадлежит к Dolerolenidae.

Н. П. Суворовой (1956), показывают, что кранидии этого вида, имеющие размер 2,3 мм, очень напоминают ранние виды рода *Bigotina* по очертаниям кранидия, форме и положению глазных крышек и глазных валиков, ширине неподвижных щек, а также форме и слабому расчленению глабеллы (см. Суворова, 1956, стр. 102, рис. 34). И уже на более поздних ступенях развития (с длиной кранидия 3,5 мм) формы приобретают черты, характерные для взрослых экземпляров *Bergeroniellus expansus*

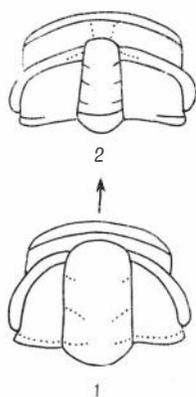


Рис. 34. Морфологические изменения подродов рода *Bigotina* в разрезах юга Сибирской платформы

1 — *Bigotina (Bigotinella) malykani* Suvofova из эльгянского горизонта «западного» типа разреза; 2 — *Bigotina (Bigotina) egregia* Repina из урицкого горизонта того же типа разреза

(Lerm.). Однако вывод о том, что ранние *Bigotininae* являются наиболее древними протоленидами, требует более убедительных доказательств и может рассматриваться лишь как предположительный. *Bigotininae* пока включает один род, состоящий из двух подродов: *Bigotina (Bigotinella) Suvofova* и *Bigotina (Bigotina) Cobbold*. Первый подрод встречается в более низких слоях. В разрезах Сибири мы находим его представителей в эльгянском горизонте «западного» типа разреза, а в урицком известен другой подрод — *Bigotina (Bigotina)* (см. рис. 34). Развитие от ранних биготинин к поздним идет в направлении сужения глабеллы и увеличения ширины неподвижных щек.

Представители подсемейства *Termierellinae* появляются также в довольно низких горизонтах нижнего кембрия. Так, род *Pruvostina* Huré известен из III зоны разрезов Анти-Атласа (Марокко) (Huré, 1952б). Кранидий рода *Pruvostina* близок к кранидию древних *Bigotina*, на основании чего можно предполагать, что они произошли от одного предка. Дальнейшее развитие в пределах подсемейства *Termierellinae* четко не устанавливается и намечаются лишь связи между отдельными родами.

Подсемейство *Protoleninae* объединяет довольно многочисленную группу родов, направление эволюции среди которых не ясно. Отчасти это объясняется тем, что нет разрезов, где бы мы видели смену одних родов этого подсемейства другими. От протоленин где-то в низах нижнего кембрия обособились формы, которые дали начало новому подсемейству — *Bergeroniellinae*. Некоторое расхождение в развитии этих ветвей протоленид было отмечено Н. П. Суворовой (1956, рис. 47).

Происхождение *Bergeroniellinae* от ранних *Protoleninae* в какой-то мере подкрепляется тем, что более древние бержерониеллины (*Bergeroniellus micmaciformis* Suv., *B. gurarii* Suv.) близки по строению кранидия к типовому виду рода *Protolenus*.

Направление эволюции в пределах подсемейства *Bergeroniellinae* отчетливо намечается из рассмотрения изменений бержерониеллинин от более ранних к поздним в непрерывных, богато охарактеризованных трилобитами, разрезах Сибири. Эти изменения хорошо разобраны Н. П. Суворовой (1956). Ею отмечались два направления в эволюции видов рода *Bergeroniellus*: первое — идет в сторону расширения кранидия и непод-

рис. 35. Направление в развитии рода *Bergeroniellus* с сужающимся кранидием

1 — *Bergeroniellus spinosus* Lermontova (низы синско-куторгинового горизонта); 2 — *Bergeroniellus asiaticus* Lermontova (средняя часть синско-куторгинового горизонта); 3 — *Bergeroniellus lermontovae* Suvorova (верхи синско-куторгинового горизонта); 4 — *Bergeroniellus ketemensis* Suvorova (кетемский горизонт)



4



3



2



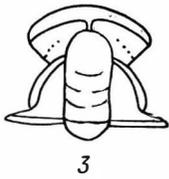
1

движных щек и второе в сторону удлинения кранидия, сужения неподвижных щек. Второе направление, безусловно является преобладающим в эволюции подсемейства.

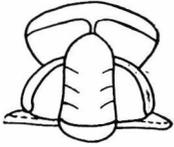
В пределах рода *Bergeroniellus* намечается ряд последовательно сменяющих друг друга в разрезах видов: *B. spinosus* — *B. asiaticus* — *B. lermontovae* — *B. ketemensis* (Суворова, 1956, рис. 46) (см. рис. 35), в котором четко прослеживается направление в развитии. Оно заключается в том, что глазные крышки все больше приближаются к глабели, неподвижные щеки становятся уже, глазные валики короче, передние и задние ветви лицевых швов более длинными и сильнее расходящимися. То же направление в изменениях наблюдается и в пределах рода *Bergeroniaspis* и генетически связанного с ним более молодого рода *Olekmaspis* (см. рис. 36).

Интересно отметить, что данное направление в эволюции полностью совпадает с тем, которое мы отмечали у представителей семейства Redlichiidae, т. е. идет в сторону развития лицевых швов. Поэтому поздние *Bergeroniellinae*, такие как род *Olekmaspis* и вид *Bergeroniellus ketemensis* Suv. имеют близко расположенные к глабели глазные крышки, короткие глазные валики и длинные расходящиеся ветви лицевых швов. Эти признаки сближают их с *Redlichiinae* и только прослеживание развития обеих групп показывает, что это сходство конвергентного характера.

Второе направление в развитии *Bergeroniellinae* резко подчинено первому. Оно идет по пути расширения кранидия, удлинения глазных валиков, удаления глазных крышек от глабели и расширения неподвижных щек. Эти изменения можно проследить в ряду видов: *Bergeroniellus micmaciformis* — *B. gurari* — *B. expansus* (см. Суворова, 1956, рис. 46) (см. рис. 37). Данное направление не подчинено развитию лицевых швов и практически угасает где-то в верхах синского горизонта. Однако единичные представители его, по-видимому, доживают до верхнего подотдела (хотя в верхней части нижнего подотдела мы не встречаем форм с широким кранидием). И здесь, в связи с изменением условий, широкий спинной щит и кранидий становится, очевидно, полезным (по-видимому, для облегчения удерживания трилобитов на поверхности рыхлых илов). Это направление в развитии начинает резко преобладать и дает начало новому подсемейству протоленид — *Lermontoviinae* с очень широким спинным щитом (и кранидием). Лермонтовинны очень однообразны, но довольно многочисленны в сланцевой фации севера Сибири. Это самые поздние *Protolenidae* в Сибири, доживающие до верхов нижнего кембрия. Однако в Европе, где, по-видимому, подсемейство *Bergeroniellinae* с более развитыми лицевыми швами не было столь многочисленным, как в Сибири, до конца нижнего кембрия продолжают существовать протоленины и термиерелины. Последних представителей этого подсемейства мы встречаем совместно с первыми *Paradoxididae* [разрезы



3



2



1

Рис. 36. Направление в развитии рода *Bergeroniaspis* с сужающимся кранидием

1 — *Bergeroniaspis divergens* Lermontova (нижняя часть синско-куторгинового горизонта); 2 — *Bergeroniaspis ornata* Lermontova (средняя часть синско-куторгинового горизонта); 3 — *Oletinaspis bobrovi* Suvorova (верхняя часть синско-куторгинового горизонта)

Анти-Атласа — Марокко (Huré, 1960), разрезы Свентокшиских гор — Польша (Michniack, Orłowski, 1963)].

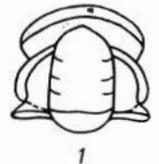
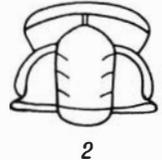
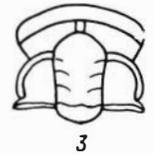
От протоленид где-то в низах нижнего кембрия, по-видимому, обособилось семейство Aldonaiidae. Представители этого семейства имеют несколько общих черт в строении кранидия с подсемейством Bigotiniinae и, по всей вероятности, произошли от биготинин. Некоторое подтверждение этому можно видеть в онтогенезе *Aldonaiia tersa* Suv., исследованном Н. П. Суворовой (1960б). Кранидии молодых форм этого вида длиной 1,20 мм по очертаниям, ширине неподвижных щек и положению и длине глазных крышек и глазных валиков несколько напоминают примитивных биготинин (Суворова, 1960б, стр. 81, рис. 26). И только на более поздних ступенях развития формы приобретают черты, характерные для семейства Aldonaiidae: очень широкий кранидий с необычайно широкими неподвижными щеками и очень длинными глазными валиками, а также сдвинутые назад глазные крышки.

Параллельно протоленидам развиваются представители семейства Ellipsocerphalidae. Эллипсоцефалиды имеют много близких признаков в строении кранидия с протоленидами и, по-видимому, произошли от одного предка. Эллипсоцефалиды известны уже в довольно низких горизонтах нижнего кембрия, а последние их представители встречаются в среднем кембрии. Наиболее близки к протоленидам роды подсемейства Strenuellinae. На основании этого сходства Юпе (Huré, 1952б, 1953а, б) находит возможным отнести Strenuellinae к протоленидам. Но если ранние эллипсоцефалиды довольно близки к протоленидам, то более поздние их представители отличаются довольно резко. Развитие эллипсоцефалид шло, по-видимому, по несколько иному пути, чем Protolenidae. Спинной щит эллипсоцефалид (особенно среднекембрийских) становится более обтекаемым, эллипсовидным, сглаживаются глазные борозды на кранидии и глабели, уменьшаются шипы на свободных щеках и туловищных сегментах. Помимо остальных признаков эллипсоцефалиды уже в довольно низких горизонтах приобретают прогрессивный признак — довольно широкий, поперечно-вытянутый хвостовой щит. Эти признаки свидетельствуют о том, что эллипсоцефалиды были хорошими пловцами, что позволило им существовать до середины среднего кембрия. Близкое строение к Ellipsocerphalidae имеют представители семейства Palaeolenidae. Палеолениды отделились от Ellipsocerphalidae, по-видимому, еще в докембрии. В отличие от эллипсоцефалид палеолениды имеют укороченные глазные крышки и более длинные задние ветви лицевых швов. Палеолениды включают два подсемейства Paleoleninae и Muopsoleninae¹. Взаимоотношение этих подсемейств остается неясным. Кажется наиболее вероятным, что палеоленины появились раньше и дальнейшее

¹ Muopsoleninae было выделено Юпе (Huré, 1952б) как подсемейство в пределах семейства Protolenidae. Такого же мнения придерживается и Хеннингсмоен (Henningsmoen, 1957). Однако нам кажется правильнее миополенины помещать в семейство Palaeolenidae, поскольку его представители имеют короткие глазные крышки.

Рис. 37. Направление в развитии Protolenidae с расширяющимся кранидием

1 — *Bergeroniellus micmaciformis* Suvorova (верхи та рынского горизонта); 2 — *Bergeroniellus gurarii* Suvorova (низы синско-куторгинского горизонта); 3 — *Bergeroniellus expansus* (Lermontova) (синско-куторгинский горизонт); 4 — *Lermontovia dzevanovskii* (Lermontova) (ке темский и еланский горизонты)



их развитие идет по пути более сильного расчленения глABELI, сужения неподвижных щек и укорочения глазных валиков.

Вполне вероятно, что *Myopsoleninae* обособились от *Paleoleninae* несколько позже. Однако это положение трудно подтвердить, поскольку материал, имеющийся по этому семейству очень разрозненный. В разрезах Саяно-Алтайской складчатой области большинство палеоленид приурочено к базальскому горизонту (*Resimopsis*, *Alataurus*, *Enammocephalus* и др.). Но распределение палеоленид в пределах базальского горизонта установить трудно, так как не имеется непрерывных разрезов этого уровня, охарактеризованных трилобитами, и взаимоотношения отдельных местонахождений не вполне ясны. Но палеолениды, встречающиеся в вышележащем, камешковском горизонте (род *Palaeolenella*) принадлежат к подсемейству *Myopsoleninae* и имеют расчлененную глABELI и более узкие неподвижные щеки (по сравнению с наиболее древним представителем подсемейства *Paleoleninae*, родом *Resimopsis*). Об этом же направлении в развитии палеоленид свидетельствует и тот факт, что палеолениды, встречающиеся в верхних горизонтах нижнего кембрия разрезов Анти-Атласа (Марокко), также имеют расчлененную глABELI и сравнительно узкие неподвижные щеки.

Однако здесь же уместно оговориться, что до тех пор пока мы не будем иметь разрезов, где бы из слоя в слой прослеживалось изменение палеоленид и пока онтогенез большинства их видов не будет тщательно изучен, у нас нет уверенности в том, что роды, объединяющиеся в это семейство будут составлять генетически связанную группу. Вполне возможно, что признаки ряда родов приобретены в результате параллельного развития разных групп. Исходя из этого, возможно, правы те исследователи (Nuré, 1952б, 1963а, б; Henningsmoen, 1957), которые считают, что *Myopsoleninae* являются родственной группой протоленид.

Семейство *Menneraspidae* включает всего один род *Menneraspis*, встречающийся в верхах нижнего кембрия Сибири. Из нижнекембрийских семейств к *Menneraspidae* близки два семейства — *Redlichiidae* и *Protolenidae*. Как с тем, так и другим семейством *Menneraspidae* имеют несколько близких признаков, а также ряд отличий. Поэтому его связь ни с одним из них не может считаться пока доказанной. Тем не менее нам кажется наиболее вероятным обособление *Menneraspidae* от протоленид, поскольку у последних намечается неоднократно повторяющаяся тенденция к расширению глABELI, что характерно для меннераспид, а у *Redlichiidae* наоборот, более поздние представители имеют четко коническую, неширокую глABELI. *Menneraspidae* по-видимому были быстро возникшей и быстро исчезнувшей ветвью. Поздние протолениды дали также начало новому направлению в развитии, которое пошло по пути сильного расширения переднего конца глABELI и концентрации глазных крышек. Формы с этими признаками объединяются в семейство *Paradoxididae*. Близость этих семейств неоднократно отмечалась исследова-

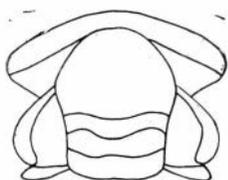
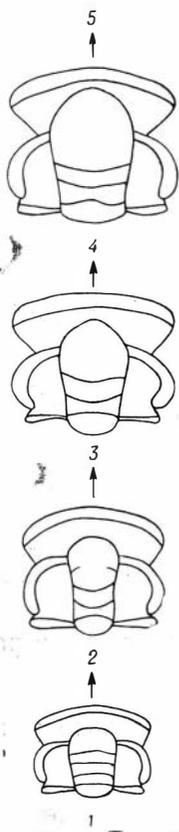


Рис. 38. Индивидуальное развитие *Paradoxides pradoanus* Verneuil et Barrande; по работе Ци (Sdzuy) 1961б

1 — кранидий размером 1,13 мм; 2 — кранидий размером 1,66 мм; 3 — кранидий размером 2,7 мм; 4 — кранидий размером 5 мм; 5 — кранидий размером 26,6 мм



телями (Matthew, 1895; Czaranocki, 1926; Schwarzbach, 1934, 1936; Суворова, 1956, 1960б). Н. П. Суворова справедливо считала, что большим подкреплением в этом выводе служит род *Anabaraspis* Lerm., описанный Е. В. Лермонтовой из верхов нижнего кембрия Якутии. Н. П. Суворова отмечала близость этого рода к ранним видам *Paradoxides* с вогнутым лимбом: (*P. bennetti*, *P. groomi*, *P. regina*, *P. harlani*). В то же время род *Anabaraspis* в своем строении имеет и признаки протоленид, что позволило Е. В. Лермонтовой отнести этот род к Protolenidae. Наличие рода, имеющего в своем строении признаки обоих семейств, подтверждает их генетическую связь. Род *Anabaraspis* обособился, по-видимому, от представителей подсемейства Lermontoviinae, с которыми имеет много общего. Развитие шло в направлении расширения глабелы. Возможно, формы, подобные *Anabaraspis* и положили начало семейству Paradoxididae. Этот вывод несколько подкрепляется исследованиями Шнайдра, изучавшего онтогенез *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *pusillus* (Barrande), (Snajdr, 1958, стр. 119). Как было отмечено Н. П. Суворовой (1960б, стр. 179), личинки стадии мераспис этого вида очень близки к таковым *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.). Подтверждение этому положению можно видеть в онтогенезе вида *Paradoxides pradoanus* Verneuil et Barrande. По данным Ци (Sdzuy, 1961б, табл. 18) (см. рис. 38) ранние стадии форм, кранидий которых немного превышает 1 мм в длину (Sdzuy, 1961, табл. 18, фиг. 5, 6, 7) имеет довольно длинные глазные валки и глабель, сравнительно слабо расширяющуюся вперед. Эти признаки можно видеть у взрослых *Anabaraspis*. Такое же строение имеют и кранидии на ранних стадиях *Paradoxides pinus* (Westergård, 1936, табл. IV, V).

Дальнейшее направление в эволюции представителей подсемейства Paradoxidinae идет по пути расширения глабелы, уменьшению и ликвидации предглабельного поля, а также концентрации глазных крышек. Эти изменения отчетливо видны в ряду сменяющихся друг друга во времени видов. Так, в разрезах Скандинавии, где парадоксидиды встречаются на многих уровнях, была установлена следующая последовательность видов, снизу вверх: *P. oelandicus* — *P. tessini* — *P. davidis* — *P. forchammeri* (Brögger, 1882; Dames, 1881; Linnarson, 1883; Nathorst, 1881; Kiaer, 1916; Strand, 1929; Tulberg, 1883 и др.).

В этом ряду (см. рис. 39) отчетливо выявляется, что у более раннего вида *P. (E.) oelandicus* мы видим длинные глазные крышки, прикрывающие лентовидные глаза и слабо расширяющуюся вперед глабель. У следующего вида *P. tessini* глазные крышки становятся короче, а глабель сильнее расширяется вперед. Еще резче изменения этих признаков видны у более позднего вида — *P. davidis*. У самого последнего представителя этого рода — *P. forchammeri* глабель необычайно раздута в

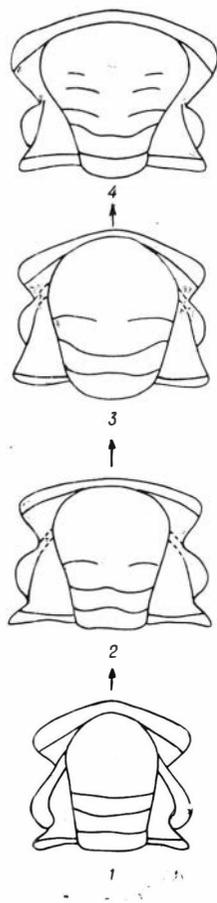
Рис. 39. Морфологические изменения у представителей рода *Paradoxides*, встречающихся в разрезах Скандинавии

1 — *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) *oelandicus* Sjögren; (зона *P. oelandicus*); 2 — *Paradoxides tessini* Brongniart (зона *P. tessini*); 3 — *Paradoxides davidis* Salter (зона *P. davidis*); 4 — *Paradoxides forchammeri* Angenlin (зона *P. forchammeri*)

передней части и как бы вытесняет небольшие, скорее бобовидные глазные крышки назад.

Подсемейство *Centropleurinae* было, по-видимому, побочной ветвью парадоксидин, развитие которой пошло в направлении увеличения хвостового щита, сильного расхождения передних ветвей лицевых швов и отклонения передней пары борозд на глабели назад.

Подсемейство *Xystridurinae* имеет в строении спинного щита смешанные черты — кранидий близок к ранним *Paradoxidinae*, а хвостовой щит к *Centropleurinae*. Исходя из довольно низкого стратиграфического положения хистридуриин по сравнению с остальными *Paradoxididae*, можно предположить, что они были недолго существующей ветвью на первых этапах развития парадоксидид (см рис. 30). Семейство *Paradoxididae*, доживающее до конца среднего кембрия, последнее из многочисленной группы редлихиоид. У поздних парадоксидид особенно обострилось несоответствие в строении спинного щита: большой головной щит, отяжеленный громадной глабелю и по-прежнему маленький хвостовой щит. Это мешало парадоксидидам быстро передвигаться и они были вытеснены более высоко организованными группами трилобитов.



ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В РАННЕМ КЕМБРИИ ПО ТРИЛОБИТАМ И ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA

Огромный объем наших знаний по геологическому и географическому распространению трилобитов надсемейства Redlichioidea позволяет подойти к вопросу об особенностях их палеобиогеографического распространения, а также попытаться наметить центры появления отдельных семейств и их расселение на протяжении раннего кембрия.

Однако рассмотрение этих вопросов невозможно без анализа общей палеобиогеографической обстановки в раннем кембрии. Поэтому прежде всего мы вынуждены охарактеризовать основные палеобиогеографические подразделения, которые могут быть намечены в раннем кембрии и уже на фоне их показать особенности распространения редлихионид.

Краткие сведения о географическом распространении Redlichioidea были изложены в первой части настоящей монографии (Репина, 1966, стр. 11). Здесь этот вопрос будет рассмотрен более подробно. Автор приносит свои извинения за некоторые повторения, неизбежные при изложении настоящего раздела.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В РАННЕМ КЕМБРИИ ПО ТРИЛОБИТАМ

Бисгеографии раннего кембрия посвящены многочисленные работы ученых разных стран (Walcott, 1914; Resser, 1933; Grabau, 1937; Schwarzbach, 1939a; Richter, 1941; Furon, 1941; Kobayashi, 1944; 1956; Howell, 1947; Лермонтова, 1951; Choubert, 1952; Schuchert, 1955; Öpik, 1956; Poulsen, 1956; Hutchinson, 1956; Samsonowicz, 1956; Lochman, 1956; Lochman, Wilson, 1958; Демочкидов, Лазаренко, 1961; Дзевановский, 1961; Cowie, 1961; Sdzuy, 1962; Atlas Geol. Polski... 1963; V. Poulsen, 1964; Атлас литолого-палеогесгр. карт... 1964; H. et. G. Termier, 1964). Не вдаваясь в историю этих исследований, отметим, что большинство авторов склоняются к тому, что в раннем кембрии по особенностям распределения трилобитов выделяются три крупные области: 1. Тихоокеанская, охватывающая, в основном, Северную Америку (исключая ее крайнее восточное побережье). Область характеризуется развитием трилобитов надсемейства Olenelloidea; 2. Атлантическая, занимающая территорию Европы и прилежащих к ней островов, Северную Африку и восточное побережье Северной Америки. Для области характерно присутствие Olenelloidea в первой половине нижнего кембрия и развитие Protolenidae и Ellipsocephalidae во второй; 3. Индо-Австралийская область¹ (=Восточно-Азиатская, Индийская, Западно-Тихоокеанская, краевая Тихоокеанская, Индо-Китайская, Восточная, провинция «Redlichia»), охватывающая Иран, Индию, Китай, Корею и Австралию. Для нее обычны различные представители Redlichioidea.

¹ В первой части настоящей монографии для этой области принималось название «Индийская». Здесь и в дальнейшем мы используем название «Индо-Австралийская», как наиболее полно отражающее распространение области.

Кроме того в каждой области выделяются свои более мелкие биогеографические подразделения. Положение Сибирского бассейна (в связи с этими исследованиями рассматривалось по-разному (Walcott, 1914; Resser, 1933; Grabau, 1937; Лермонтова, 1951; Huré, 1952б, 1953а, б; Чернышева, 1955, 1961б; Örik, 1956; Суворова, 1961; Sdzuy, 1962; Демочкидов, Лазаренко, 1964; H. et G. Termier, 1966 и др.).

Выводы, полученные в результате наших работ, в которых большая роль принадлежит изучению Redlichioidea, будут приведены при дальнейшем изложении. Следует заметить, что биогеография Сибири будет разобрана более подробно по сравнению с другими биогеографическими подразделениями земного шара. Использовались следующие соподчиненные биогеографических подразделений:

1. **Области** — самые крупные межконтинентальные подразделения, обусловленные отчасти некоторой изоляцией бассейнов, а главным образом географическим положением. Области характеризуются семействами или надсемействами трилобитов. Иногда они подразделяются на подобласти.

2. **Провинции** — выделяются в пределах каждой области (или подобласти). Их распространение контролируется, как нам представляется, определенным тектоническим режимом. Провинции отличаются родами, реже семействами. В пределах провинций могут вычленяться подпровинции.

3. **Биофации** — выделяются в пределах каждой провинции (или подпровинции). Биофации оконтуривают районы распространения характерного комплекса трилобитов, связанного с определенными экологическими условиями, существовавшими в этой части бассейна. Биофация характеризуется комплексом родов и видов, но в случае сильно отличных экологических условий могут быть и более резкие отличия (семейственные). Следует отметить, что термины «область» и «провинция» были предложены IX сессией Всесоюзного Палеонтологического Общества в 1963 г. (Вопросы палеогеографического районирования..., 1967), а термин «биофация» применяется нами в понимании Слосса, Крумбейна и Дэлза (Sloss, Krumbain, Deppls, 1948) или в значении «фаунистическая фация», предложенном Данбаром и Роджерсом (Danbar, Rodgers, 1958).

Нам представляется естественным создание отдельных биостратиграфических схем для каждой биофации, поскольку каждой биофации свойственны свои комплексы окаменелостей и смена их во времени.

На территории Сибири такие биостратиграфические шкалы в основном, уже выработаны и в большинстве случаев скоррелированы между собой (Лермонтова, 1940, 1951; Вологдин, 1940, 1956; Суворова, 1954, 1960а, б, 1961; Покровская, 1954, 1959, 1961; Зеленов и др., 1955; Чернышева, 1955, 1961а, б; Демочкидов и др., 1959; Лазаренко, 1962; Винкман и др., 1962; Предтеченский и др., 1962; Репина и др., 1964; Демочкидов, Лазаренко, 1964; Винкман и др., 1964; Предтеченский и др., 1964; Хоментовский, Репина, 1965; Жарков, Хоментовский, 1965 и др.).

Вопрос о ярусном расчленении нижнекембрийских отложений Сибири окончательно не решен и продолжает обсуждаться. Имеется мнение о выделении в нижнем кембрии двух ярусов: алданского и ленского (Суворова, 1954, 1961; Покровская, 1954, 1961; Чернышева, 1955, 1961а), трех ярусов: алданского, ботомского и ленского (Репина и др., 1964; Журавлева и др., 1965; Хоментовский и Репина, 1965), а также выделении в низах нижнего кембрия самостоятельного яруса, не охарактеризованного трилобитами (Соколов, 1965, 1967; Миссаржевский, Розанов, 1965; Розанов, Миссаржевский, 1966).

Анализ вертикального распространения трилобитов в различных биофациях показывает, что несмотря на существенные отличия комплексов, повсюду выделяется три этапа в развитии трилобитов: 1) их появление

и развитие; 2) максимальный расцвет; 3) новое качественное изменение, сопровождающееся замедлением темпов эволюции. Эти этапы обуславливают естественное подразделение нижнекембрийского отдела на три яруса: алданский, ботомский и ленский, которые принимаются нами и будут использоваться при дальнейшем изложении.

Границы биогеографических подразделений также, как и распространение определенных семейств Redlichioidea в различные отрезки раннего кембрия существенно менялись. Поэтому рассмотрим их отдельно в каждый век.

Алданский век

В этот век могут быть выделены только две крупные области: Тихоокеанско-Атлантическая (=провинция «*Olenellus*» по Юпе (Hupé, 1952b)) и Индо-Австралийская (см. рис. 40). Подразделение первой из них на две самостоятельные области в алданский век вряд ли обоснованно, поскольку *Olenelloidea* являются характерным надсемейством для этого времени в пределах всей огромной Тихоокеанско-Атлантической области. Она охватывает Северную Америку, Гренландию, Европу, Северную Африку и всю Северную и Среднюю Азию (Азиатскую часть Советского Союза и Северную Монголию). Как уже отмечалось, область характеризуется развитием трилобитов надсемейства *Olenelloidea*.

Контуры Индо-Австралийской области для этого века не ясны, поскольку известно всего несколько местонахождений древних трилобитов в ее пределах. Однако по аналогии с последующими веками, можно предполагать, что она занимала определенные районы Ирана, Индии, Китая, Кореи и Австралии (см. рис. 40). Характеризуется Индо-Австралийская область редкими *Redlichioidea*.

Тихоокеанско-Атлантическая область может быть подразделена на две подобласти: Тихоокеанскую и Атлантическую. Первая охватывает Северную Америку (исключая ее крайнее восточное побережье), а вторая от восточного побережья Америки протягивается на восток и охватывает всю Европу и прилегающие к ней острова, Северную Африку, и всю Северную и Среднюю Азию. Для Тихоокеанской подобласти характерны определенные роды *Olenelloidea*: *Olenellus*, *Wanneria*, *Paedeumias*, *Nevadina*, а для Атлантической — *Callavia*, *Holmia*, *Kjerulfia*, *Judomia* (Lochman; Wilson, 1958). Кроме того, если в Тихоокеанской подобласти *Olenelloidea* в этот век не сопровождаются трилобитами других надсемейств (нижняя подзона зоны *Olenellus*), то в Атлантической состав комплексов разнообразней. Здесь совместно с *Olenelloidea* встречаются первые *Pagetidae* и *Redlichioidea*. По этим признакам Сибирь может быть включена в состав Атлантической подобласти. В пределах Тихоокеанской и Атлантической подобластей могут быть выделены более мелкие биогеографические подразделения. Как свидетельствует из обстоятельной работы Лочман и Вильсона (Lochman, Wilson, 1958), новые данные последних лет показали необоснованность выделения в Северной Америке Кордильерской и Аппалачской провинций. В свою очередь упомянутые авторы из анализа распространения трилобитов приходят к выводу о том, что комплексы трилобитов одинаковы в районах с близкими условиями, определяющимися, главным образом, сходным тектоническим режимом. На основании этого Лочман и Вильсон предлагают выделять ряд биофаций¹. 1) кратонная (cratonic) биофация; 2) экстракратонная (extracratonic) биофация.

¹ Термин «биофация» используется Лочман и Вильсоном для очень крупных подразделений. В настоящей работе мы применяем термин «биофация» в понимании Слосса, Крумбейна и Дэйпла (Sloss, Krumbein, Deppls, 1948) (см. стр. 71).

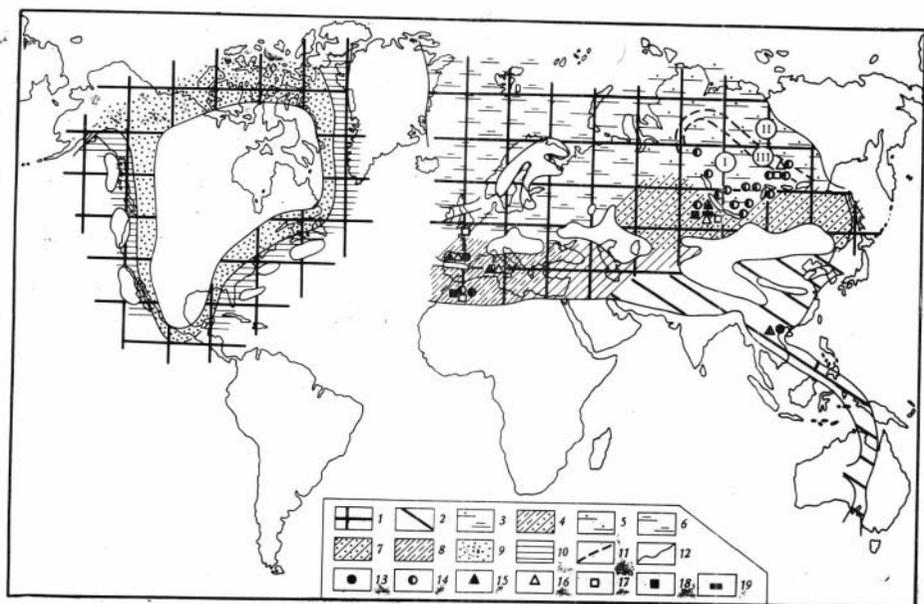


Рис. 40. Схема* биogeографического районирования в алданский век

1 — Тихоокеанско-Атлантическая область; 2 — Индо-Австралийская область; 3 — Северо-Атлантическая провинция; 4 — Южно-Атлантическая провинция; 5 — Сибирская подпровинция; 6 — Акадо-Балтийская подпровинция; 7 — Саяно-Алтайская подпровинция; 8 — Средиземноморская подпровинция; 9 — кратонная «биофа́ция» по Лочман и Вильсону; 10 — экстракратонная «биофа́ция» по Лочман и Вильсону; 11 — предполагаемые границы биофа́ций в Сибирской подпровинции; 12 — проблематичная суша; 13 — 19 — основные местонахождения семейств Redlichioidea в алданский век: 13 — Redlichiiidae; 14 — Neoredlichiiidae; 15 — Dolerolenidae; 16 — Metadoxididae; 17 — Protolenidae; 18 — Ellipsocephalidae; 19 — Palaeolenidae

Каждая из этих биофа́ций может быть прослежена как с восточного, так и с западного побережья Северной Америки (см. Lochman and Wilson, 1958, а также рис. 40).

Через северные районы имела тесная связь с Атлантической подобластью, что доказывается общностью ряда родов: *Paedeumias*, *Olenellus*, *Fallotaspis*.

В Атлантической подобласти состав комплексов трилобитов в алданский век более разнообразен. По особенностям их распространения в пределах подобласти могут быть выделены две биогеографические провинции, которые можно именовать Северо-Атлантическая и Южно-Атлантическая.

Северо-Атлантическая провинция простирается от восточного побережья Северной Америки, охватывает всю северную Европу и прилежащие к ней острова и на восток протягивается примерно до Колымского края, захватывая всю Сибирскую платформу.

Для провинции характерны определенные роды надсемейства Olenelloidea: *Callavia*, *Holmia*, *Kjerulfia*, *Judomia* и также сопровождающие их роды семейства Pagetidae — *Triangulaspis*, *Hebediscus* и др. Южно-Атлантическая провинция охватывает прилежащие к Средиземному морю страны (Испанию, Южную Францию, о-в Сардиния, Северную Африку (Анти-Атлас) и протягивается, по-видимому, дальше на восток, где через Среднюю Азию соединяется с Саяно-Алтайской складчатой областью и

* Схемы палеобиogeографического районирования составлены с учетом данных исследователей разных стран, фамилии которых приводятся в тексте.

через Забайкалье прослеживается до Приморья. Однако следует заметить, что если близость омплексов трилобитов Средиземноморских стран и Саяно-Алтайской складчатой области не оставляет сомнения в принадлежности их к одной провинции, то связь этих районов через Среднюю Азию комплексами трилобитов не доказана так же, как не доказано распространение ее до Приморья, хотя такие очертания провинции наиболее вероятны по аналогии с последующими веками. Для провинции характерны определенные семейства надсемейства *Redlichioidea* — *Dolerolenidae*, *Metadoxididae* и примитивные *Neoredlichiidae*.

Положение провинции, а также комплексы характерных трилобитов позволяют считать ее в некотором отношении переходной между областью с распространением *Olenelloidea* — Тихоокеанско-Атлантической и *Redlichioidea* — Индо-Австралийской — (Kobayashi, 1956; Sdzuy, 1962).

Анализируя распространение комплексов той и другой провинции не трудно заметить, что Северо-Атлантическая провинция охватывает, в основном, районы с платформенным тектоническим режимом в алданский век. Действительно, она занимает Сибирскую, Русскую платформы, а также районы, прилежащие к Балтийскому шиту. С другой стороны, Южно-Атлантическая область охватывает районы с геосинклинальным режимом — Средиземноморский складчатый пояс, Саяно-Алтайская складчатая область, Урало-Тяньшаньская складчатая область, Монголо-Охотский складчатый пояс.

По всей вероятности, биогеографические провинции были коррелятивно связаны с определенными условиями (глубина, соленость, температура бассейна, характер колебаний, наличие вулканических извержений, течения и т. д.), вытекающими из определенного тектонического режима.

Влияние палеотектоники и связанных с ней условий на распределение биогеографических провинций, подмеченное Лочман и Вильсоном как будто подтверждается и в Атлантической подобласти.

На границе Северо- и Южно-Атлантических провинций в ряде мест прослеживаются районы, характеризующиеся смешанным комплексом трилобитов и, возможно, переходным тектоническим режимом. В связи с этим по-разному решается вопрос о принадлежности к той или другой провинции таких районов, как Гёрлиц, Доберлунг (ГДР), Армориканский массив (Франция) (Hupé, 19526; Sdzuy, 1962; G. et. H. Termier, 1966 и др.)

В каждой провинции в свою очередь могут быть выделены подпровинции. Так, в Северо-Атлантической провинции обособляется ее западная часть, известная под названием Акадо-Балтийской (Schwarzbach, 1939a; Richter, 1941; Hupé, 1953a; Lochman, 1956; Henningsmoen, 1956; Sdzuy, 1962 и др.) Она охватывает Европейскую и Американскую часть Северо-Атлантической провинции, а также, возможно, Гренландию. Подпровинция характеризуется рядом родов: *Callavia*, *Holmia*, *Schmidtellus*. С другой стороны, восточная часть провинции, занимающая Сибирскую платформу, может быть выделена в Сибирскую подпровинцию, которая характеризуется в алданский век преобладанием родов *Judomia* и *Pageiellus*. Однако в пределах Сибирской подпровинции, в связи с существованием в отдельных ее районах резко отличных экологических условий состав комплексов трилобитов далеко не однороден и могут быть выделены определенные районы с распространением характерных комплексов трилобитов — биофашии. Следует отметить, что границы биофашии четко установлены далеко не на всем протяжении. Отчасти это зависит от неполноты обнаженности, а отчасти от существования переходных зон между биофашиями, в которых экологические условия (а вслед за ними и комплексы трилобитов) имели смешанный характер. Поэтому следует иметь в виду, что показанные на схемах границы биофашии в большинст-

ве своем лишь наиболее вероятные, условные и с накоплением новых данных могут уточняться.

I. Биофашия, характеризующаяся довольно однообразным, угнетенным комплексом трилобитов, состоящим из родов *Elganellus*, *Bulaiaspis*, *Malykania* и единичных оленеллид (эльгянский и толбачанский горизонты). Она охватывает большую юго-западную часть Сибирской платформы и распространяется от верховий рек Алдан и Амга на востоке и захватывает все верхнее течение р. Лены и ее притоков и через Иркутский амфитеатр простирается на северо-запад, через бассейны Ангары, Средней и Нижней Тунгуски. На юге биофашия ограничена Восточно-Саянским антиклинорием. Северная граница ее распространения не совсем ясна и показана на схеме условно (см. рис. 40). Комплекс биофашии приурочен к доломитово-известняковым толщам, отлагавшимся в бассейне с повышенной соленостью воды (Архангельская, Григорьев, 1961; Жарков, 1966). Тип разреза, в котором обычно встречается комплекс биофашии известен в литературе под названием «западного» или Олекминской фашиальной области (Лермонтова, 1951; Карасев и др., 1959; Суворова, 1960б; Карасев и др., 1966).

II. Биофашия, охарактеризованная комплексом трилобитов, среди которых обычны *Judomia*, *Triangulaspis*, *Hebediscus*, *Pagetiellus* (атдабанский горизонт и его аналоги). Биофашия занимает широкую полосу на севере и северо-востоке Сибирской платформы. Она тянется от верховий р. Май, вдоль среднего и нижнего течения р. Лены, захватывает Хараулахские горы, бассейн р. Оленек и простирается, по-видимому до Таймыра. Северное и западное ограничение биофашии не ясно. Комплекс трилобитов этой биофашии встречается в пестроцветных карбонатно-терригенных породах, накапливавшихся в мелководном бассейне с нормальной соленостью воды. Разрезы этого типа, содержащие комплексы трилобитов, характерных для данной биофашии называются обычно «восточным» или Синско-Ботомской фашиальной областью (Лермонтова, 1951; Суворова, 1960б).

III. На стыке двух первых биофашии по узкой полосе прослеживается своеобразная биофашия, охарактеризованная в нижней части разреза родами *Profallotaspis*, *Fallotaspis*, *Bigotina*, *Bigotinops* (зона *Profallotaspis*), а в верхней *Paedeumias?*, *Pagetiellus*, *Pseudoesserops*, *Uktaspis*, *Judomia* [зона *Pagetiellus anabarus* и *Uktaspis* (*Prouktaspis*)]. Комплекс этой биофашии приурочен к пестрым, фашиально изменчивым отложениям, содержащим большое количество биогермных археоциатовых построек. В районе р. Лены этот тип разреза называется «переходным».

Распространение этой биофашии связано, по-видимому с зоной подводного поднятия, разграничивающего участки бассейна с разной глубиной и соленостью (Хоментовский, Репина, 1965).

Территория распространения III биофашии, связанной с подводным поднятием более или менее определенно устанавливается на востоке, где она простирается неширокой полосой от районов верхнего течения р. Май и ее верхних притоков в северо-западном направлении, где пересекая реки Амгу, Алдан и Ботому выходит на р. Лену на участке от д. Мalykan до д. Аtdaban. Контуры биофашии на остальной территории и протягивание ее дальше на северо-запад можно лишь предполагать по смене I и II биофашии, а также наличию комплекса III биофашии в районе р. Сухарихи, на западе, где полоса ее распространения имеет скорее меридиональное простирание. Возможно также, что подводный барьер не протягивался сплошной полосой, а представлял серию изолированных поднятий, в связи с чем и районы распространения III биофашии будут также прерывистыми.

В пределах Южно-Атлантической провинции также могут быть выделены две подпровинции: западная, именуемая обычно Средиземномор-

ской и восточная, для которой удобно применить название Саяно-Алтайской. Подпровинции отличаются рядом эндемичных родов (Schwarzbach, 1939a; Huré, 1952a, б; Sdzuy, 1961a; Репина и др., 1964), а также присутствием в первой из них *Olenelloidea* (что связано, возможно с близостью Тихоокеанской подобласти), а во второй *Palaeolenidae*, семейства, характерного для Индо-Австралийской области и свидетельствующего об имевшейся связи с упомянутой областью. В Саяно-Алтайской подпровинции выделение биофаций в этот век затруднительно из-за недостатка данных.

Характеристика Индо-Австралийской области в алданский век не совсем ясна. В Австралии, как нам представляется, нет охарактеризованных трилобитами слоев, которые могли бы быть возрастными аналогами алданского яруса. То же можно сказать и о северных и западных районах азиатской части Индо-Австралийской области, где палеонтологически охарактеризованные слои этого возраста отсутствуют, а возможно в ряде мест на этот интервал падает перерыв.

Однако в районах Юго-Восточного Китая (Восточный Юннань и Северный и Западный Сычуань) имеются разрезы, содержащие комплексы трилобитов верхов алданского яруса (Lu., 1961; Chang, 1957, 1966). Сюда должна быть отнесена большая нижняя часть формации Хиунгхузу (*Chiungchussu*), содержащая трилобитов семейства *Redlichiidae* и *Dolerolenidae*. Представители последнего семейства свидетельствуют об имевшейся в это время связи с Южно-Атлантической провинцией, которая шла, по-видимому, через север Индии и Иран.

Таким образом, в алданский век по особенностям распределения трилобитов могут быть выделены крупные и более мелкие биогеографические подразделения.

В этот век редлихиоиды представлены уже восемью семействами. Одни из них характерны для этого века (*Dolerolenidae*, *Metadoxididae*, *Neoredlichiidae*), другие встречаются примерно в равном количестве как в алданский, так и в последующий ботомский век (*Palaeolenidae*, *Ellipsocephalidae*) и третьи только появляются в его верхней половине (*Redlichiidae*, *Protolenidae*). Семейства *Aldonaiidae*, *Mepheraspidae* и *Paradoxidae* в алданский век не известны. Наиболее распространены представители рассматриваемого надсемейства в пределах Южно-Атлантической провинции Атлантической подобласти. В значительно меньшем количестве встречаются в Северо-Атлантической провинции, единицами известны в Индо-Австралийской области и полностью отсутствуют в Тихоокеанской подобласти.

Ботомский век

В ботомский век разнообразие нижнекембрийских трилобитов, в том числе и *Redlichioidea* достигает своего максимума во всех частях земного шара.

Единая Тихоокеанско-Атлантическая область подразделяется на две самостоятельные. Тихоокеанская область имеет те же очертания, что и Тихоокеанская подобласть в алданский век.

Для области по-прежнему остаются характерны *Olenelloidea*, к которым начинают примешиваться первые представители семейств *Dogurugidae*, *Zakanthoididae*, *Ptychopariidae* и др. Отмечается отсутствие надсемейства *Redlichioidea*. В Тихоокеанской области Лочман и Вильсоном выделяются те же биофации (см. рис. 41).

Индо-Австралийская область занимает, по-видимому, ту же площадь и характеризуется семействами *Redlichiidae* и *Palaeolenidae* и отсутствием *Olenelloidea*.

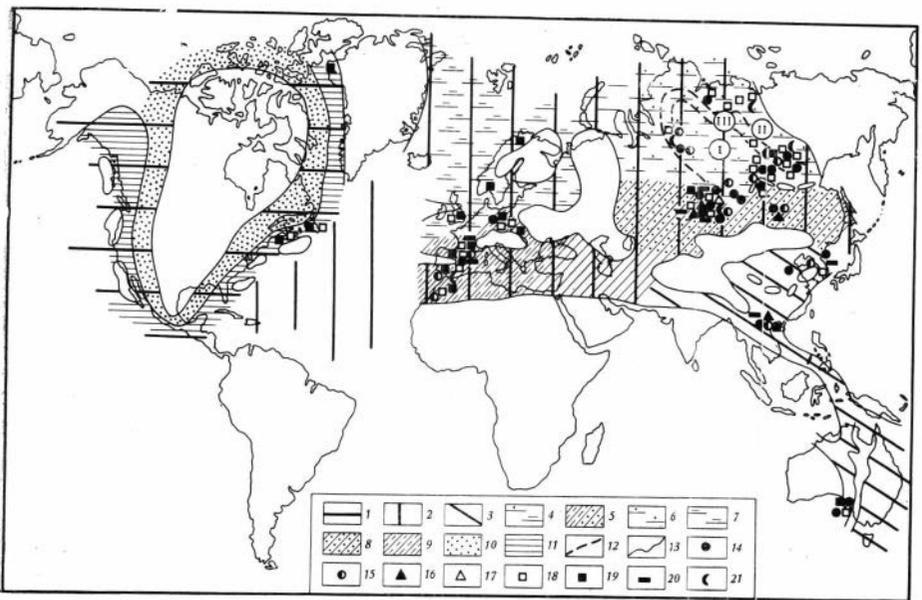


Рис. 41. Схема биогеографического районирования в ботомский век

1 — Тихоокеанская область; 2 — Атлантическая область; 3 — Индо-Австралийская область; 4 — Северо-Атлантическая провинция; 5 — Южно-Атлантическая провинция; 6 — Сибирская подпровинция; 7 — Акадо-Балтийская подпровинция; 8 — Саяно-Алтайская подпровинция; 9 — Средиземноморская подпровинция; 10 — кратонная «биофацция» по Лочман и Вильсону; 11 — экстракратонная «биофацция» по Логман и Вильсону; 12 — предполагаемые границы биофацций в Сибирской подпровинции; 13 — проблематичная суша; 14—21 — основные местонахождения семейств Redlichioidea в ботомский век: 14 — Redlichidae; 15 — Neoredlichidae; 16 — Dolerolenidae; 17 — Metadoxididae; 18 — Protolenidae; 19 — Ellipsocephalidae; 20 — Palaeolenidae; 21 — Aldonidae

Атлантическая область имеет, по-видимому, очертания, близкие к Атлантической подобласти алданского века. Для нее становятся характерными семейства Ellipsocephalidae, Protolenidae и Eodiscidae.

Наметившиеся в алданский век провинции продолжают существовать. Северо-Атлантическая провинция характеризуется развитием определенных родов семейства Protolenidae (*Protolenus*, *Lusatiops*, *Bergeroniaspis*, *Bergeroniellus*) и подразделяется на две подпровинции: Акадо-Балтийскую и Сибирскую. Подпровинции отличаются преобладанием определенных родов. В Акадо-Балтийской подпровинции особенно распространены роды *Strenuella* и *Strenuaeva*, а в Сибирской — *Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis* и такие эндемичные роды, как *Jakutus*, *Bathyriscellus* и др.).

Для Южно-Атлантической провинции характерны определенные роды подсемейства Termierellinae семейства Protolenidae (*Termierella*, *Termieraspis*), семейств Neoredlichidae (*Resserops*, *Terechtaspis*), Eodiscidae (*Serrodiscus*, *Calodiscus*), а также роды *Poliellina* и *Saukianda*, которые чрезвычайно близки между собой и безусловно принадлежат к одному семейству. Кроме того, в Южно-Атлантической провинции встречаются единичные *Redlichia*, которые свидетельствуют об имевшейся связи с Индо-Австралийской областью.

Однако, несмотря на общие и близкие роды в пределах всей Южно-Атлантической провинции, в Средиземноморской и Саяно-Алтайской подпровинциях имеется ряд эндемичных родов (Cobbold, 1931a; Huré, 1952a, б; Sdzuy, 1961a; Покровская, 1959; Репина и др., 1964). В Средиземноморской подпровинции они принадлежат к родам *Antatlasia*, *Gigantopigus*, *Clariondia* и другим, среди которых встречаются Olenellidae.

Саяно-Алтайская подпровинция отличается развитием здесь определенных родов семейств Dinesidae (*Erbiopsis*, *Erbiopsidella*, *Erbina*, *Erbiella*) и Doryugidae (*Bonnia*, *Kootenia*). Наличие представителей последнего семейства свидетельствует о влиянии на Саяно-Алтайскую подпровинцию Тихоокеанской области.

В Сибирской подпровинции в ботомский век выделяются три биофации.

I. Биофация, характеризующаяся в ранний период родами *Tungusella*, *Bulaiaspis*, *Chondrinouyina* и др. (урицкий горизонт), а в более поздний *Jakutus*, *Bathyriscellus*, *Bergeroniaspis*, *Solenopleurella* (олекминский горизонт). Биофация занимает весь юг и юго-запад Сибирской платформы и по очертаниям, примерно, совпадает с I биофацией для алданского века. Преобладание доломитов в пределах развития данной биофации свидетельствует о том, что соленость воды превышала нормальную (Архангельская, Григорьев, 1961; Жарков, 1966). Однако она, по-видимому, была меньше, чем в предыдущий век. Некоторое выравнивание условий в пределах I и II биофаций привело к появлению ряда общих родов (*Bergeroniaspis*, *Bathyriscellus*, *Olekmaspis*, *Tungusella*, *Chondrinouyina*, *Tarynaspis* и др.).

II. Биофация, охарактеризованная, в основном, протоленитами *Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis*. Подчинены *Pagetiellus*, *Triangulaspis*, *Neocobboldia*, *Erbiella*, *Granularia*, *Bonnia* и др. (тарынский и синско-куторгиновый горизонты). Биофация занимает крайние северные и восточные районы подпровинции (см. рис. 53). Комплекс биофации приурочен к известнякам, местами слегка доломитизированным, иногда битуминозным сланцам, отлагавшимся, по-видимому в море средней глубины и нормальной солености (Архангельская, Григорьев, 1961; Жарков, 1966).

III. Биофация перехода между двумя первыми в этот век становится еще ближе к Саяно-Алтайской подпровинции. Наиболее характерны для нее *Poliellina*, *Laticephalus*, *Kadyella*, *Erbiella*, *Bothomella*, *Bonnia*, *Bonnaspis*, *Micmacopsis* и др. [зона *Laticephalus* — *Erbiella* и *Uktaspis* (*Prouktaspis*)]. Контуры биофации, показанные на схеме (см. рис. 41), также условны в большей средней части. Комплекс биофации приурочен, по-видимому к тому же барьеру, разделявшему участки бассейна с разной глубиной и соленостью.

В пределах Саяно-Алтайской подпровинции Южно-Атлантической провинции в ботомский век распознаются две биофации.

IV. Биофация, охарактеризованная богатым комплексом трилобитов, среди которых наиболее типичны *Poliellina*, *Erbiopsis*, *Redlichina*, *Bonnia*, *Palaeolenella*, *Erbiella* и др.

В ранний период для биофации, кроме того, обычны *Sajanaspis*, *Alacephalus* (камешковский горизонт), а в более поздний *Rondocephalus*, *Laticephalus*, *Sanaschtykolia* и др. (санаштыкгольский горизонт). Комплекс биофации приурочен, как правило, к биогермным известнякам, образовавшимся, по-видимому, в зонах поднятий.

V. Биофация, характеризующаяся родами *Serrodiscus*, *Calodiscus*, *Tannudiscus*, *Ladadiscus* и др., которые связаны с карбонатно-глинистыми сланцами и глинистыми известняками, отлагавшимися очевидно в зонах небольших прогибов.

Таким образом, в ботомский век могут быть выделены по трилобитам три, а не две, как в алданский, крупные биогеографические области с теми же более мелкими подразделениями.

В этот век *Redlichioidea* представлены 8 семействами, причем значение отдельных семейств резко меняется. Представители семейств *Dolerolesidae* и *Metadoxididae*, развитые в алданский век, в ботомском веке встречаются в резко подчиненном количестве и практически вымирают в начале века. Семейства *Palaeolenidae*, *Neoredlichiiidae* и *Ellipsocephali-*

дае представлены другими родами. Появившиеся в конце алданского века семейства *Protolenidae* и *Redlichiiidae* в ботомский век становятся характерными и приобретают руководящее значение. Появляется семейство *Aldonaiidae*. Семейства *Menneraspidae* и *Paradoxididae* отсутствуют.

Территория распространения *Redlichioidea* в ботомский век значительно увеличивается. На западе они расселяются до Гренландии и восточного побережья Северной Америки, а на востоке занимают всю Индо-Австралийскую провинцию вплоть до юга Австралии.

Ленский век

В ленский век выделяются те же три области: Тихоокеанская, Атлантическая и Индо-Австралийская, но границы первых двух областей существенно сдвигаются (см. рис. 42). Тихоокеанская область распространяется на запад и охватывает Приморье, Сибирь, всю Саяно-Алтайскую складчатую область, Среднюю Азию и Казахстан. Соединение Северной Америки с Азией шло, по-видимому, через Дальний Восток, но возможно и через север. Характерны для этой области *Corynexochoidea* и *Ptychoparioidea*. Объединение Северной Америки и Сибири в одну область основано на чрезвычайно близких комплексах трилобитов для этого времени, состоящих не только из общих семейств (*Dorypygidae*, *Dolychometopidae*, *Antagmidae*, *Ptychopariidae*, *Bathynotidae* и др.), но из общих родов (*Bathynotus*, *Kootenia*, *Inglefeldia*, *Antagmus*, *Onchocephalus*, *Poulsenia*, *Eoptychoparia* и т. д.).

Однако Азиатская часть Советского Союза, принадлежащая в этот век к Тихоокеанской области, может быть выделена в качестве самостоятельной подобласти, которая характеризуется отсутствием *Olenelloidea* (доживающими в Северной Америке) и развитием семейств *Dinesidae* и *Utiidae* и последних *Protolenidae*. Территория Атлантической области резко сокращается. Она теряет связь не только с Сибирью, но, по-видимому, и с Индо-Австралийской областью. Во многих районах ее прежнего распространения отложения отсутствуют, а на остальной площади продолжают доживать *Protolenidae* и *Ellipsocephalidae*. Акадо-Балтийская и Средиземноморская провинции могут быть выделены, но связь между ними заметно усиливается.

Индо-Австралийская область по-прежнему характеризуется *Redlichidae*, к которым примешиваются *Dorypygidae* и *Ptychopariidae*, свидетельствующие о влиянии Тихоокеанской области. В различных частях Китая и Австралии в ленский век выделяются свои провинции (Кобаяши, 1956; Орпк, 1956). В Азиатской части Советского Союза выделяются две провинции Сибирская и Саяно-Алтайская, примерно с теми же очертаниями, что и соответствующие подпровинции в предыдущие века. В пределах Сибирской провинции могут быть выделены следующие биофации:

1. Биофация, охарактеризованная в ранний период родами *Parapoliella* и *Pseudoeteraspis*, а позднее *Bathynotus*, *Namanoia* и *Inglefeldia* (чарский горизонт). Комплекс трилобитов этой биофации встречается в сильно доломитизированных известняках, отлагавшихся в море с повышенной соленостью. Биофация по-прежнему охватывает юг и юго-запад Сибирской платформы, но занимает территорию немного большую, чем в предыдущий ботомский век. По-видимому, это связано со сдвижением подводного барьера, разделявшего участки бассейна с разной глубиной и соленостью к северо-востоку, что привело к большему распространению вод с повышенной соленостью (доломиты кетеменской свиты в районе р. Лены, барылайской свиты р. Амги, кындынской свиты юго-западного склона Анабарского поднятия).

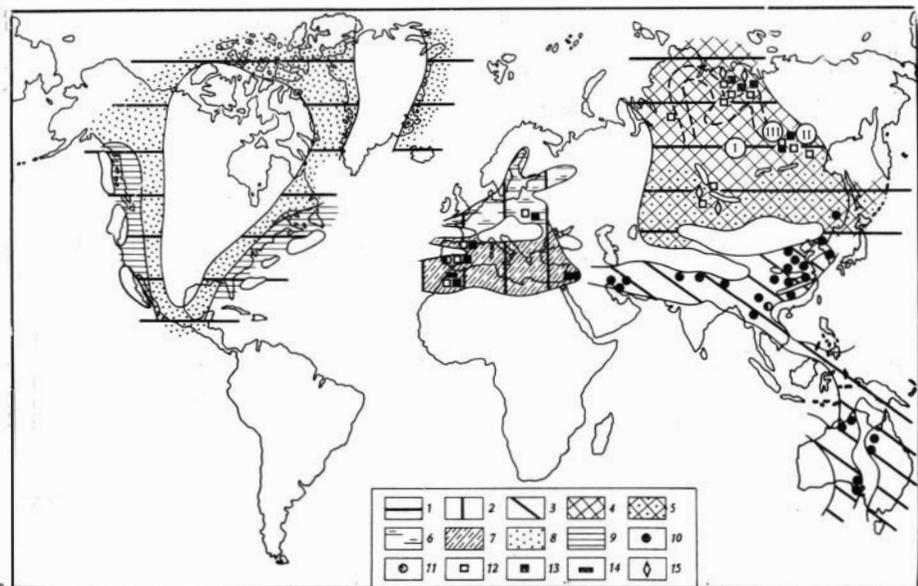


Рис. 42. Схема биогеографического районирования в ленский век

1—3 — то же, что на рис. 41; 4 — Сибирская провинция; 5 — Саяно-Алтайская провинция; 6 — Акадо-Балтийская провинция; 7 — Средиземноморская провинция; 8 — Кратонная «биофация» по Лочман и Вильсону; 9 — экстракратонная «биофация» по Лочман и Вильсону; 10—15 — основные местонахождения семейств Redlichioidea: 10 — Redlichidae; 11 — Neoredlichidae; 12 — Protolenidae; 13 — Ellipsocephalidae; 14 — Palaeolenidae; 15 — Menneraspidae

II. Биофация, для которой характерен род *Lermontovia* и подчинены *Paramicmacca*, *Kootenia*, *Poulsenia*, *Anabaraspis* и др. Комплекс приурочен обычно к горючим сланцам и глинистым известнякам, отлагавшимся по-видимому, в открытом море с нормальной соленостью. Она занимает крайне северные, восточные и западные районы провинции и имеет неровные очертания, заливами заходя в более глубоководные участки. Тип разреза, в котором обычно встречается комплекс биофаций известен в литературе под названием Юдомо-Оленекской фациальной области (Суворова, 1960б).

III. Биофация, характеризующаяся родами *Kooteniella*, *Chondragraulos*, *Edelsteinaspis*, *Erbia*, *Granularia* и др. (еланский горизонт и его аналоги). Комплекс приурочен к массивным, часто археоциатовым или плитчатым известнякам, образовавшимся в зоне перехода между двумя первыми биофациями. Комплекс биофации удивительно близок к такому IV биофации Саяно-Алтайской провинции, что говорит об усилившейся связи между провинциями. Очертания биофации устанавливаются довольно приблизительно, но, по-видимому, она по-прежнему была приурочена к более приподнятым участкам дна, разделявшего бассейны с разным режимом (см. рис. 42).

В пределах Саяно-Алтайской провинции можно выделить две биофации.

IV. Биофация, характеризующаяся родами *Kooteniella*, *Edelsteinaspis*, *Chondragraulos*, *Erbia* (обручевский горизонт), а в ранний период *Onchocephalina*, *Onchocephalus*, *Solontzella* и др. (солонцовский горизонт). Она широко распространена на территории Саяно-Алтайской провинции и приурочена к массивным известнякам, отлагавшимся, по-видимому, в зонах поднятий.

V. Биофация, охарактеризованная так называемым «комплексом с *Menneraspis*». Род *Menneraspis* сопровождается *Serrodiscus*, *Ladadiscus*,

Tannudiscus и др. Комплекс приурочен, обычно, к глинисто-карбонатным сланцам и глинистым известнякам и известен пока лишь в отдельных участках провинции.

Разнообразие и количество Redlichioidea по сравнению с предыдущим, ботомским веком резко убывает. Полностью исчезают такие семейства, как Dolerolenidae, Metadoxidae и Aldonaiidae; почти вымирают Neoredlichidae, Palaeolenidae. Площадь распространения Protolenidae, Ellipsocephalidae и Redlichidae сокращается, хотя все три семейства сохраняют руководящее значение для определенных областей. Появляются представители новых семейств: Menneraspidae и первые Paradoxidae.

В ленский век Redlichioidea по-прежнему характерны для Атлантической и Индо-Австралийской областей.

Таким образом, к концу нижнекембрийской эпохи основное количество семейств Redlichioidea вымирает. Границу нижнего и среднего кембрия переходят лишь немногочисленные Ellipsocephalidae (род *Ellipsocephalus*), которые доживают в Атлантической области (Польша, Испания, Анти-Атлас). Практически у этой границы появляются Paradoxidae, получающие свое развитие в среднем кембрии.

Парадоксиды являются последним семейством надсемейства Redlichioidea и существуют на протяжении всего среднего кембрия.

Наиболее типичны они для Атлантической области, где имеют руководящее значение, но известны также и из Сибирской и Саяно-Алтайской провинции, связь которых с Атлантической областью по-видимому, частично восстанавливается. В Индо-Австралийской области Paradoxidae очень редки.

ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA

Попытки выявить, хотя бы приблизительно, центры зарождения каждого семейства и проследить пути их расселения на протяжении раннего кембрия, сталкиваются с большими трудностями. Для большинства семейств в настоящее время мы не располагаем для этого достаточными данными. Однако имеющиеся сведения позволяют наметить, пусть довольно условные, районы их распространения в каждый век. Безусловно контуры этих районов будут уточняться с поступлением новых местонахождений Redlichioidea.

Семейство Dolerolenidae распространено в основном в Южно-Атлантической провинции Атлантической подобласти. Dolerolenidae являются не с самого начала алданского века, а несколько позже. Наиболее ранние его представители принадлежат к подсемейству Lunoleninae (см. стр. 63). Lunoleninae известны из Средиземноморской и Саяно-Алтайской подпровинций Южно-Атлантической провинции (см. рис. 43). Род *Lunolenus* распространен в трех нижних трилобитовых зонах северной Испании и является зональным для нижней зоны (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). Близок к этому роду *Sibiriaspis*, известный из базальтского горизонта Кузнецкого Алатау и Горной Шории (Саяно-Алтайская подпровинция) (Репина и др., 1964). Первые представители подсемейства Doleroleninae появляются в конце алданского века в Средиземноморской подпровинции.

В третьей зоне Северной Испании, которую можно считать одновозрастной верхам алданского яруса, появляются первые представители рода *Dolerolenus* (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). Возможно этому же уровню соответствуют слои с *Dolerolenus* на о-ве Сардиния (Wagnermann, 1891).

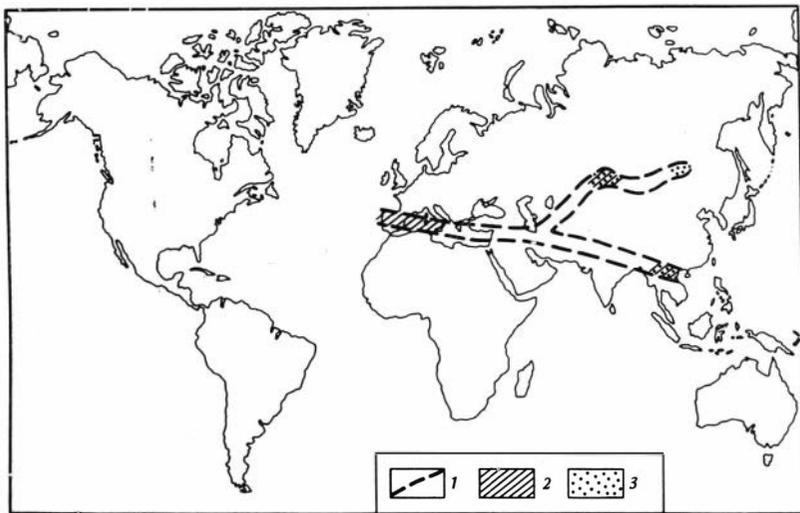


Рис. 43. Районы распространения трилобитов семейства *Dolerolenidae*
 1 — условные границы распространения семейства и пути миграции; 2 — районы распространения в алданский век; 3 — районы распространения в ботомский век

Кроме Южно-Атлантической провинции *Dolerolenidae* известны из Индо-Австралийской области. Здесь в Южном Китае, в провинции Юннань из Хиунгхузу формации известны роды *Parabadiella* и *Malungia*, принадлежащие к долероленидам (Chang, 1966).

Наличие *Dolerolenidae*, характерных для Южно-Атлантической провинции в Китае, свидетельствует об имевшейся связи Атлантической подобласти с Индо-Австралийской областью, которая шла, по-видимому через Гималаи.

Определить центр появления этого семейства в пределах Южно-Атлантической провинции трудно, поскольку как в Средиземноморской, так и Саяно-Алтайской подпровинциях они появляются во второй половине алданского века. Однако, исходя из того, что в этот век *Dolerolenidae* наиболее многочисленны и разнообразны в Средиземноморской подпровинции, можно предполагать, что они появились где-то в упомянутой подпровинции. Некоторым подтверждением этому является факт дальнейшего расселения долероленид на восток, в пределах провинции в ботомский век. Действительно в этот век *Dolerolenidae* в Средиземноморской подпровинции почти вымирают, а в Саяно-Алтайской еще продолжают существовать и расселяться до Приаргунья. В ботомский век они представлены более прогрессивно устроенным подсемейством *Doleroleninae*. В Саяно-Алтайской подпровинции встречается род *Sajanaspis* (камешковский горизонт, Восточный Саян, Тува, Кузнецкий Алатау, Приаргунье) (Репина, 1966). Возможно, сюда же будут относиться какие-то части слоев с *Dolerolenus* о-ва Сардиния Средиземноморской подпровинции.

В Индо-Австралийской области в низах формации Чаненгпу (Tsaneangpu) встречается род *Malungia*, также принадлежащий к подсемейству *Doleroleninae* (Chang, 1966). На остальной территории *Dolerolenidae* отсутствуют. Во второй половине этого века так же, как и в ленский век *Dolerolenidae* не известны.

Семейство *Metadoxidae* в алданский век так же, как и *Dolerolenidae* распространено в Южно-Атлантической провинции и наиболее характерно для ее Средиземноморской подпровинции, где, по-видимому, и появилось во второй половине алданского века (см. рис. 44). Его

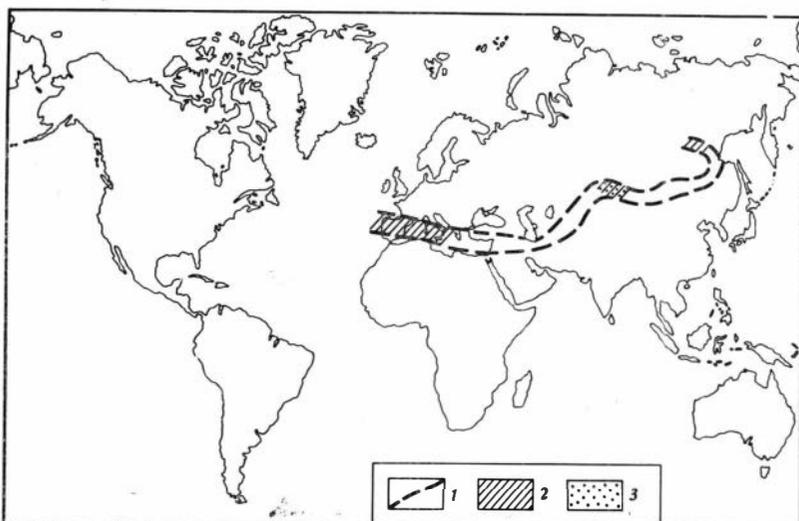


Рис. 44. Районы распространения трилобитов семейства *Metadoxididae*
1 — 3 — то же, что на рис. 43

представители известны из Северной Испании, где в III зоне встречен род *Metadoxides* (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). Этот же род описан с о-ва Сардиния, где он находится совместно с *Dolerolenus* (Wagnemann, 1891). Единичные *Metadoxididae* известны и из Саяно-Алтайской подпровинции. Здесь в базаихском горизонте Кузнецкого Алатау встречается род *Minusella* (Репина и др., 1964). По-видимому, они были распространены и дальше на восток, и через крайние северо-восточные районы подпровинции единицами проникали в III биофазию Сибирской подпровинции, где в отложениях ботомского яруса по р. Лене встречается род *Metadoxides* (Хоментовский, Репина, 1965). В ботомский век *Metadoxididae* представлены единичными формами, и все они снова приурочены к Южно-Атлантической провинции.

В Средиземноморской подпровинции в разрезах северной Испании, из Рибота доломитов указывается род *Metadoxides* (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). В Саяно-Алтайской подпровинции в известняках Кузнецкого Алатау, принадлежащих к ботомскому ярусу, встречается род *Paratungusella* (Широкова, Репина, 1964).

В Индо-Австралийской области так же, как и Тихоокеанской подобласти, *Metadoxididae* отсутствуют. В ленский век метадоксида не известны.

Семейство *Neoredlichiiidae* имеет в алданский век довольно широкое распространение и приурочено, главным образом, к Атлантической подобласти (см. рис. 45). Наиболее разнообразны они в пределах ее Южно-Атлантической провинции. Определить район их зарождения трудно, поскольку неоредлихииды (род *Bigotinops*) известны из довольно низких горизонтов алданского яруса как в Саяно-Алтайской и Средиземноморской подпровинциях, так и в Сибирской подпровинции. В Средиземноморской подпровинции в разрезе Анти-Атласа, в I трилобитовой зоне известен род *Bigotinops*, а выше во II и III зонах роды *Despujolsia*, *Neoredlichia*, *Resserops* и *Pareops*. В пределах Саяно-Алтайской подпровинции в базаихском горизонте Кузнецкого Алатау встречается род *Bigotinops*, *Elganellus* и *Belliceps* (последний род встречается так же в этом же горизонте Горной Шории) (Репина и др., 1964; Репина, 1966). Интересно отметить, что определенные роды неоредлихиид в алданский век распространились в пределах I биофазии Сибирской подпровинции

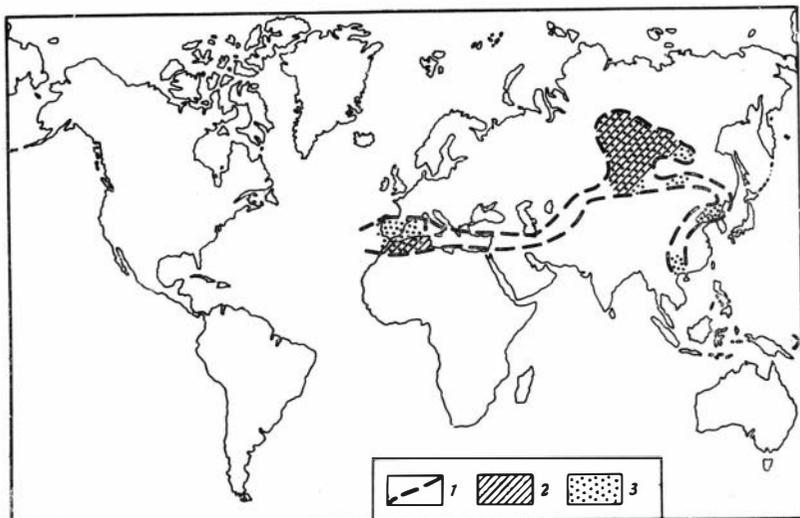


Рис. 45. Районы распространения трилобитов семейства Neoredlichidae

1 -- 3 — то же, что на рис. 43

Северо-Атлантической провинции. Это роды *Elganellus* (эльгянский горизонт) и *Bulaiaspis* (толбачанский горизонт), которые приспособились к существованию в воде с повышенной соленостью и встречаются в доломитизированных известняках эльгянской и толбачанской свит (Суворова, 1960б; Репина, 1956, 1960, 1966). Комплексы этой биофации обычно имеют угнетенный облик: мелкие и однообразные. Известны единичные Neoredlichidae и из III биофации Сибирской подпровинции — род *Pseudoresserops* (из зоны *Pagetiellus anabagus*), который редко заходит и в краевые части II биофации (Хоментовский, Репина, 1965).

В пределах Индо-Австралийской и Тихоокеанской областях Neoredlichidae в алданский век неизвестны. В ботомский век неоредлихииды менее многочисленны, хотя область их распространения увеличивается. Наиболее обычны они для Южно-Атлантической провинции Атлантической области и встречаются в обеих ее подпровинциях. В пределах Средиземноморской подпровинции, в разрезах Анти-Атласа в VI трилобитовой зоне присутствует род *Perrector*, а в VII зоне род *Resserops* (Нурé, 19526). Род *Perrector* известен также из Муреро мергелей разрезов Северной Испании и сланцев Южной Испании — 12 трилобитовая зона (Lotze, 1961).

В Саяно-Алтайской подпровинции встречаются единичные *Bulaiaspis* и *Inella* (камешковский горизонт Кузнецкого Алатау), а выше род *Terehtaspis*, близкий к *Resserops* — санаштыкгольский горизонт Восточного Саяна, Тувы и Приаргунья (Репина, 1966).

В пределах Северо-Атлантической провинции Neoredlichidae крайне редки и встречаются лишь в Сибирской подпровинции. Так, в III биофации известен род *Resserops* — зона *Laticephalus—Erbrella* (Хоментовский, Репина, 1965). В пределах I биофации Neoredlichidae в ботомский век резко убывают. Здесь доживают последние представители рода *Bulaiaspis*.

В Индо-Австралийской области известен род *Neoredlichia* в Шоран (Shoran) формации Кореи (Kobayashi, 1956). Таким образом, в ботомский век неоредлихииды расселились в крайне восточные районы Саяно-Алтайской подпровинции (Приаргунье), а также в Северную Корею, куда проникли, по-видимому через Приморье. К концу ботомского века Neoredlichidae практически вымирают. В ленском веке неоредлихииды

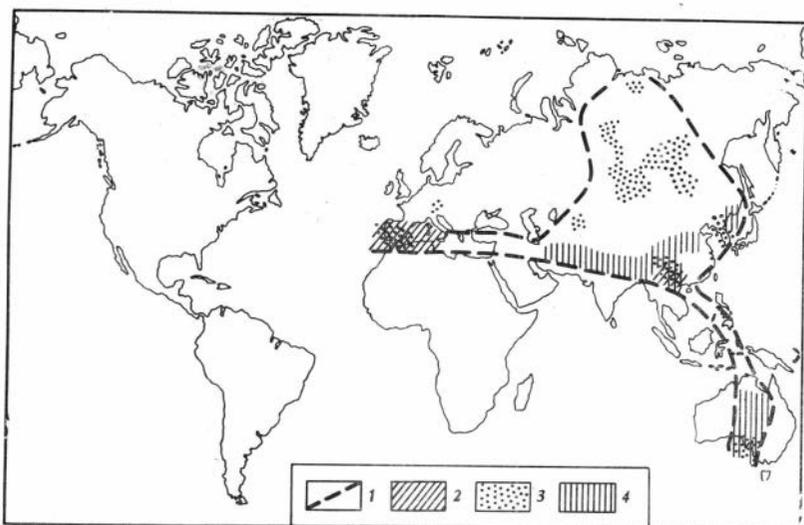


Рис. 46. Распространение трилобитов семейства Redlichiiidae

1 — 3 — то же, что на рис. 43

4 — районы распространения в ленский век

известны в ограниченном количестве. Так, в Средиземноморской провинции Атлантической области, в разрезах Южной Испании из 13 трилобитовой зоны описан род *Realaspis*, принадлежащий, по-видимому, к этому семейству (Sdzuy, 1961a). В Атлантической области, в Южном Китае, из формации Лунгвангмiao (Lungwangmiao) известен род *Neoredlichia* (Chang, 1966). На остальной территории Индо-Австралийской области, а также всей Тихоокеанской Neoredlichiiidae отсутствуют.

Семейство Redlichiiidae для алданского века не типично и первые его представители появляются лишь в его конце. Они известны в Индо-Австралийской области в провинции Юннань и Южном Китае, где в верхах Хиунгхузу формации встречаются роды *Eoredlichia* и *Wutingaspis* (Chang, 1966) (см. рис. 46). Единичные Redlichiiidae известны также и из Южно-Атлантической провинции Атлантической области и встречаются в Средиземноморской подпровинции, которая, как уже отмечалось выше, имела связь с Индо-Австралийской областью. Так, в разрезах Северной Испании в 3-й зоне найден род *Wutingaspis* (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). Род *Pararedlichia* указывается Юпе из I трилобитовой зоны Анти-Атласа. Однако Юпе высказывает некоторое сомнение в точности привязки упомянутого рода к I зоне (Нурé, 19526, стр. 80).

В пределах Саяно-Алтайской подпровинции так же, как и всей Северо-Атлантической провинции и Тихоокеанской подобласти Redlichiiidae в алданский век отсутствуют. Район появления Redlichiiidae в настоящее время установить крайне затруднительно. На основании их наибольшего развития в последующие века принято считать, что Redlichiiidae зародились в Индо-Австралийской области. Однако с такой же вероятностью можно предполагать возникновение редлихий в пределах Южно-Атлантической провинции и последующее их расселение в Индо-Австралийскую область, где они получили свое наибольшее развитие и существовали более продолжительный отрезок времени. В ботомский век семейство Redlichiiidae достигает максимума в своем развитии и территория их расселения наиболее обширна. Она охватывает все подпровинции Атлантической области и большую часть Индо-Австралийской. Для последней редлихий наиболее типичны и встречаются в Чанеангпу (Tsaneangpu) формации Южного и Северного Китая (Kobayashi, 1956; Chang, 1957, 1962); в Шоран (Shoran) формации Кореи (Kobayashi, 1956); в

Парапа (Parapa) известняках Австралии (Deily, 1956; Öpik, 1956) и в других местах. Семейство представлено в основном родом *Redlichia*.

Для Атлантической области редлихииды не характерны, но встречаются довольно часто особенно в пределах Южно-Атлантической провинции и преимущественно в Саяно-Алтайской подпровинции, что свидетельствует об усилившейся связи между упомянутой подпровинцией и Индо-Австралийской областью. В Саяно-Алтайской подпровинции распространен род *Redlichina*, близкий к роду *Redlichia*.

Различные виды рода *Redlichina* приурочены в основном к санаштыггольскому горизонту и реже встречаются в подстиляющем камешковском (Лермонтова, 1940; Покровская, 1959, Репина и др., 1964; Журавлева и др., 1967).

Редко в Саяно-Алтайской подпровинции (Тува, Приаргунье) встречается род *Redlichia*, который также приурочен к санаштыггольскому горизонту (Репина, 1966), а также род *Jolgia* (Краевский, 1965).

В Средиземноморской подпровинции Redlichiiidae более редки, что возможно связано с тем, что связь с Индо-Австралийской областью становилась ограниченной. Однако единичные *Redlichia* указываются Цуи из сланцев (6 зона), лежащих на Рибота доломитах в северной части Испании (Lotze, 1961). В пределах Северо-Атлантической провинции Redlichioidea представлены в основном семейством Pararedlichiiidae. В Сибирской подпровинции в I биофаии в ботомский век распространен род *Tungusella*, который является руководящим для нижнего, урицкого горизонта этой биофаии (Репина, и др., 1964; Жарков, Хоментовский, 1965). Единичные экземпляры рода *Redlichina* найдены также и во II и III биофаиях этого века — тарынский горизонт и его аналоги (Хоментовский, Репина, 1965). Кроме того, из I и II биофаий известен другой род этого семейства — *Astenaspis* (Суворова, 1959, 1960б; Репина, 1966). Известны единичные Redlichiiidae и из Акадо-Балтийской подпровинции. В сланцах из скважин Доберлунг (ГДР) обнаружен род *Dolerolichia*, принадлежащий, по-видимому к подсемейству Pararedlichiiinae (Sdzyu, 1962).

Таким образом, Redlichiiidae в ботомский век широко распространены и характерны для Индо-Австралийской области, но обычны и в Атлантической. В Тихоокеанской области они отсутствуют.

В ленский век район распространения Redlichiiidae резко сокращается, хотя они по-прежнему остаются характерными и широко распространенными в Индо-Австралийской области. Здесь редлихииды представлены в основном тем же родом *Redlichia*, который встречается во множестве местонахождений Южного и Северного Китая (формация Лунгвангмиао и ее аналоги) (Chang, 1957, 1962, 1966; Kobayashi, 1956); в толще кристаллических известняков Ирана (King, 1930); в необолусовых сланцах Соленого кряжа и в Хаймантской системе Спити в Индии (Krishnan, 1949); в Мисакиан ярусе Северо-Восточного Китая (Endo, 1956); в Мантоан (Mantoan) и Шоран (Shoran) формациях и Бейхо (Beiho) сланцах Кореи (Kobayashi, 1956); в Виррелпа (Wirrealpa) формации Южной Австралии; в Гам ривер (Gum river) и Торнтонид (Thorntonid) формации Северной Австралии (Öpik, 1956; Deily, 1956) и других местах. В пределах Атлантической области Redlichiiidae в этот век не известны. Так же, как неизвестны они и на всей территории Тихоокеанской области за исключением района Приморья, где совместно с типичным комплексом Саяно-Алтайской провинции для этого века (*Edelsteinaspis*, *Antagmidae* и *Dogurugidae*) в последнее время О. Г. Окуновой найдены единичные *Redlichia*, которые свидетельствуют об имевшейся в это время связи Сибири и Китая. В конце ленского века Redlichiiidae вымирают.

Семейство Protolenidae не типично для алданского века, хотя представлено уже несколькими подсемействами. Представители этого

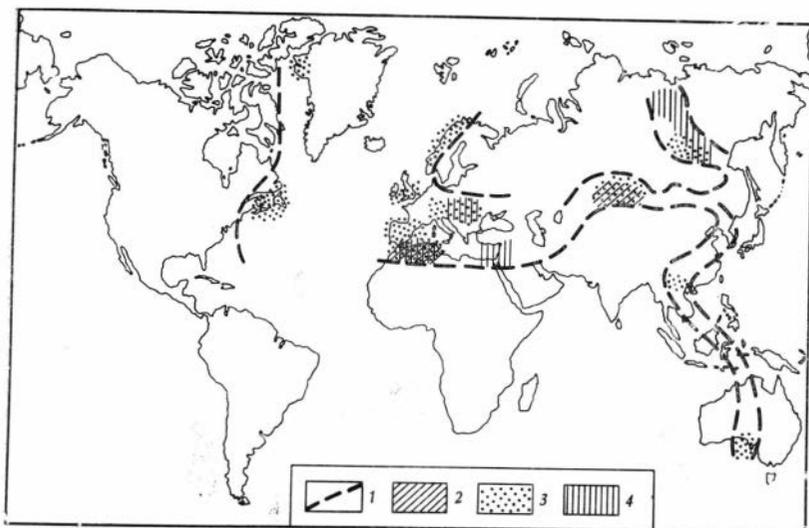


Рис. 47. Районы распространения трилобитов семейства Protolenidae

1 — 4 — то же, что на рис. 46

семейства встречаются в этот век исключительно в Атлантической под-области (см. рис. 47). В пределах ее Северо-Атлантической провинции известны представители подсемейства Bigotinae.

Род *Bigotina* встречен в I биофаии (эльгянский горизонт) и III биофаии (зона *Protofallotaspis*) Сибирской подпровинции (Суворова, 1960б; Хоментовский, Репина, 1965). Этот же род известен из Акадо-Балтийской подпровинции в Армориканском массиве Франции (Cobbold, 1935).

В пределах Южно-Атлантической провинции в алданский век встречаются первые представители подсемейства Termierellinae. Так, в Средиземноморской подпровинции во II зоне разрезов Анти-Атлас известен род *Pruvostina* (Huré, 1952a, б). В Саяно-Алтайской подпровинции в базаихском горизонте Кузнецкого Алатау встречается род *Asiatella*, близкий к роду *Pruvostina* (Репина и др., 1964). Представители подсемейств Protoleninae, Bergeroniellinae и Lermontoviinae в алданский век еще не известны. Таким образом, Protolenidae в алданский век представлены только подсемействами Bigotinae и Termierellinae и приурочены исключительно к Атлантической области. В Индо-Австралийской области и Тихоокеанской подобласти они отсутствуют.

Принято считать, что Сибирь является центром зарождения и расселения этого семейства (Лермонтова, 1951; Суворова, 1956), поскольку Protolenidae здесь наиболее разнообразны и многочисленны, особенно в последующий, ботомский век. В Сибирской подпровинции в ботомский век наиболее многочисленны виды родов *Bergeroniellus* и *Bergeroniaspis*, встречающиеся в переходной, синской и куторгиновой свитах (тарынский и синско-куторгиновый горизонты) и их аналогах II биофаии; в переходной и синской свитах III биофаии; в олекминской свите (урицкий и олекминский горизонты) и их аналогах I биофаии. Кроме того, в I биофаии встречается род *Olekmaspis*, а в северных районах II биофаии род *Protolenus* (Лермонтова, 1951; Суворова, 1956; Демочкидов и Лазаренко, 1964; Хоментовский, Репина, 1965). Обычны протолениды в этот век и для Акадо-Балтийской подпровинции. Род *Protolenus* известен из протоленусовых известняков разреза Комлей (Англия) (Cobbold, 1927, 1931б); из Бригус (Brigus) формации о-ва Ньюфаундленд (Hutchinson, 1956) и т. д. В этой же подпровинции известен род *Lusatiops* (близкий

к роду *Bergeroniaspis*) из граувакк близ Гёрлитца (ГДР) (Schwarzbach, 1934, 1961). Все упомянутые роды, распространенные в Северо-Атлантической провинции принадлежат к подсемействам Protoleninae и Bergeroniellinae. Для Южно-Атлантической провинции они не характерны, хотя и встречаются в небольшом количестве. Так, в пределах Саяно-Алтайской подпровинции известен род *Bergeroniaspis*, из камешковского и санаштыкгольского горизонтов Восточного Саяна и Тувы (Покровская, 1959; Репина, 1960). В камешковском горизонте Алтая, встречается род *Protolenoides* (Полетаева и др., 1960). Известны представители этих подсемейств и в Средиземноморской подпровинции. В сланцах, принадлежащих к 8 трилобитовой зоне в Южной Испании встречается род *Protolenus* (Lotze, 1961); а род *Lusatiops* отмечается из Рибота доломитов и вышележащих сланцев (5 и 6 трилобитовых зонах) разрезов Северной Испании (Lotze, 1961). Но для Южно-Атлантической провинции наиболее типичны в ботомский век протолениды подсемейства Termierellinae. Род *Termierella* встречается в VII зоне Анти-Атласа (Hupé, 1952b); в 7 трилобитовой зоне разрезов южной части Испании (Lotze, 1961). Близкий к *Termierella* род — *Termieraspis* известен из Саяно-Алтайской подпровинции и встречается в синерской свите Восточного Саяна (Репина, и др., 1960). Кроме того, в Саяно-Алтайской подпровинции в санаштыкгольском горизонте встречаются такие роды, как *Kadyella* и *Pseudokadyella*, принадлежащие к семейству Protolenidae.

В пределах Индо-Австралийской области протолениды редки. Род *Coreolenus* описан из Шоран (Shoran) формации Кореи (Saito, 1934; Kobayashi, 1956). В Южной Австралии из парара известняков известен род *Estantia* (Россов, 1964), также принадлежащей к семейству Protolenidae. Таким образом, семейство Protolenidae в ботомский век широко распространено в Северо-Атлантической провинции и особенно в ее Сибирской подпровинции значительно в меньшей степени в Южно-Атлантической провинции, единицами встречается в Индо-Австралийской области и отсутствует в Тихоокеанской.

В ленский век протолениды резко сокращаются по количеству и разнообразию. Территория их распространения значительно уменьшается. Представители этого семейства по-прежнему остаются руководящими только в Атлантической области. Однако, как уже отмечалось выше, во многих районах этой области на время отложений, соответствующих ленскому ярусу, падает перерыв. В пределах Акадо-Балтийской провинции, в разрезах Свентокшиских гор Польши, в протоленидовом сланце распространен род *Protoienus* (Michniak, Orłowski, 1963). В Средиземноморской провинции, в разрезах Анти-Атласа, из VIII зоны известны роды *Protolenus*, *Hamatolenus* и *Pseudolenus* (Hupé, 1952b). В Северной Испании, в 15 и 16 зонах, встречается род *Hamatolenus*, а в Южной Испании, в 13 зоне, известен род *Pseudolenus* (Sdzuy, 1961a; Lotze, 1961). Во всех трех упомянутых районах Атлантической области эти части разреза являются верхами нижнекембрийского отдела, что доказывается наличием вышележащих переходных (от нижнего к среднему кембрию) слоев, содержащих смешанные комплексы трилобитов. На остальной территории Атлантической области нет достоверно палеонтологически доказанных слоев этого возраста. В пределах Азиатской части Тихоокеанской области количество Protolenidae резко сокращается. В Саяно-Алтайской провинции известны единичные находки рода *Bergeroniellus* из солонцовского горизонта Алтая (Егорова, 1961; Репина, 1966).

В Сибирской провинции представители семейства Protolenidae в ленский век доживают в крайних северных (склоны Анабарского поднятия), восточных (район рек Май и Юдомы) и западных (р. Сухариха) районах. Здесь к условиям, в которых происходило накопление тонких, глинистых илов, преобразовавшихся впоследствии в глинистые сланцы и

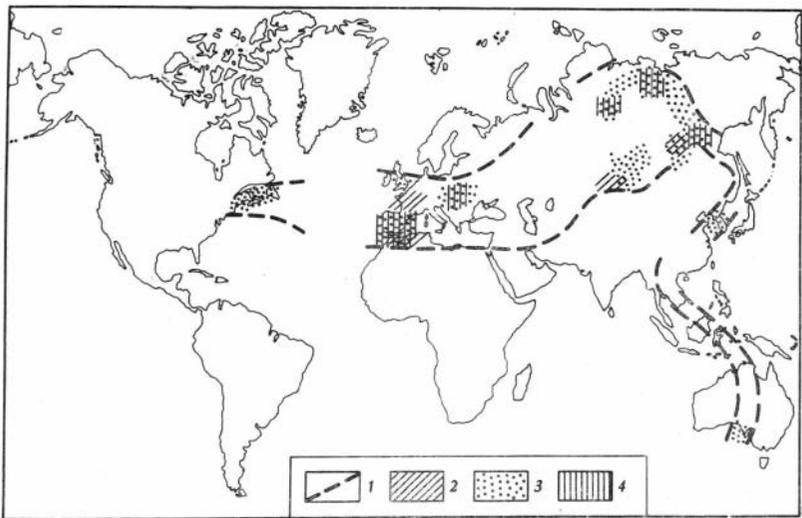


Рис. 48. Районы распространения трилобитов семейства Ellipsocephalidae
1 — 4 — то же, что на рис. 45

глинистые известняки, приспособились протолениды подсемейства *Lermontoviinae*. Они широко распространяются во II биофации этого века и встречаются в нижнекембрийской части ириканской свиты восточных районов, нижнекембрийской части свиты горючих сланцев северных районов Сибирской провинции и их аналогах (Лермонтова, 1951; Суворова, 1956; Демокидов, Лазаренко, 1964). Единичные экземпляры этого рода найдены также во II биофации Сибирской провинции (кетемский и еланский горизонты). В Индо-Австралийской области протолениды в ленский век не известны. Следовательно, в ленский век *Protolenidae* продолжают доживать в двух, по-видимому, изолированных районах: Атлантической области и II биофации Сибирской провинции Тихоокеанской области. На остальной территории они практически отсутствуют. В конце ленского века протолениды вымирают.

Семейство *Ellipsocephalidae* в алданский век приурочено исключительно к Атлантической подобласти и встречается чаще в Южно-Атлантической провинции, где, по-видимому, и появились (см. рис. 48). Так, в ее Средиземноморской подпровинции в IV зоне разрезов Анти-Атласа встречается род *Strenuella*, а в V зоне род *Pruvostinoides* (Нурé, 19526). Обе зоны соответствуют по возрасту, по-видимому, верхам алданского яруса. Известны *Ellipsocephalidae* и в Саяно-Алтайской подпровинции, где в базальном горизонте Кузнецкого Алатау встречен род *Kijanella*, близкий к *Pruvostinoides* (Репина и др., 1964). В Северо-Атлантической провинции *Ellipsocephalidae* пока не известны. Правда, в разрезе Комлей, Англии в верхах «слоев с *Callavia*», которые можно считать возрастным аналогом алданского яруса, встречаются роды *Strenuella* и *Micmacca*. Однако, возможно, верхи слоев с *Callavia* будут принадлежать уже к ботомскому ярусу, поскольку в других местах род *Micmacca* появляется позже.

В Индо-Австралийской области и Тихоокеанской подобластях представители семейства *Ellipsocephalidae* в алданский век отсутствуют.

В ботомский век эллипсоцефалиды расселяются на огромную территорию. Его представители встречаются в основном в Атлантической области и значительно реже в Индо-Австралийской. Наиболее типичны они для Северо-Атлантической провинции и особенно Акадо-Балтийской подпровинции. Семейство представлено здесь в основном родами *Stre-*

nuella и *Strenuaeva*. Род *Strenuella* известен из эодискусовых сланцев и стренуелловых известняков разреза Комлей Англии (Cobbold, 1927); из стренуелловых известняков Норвегии (Kjaer, 1916; Strand, Henningsmoen, 1961); из одновозрастных слоев крайнего восточного побережья Северной Америки: из аргиллитов Мак Кодрум (Mac Codrum) формации с-ва Кап Бретон (Cape Breton), из сланцев Бригус (Brigus) формации северо-восточной части о-ва Ньюфаундленд (Matthew, 1892, 1899; Hayes, Howell, 1937; Hutchinson, 1956).

Этот род известен из холмиевых слоев разрезов Польши (Samsonowicz, 1956, 1962; Michniak, Orłowski, 1963) и из граувакк близ Гёрлитца (ГДР) (Sdzuy, 1961a). Род *Strenuaeva* известен в холмиевых сланцах Норвегии (Strand, Henningsmoen, 1961), холмиевых слоях Польши (Samsonowicz, 1956; Michniak, Orłowski, 1963), из формации Вульф Ривер (Wulf River) Западной Гренландии (Poulsen, 1927). Кроме родов *Strenuella* и *Strenuaeva* в ботомский век в Акадо-Балтийской подпровинции встречаются редкие представители родов *Ellipsocephalus* и *Ellipsostrenua*.

Для Южно-Атлантической провинции эллисоцефалиды менее типичны, хотя и встречаются. В Средиземноморской подпровинции род *Strenuaeva* известен из 9 трилобитовой зоны Северной Испании (Lotze, 1961) и из VII зоны Анти-Атласа, где он сопровождается родом *Strenuella* (Hupé, 1952b). Единичные находки рода *Strenuella* известны из Саяно-Алтайской подпровинции (камешковский горизонт, Кузнецкий Алатау) (Репина и др., 1964).

Довольно широкое распространение имеет род *Micmacca*, встречающийся в обеих провинциях Атлантической области и редко в Индо-Австралийской. Он известен в Акадо-Балтийской подпровинции из песчаников Бригус формации о-ва Ньюфаундленд (Hutchinson, 1956), в граувакках близ Гёрлитца (ГДР), в известняках Черных гор Франции (Cobbold, 1935). В Средиземноморской подпровинции *Micmacca* встречается в шестой трилобитовой зоне Северной Испании (Lotze, 1961); VIII зоне Анти-Атласа (Hupé, 1952b). В Сибирской подпровинции этот род известен из зоны *Laticephalus-Erbiella* III биофашии. В Австралии *Micmacca* найдена в Парара известняках района Кульпара (Daily, 1956).

Таким образом, семейство *Ellipsocephalidae* в ботомский век широко распространено и характерно главным образом для Акадо-Балтийской подпровинции Северо-Атлантической провинции и встречаются в меньшем количестве в Южно-Атлантической провинции. Они проникают единицами в Индо-Австралийскую область, где достигают южной Австралии. В Тихоокеанской области эллисоцефалиды отсутствуют.

В ленский век территория распространения эллисоцефалид резко сокращается и разбивается на два не связанные между собой района: один охватывает Атлантическую область, а второй север Сибирской провинции.

Наиболее обычны эллисоцефалиды в Атлантической области. В Средиземноморской провинции они встречаются в разрезах Анти-Атласа, где в VIII трилобитовой зоне известны роды *Strenuella*, *Strenuaeva*, *Micmacca* и *Kingaspis*, принадлежащие к этому семейству (Hupé, 1952b). В Испании известны роды *Strenuaeva*, *Alanisia* и *Kingaspis* (Sdzuy, 1961a).

Род *Kingaspis* определен также из отложений нижнего кембрия восточного побережья Мертвого моря (Richter, 1941). Эта находка может свидетельствовать о том, что Средиземноморская провинция протягивалась в ленский век до этого района. Существовало ли ее соединение с Индо-Австралийской областью, остается неясным.

В пределах Акадо-Балтийской провинции в протоленусовых сланцах Свентокшиских гор встречаются роды *Strenuaeva* и *Ellipsocephalus* (Samsonowicz, 1956; Michniak, Orłowski, 1963).

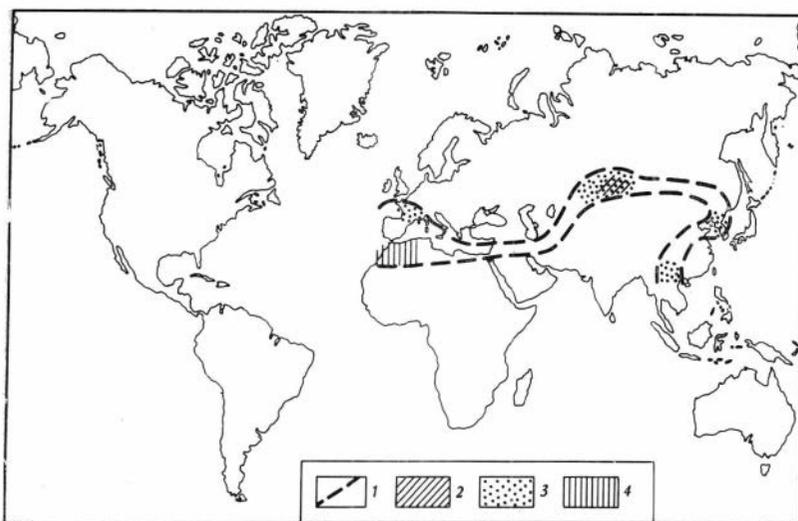


Рис. 49. Районы распространения трилобитов семейства Palaeolenidae

1 — 4 — то же, что на рис. 46

В Азиатской части Тихоокеанской области Ellipsocephalidae встречаются только во II и III биофациях Сибирской провинции, где они представлены родом *Paramicmacca* — кетемский и еланский горизонты и их аналоги (Лермонтова, 1951; Суворова, 1960б; Демокидов, Лазаренко, 1964).

На остальной территории Тихоокеанской области так же, как и Индо-Австралийской области, Ellipsocephalidae отсутствуют. Эллипсоцефалиды продолжают существовать в Атлантической области и в первой половине среднего кембрия.

Семейство Palaeolenidae известно в алданский век лишь в пределах Саяно-Алтайской подпровинции Атлантической подобласти, где встречается в базаихском горизонте Кузнецкого Алатау, Алтая, Горной Шории и представлено родами *Resimopsis*, *Alataurus*, *Habrocephalus* и др. (Репина и др., 1964). Возможно, именно здесь они и зародились, несмотря на то, что в последующий век они наиболее разнообразны в Индо-Австралийской области. В пределах Северо-Атлантической провинции так же, как и в Индо-Австралийской и Тихоокеанской областях в отложениях этого возраста Palaeolenidae отсутствуют (см. рис. 49).

В ботомский век Palaeolenidae приобретают значительное распространение. Они шире расселяются в пределах Саяно-Алтайской подпровинции (новые районы Кузнецкого Алатау, Тува, Восточный Саян, Алтай), проникают в Средиземноморскую подпровинцию (Черные горы Франции) и занимают особенно большую территорию в Индо-Австралийской области. Здесь разнообразные виды рода *Palaeolenus* встречаются в Чанеангпу (Tsaneangpu) формации Южного Китая (Kobayashi, 1956; Chang, 1962) и Шоран (Shoran) формации Кореи (Kobayashi, 1956). Немногочисленные представители палеоленид известны также из обеих подпровинций Южно-Атлантической провинции. Так, в Средиземноморской подпровинции, в Рибота доломитах Северной Испании (5 трилобитовая зона) встречен род *Palaeolenus* (Lotze, 1961), а в Саяно-Алтайской подпровинции (Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Горная Шория и т. д.) из камешковского и реже санаштыкгольского горизонтов известен род *Palaeolenella*.

В пределах Северо-Атлантической провинции так же, как и всей Тихоокеанской области представители семейства Palaeolenidae в этот

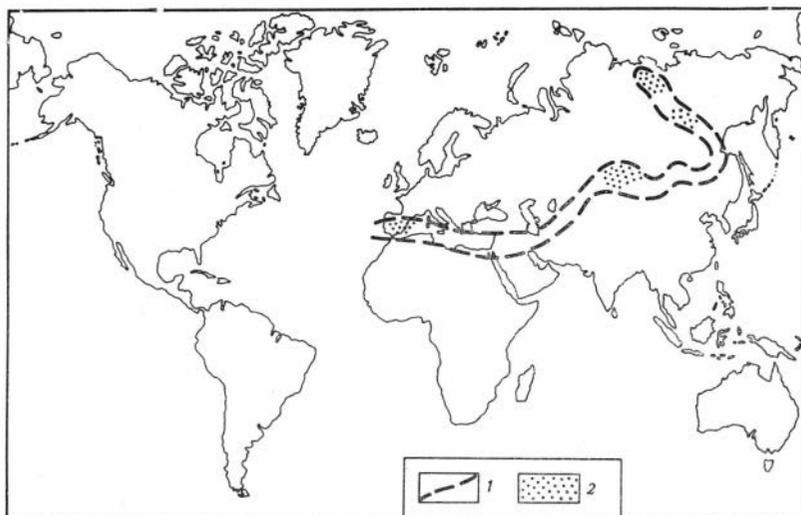


Рис. 50. Районы распространения трилобитов семейства Aldonaiidae
1 — то же, что на рис. 43; 2 — районы распространения в ботомский век

век не известны. В конце ботомского века Palaeolenidae практически вымирают. Достоверные находки палаеоленид в отложениях одновозрастных ленскому ярусу в Индо-Австралийской и Тихоокеанской областях не известны. Однако в Средиземноморской провинции Атлантической области, в разрезах Анти-Атласа в верхах нижнего кембрия развиты роды подсемейства Myopsoleninae. Здесь в VIII трилобитовой зоне встречаются роды *Collyrolenus* и *Myopsolenus* (Нурé, 1952б).

Семейство Aldonaiidae впервые появляется в ботомский век. Наиболее типичны они для Южно-Атлантической провинции и главным образом для Саяно-Алтайской подпровинции, где они наиболее разнообразны (см. рис. 50). Здесь это семейство представлено тремя родами. *Planaspis* известен из камешковского горизонта Тувы, Восточного Саяна, Алтая и Кузнецкого Алатау (Репина и др., 1964). В санаштыкгольском горизонте Тувы, Алтая, Восточного Саяна встречаются *Aldonaia*, *Tuvanella* и *Eleganolimba* (Покровская, 1959; Краевский, 1965). В этот же век алдонаиды распространяются почти во всей Атлантической области.

В Средиземноморской подпровинции Южно-Атлантической провинции Aldonaiidae более редки. Род *Aldonaia* известен из сланцев (10 зона) Южной Испании, который сопровождается родом *Rinconia*, также принадлежащим к алдонаидам (Lotze, 1961; Sdzuy, 1961a). В пределах Северо-Атлантической провинции Aldonaiidae известны из Сибирской подпровинции — тарынский и синско-куторгиновый горизонты и их аналоги II и III биофаций (в переходной и синской свитах и их аналогах) (Лермонтова, 1951; Суворова, 1960б; Хоментовский, Репина, 1965).

Таким образом, Aldonaiidae наиболее типичны для Южно-Атлантической провинции и особенно ее Саяно-Алтайской подпровинции и в меньшей степени в Сибирской подпровинции Северо-Атлантической провинции. В пределах Индо-Австралийской и Тихоокеанской областях Aldonaiidae не известны. В конце ботомского века алдонаиды практически вымирают. В ленском веке они неизвестны. Нетипичные представители этого семейства описаны из среднего кембрия Казахстана (Ившин, 1953).

Семейство *Meppegaspidae* появляется лишь в ленский век и распространено исключительно в Сибири, для которой является, по-видимому, эндемичным (см. рис. 51). Наибольшее распространение оно

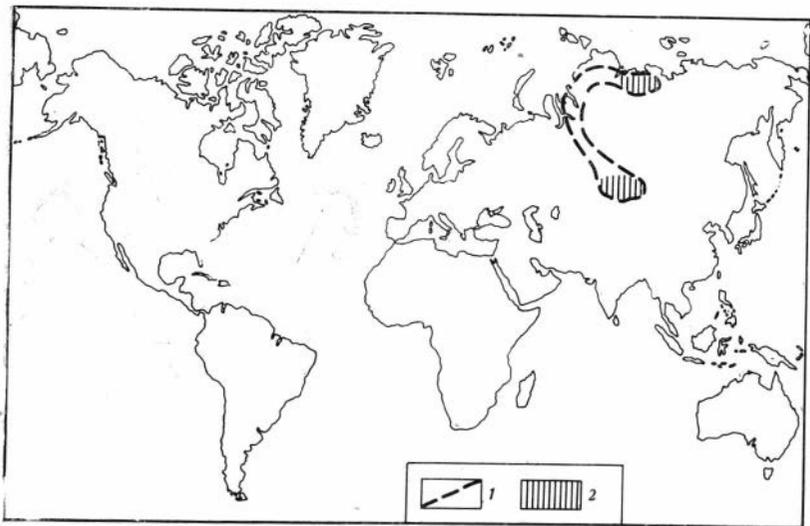


Рис. 51. Распространение трилобитов семейства Menneraspidae
1 — то же, что на рис. 43; 2 — районы распространения в ленский век

имеет в Саяно-Алтайской провинции, и не исключена возможность, что именно здесь появились его первые представители. Трилобиты этого семейства наиболее часто встречаются в отложениях V биофаши Саяно-Алтайской провинции и найдены в «комплексе с *Menneraspis*» в Туве и Кузнецком Алатау (Покровская, 1959; Широкова, Репина, 1964).

Единичные находки рода *Menneraspis* известны также из II биофаши Сибирской провинции, где встречены на Анабарском щите и Оленекском поднятии. В конце ленского века меннераспиды почти все вымирают.

Семейство *Paradoxididae* е только появляется в верхах ленского века (см. рис. 52). Возможно, к этому возрасту будут принадлежать переходные слои между нижним и средним кембрием ряда разрезов Атлантической провинции, которые наряду с типично нижнекембрийскими родами содержат первых представителей семейства *Paradoxididae*.

Так, в Средиземноморской провинции в разрезе Анти-Атласа прослеживается десятиметровая пачка известняков, охарактеризованная *Myopsolenus*, *Lusatiops*, *Pseudolenus*, *Hamatolenus*, а также *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*). Последний род характерен обычно для среднекембрийских отложений, но возможно единицами встречается и в нижнем кембрии. (Нурé, 1960). Такие же переходные слои могут быть намечены в разрезах Северной Испании, где в 17 и 18 трилобитовых зонах совместно с *Hamatolenus* встречается *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) (Sdzuy, 1961b; Lotze, 1961). Аналогичные слои, содержащие смешанные комплексы трилобитов, известны и в разрезах Свентокшиских гор Польши, где граувакки, лежащие выше протоленусовых сланцев содержат *Protolenus*, *Strenuella* и *Paradoxides* (*Eccaparadoxides*) (Samsonowicz, 1956). Вполне возможно, что эти отложения, охарактеризованные смешанными комплексами трилобитов правильнее относить еще к нижнему кембрию и считать, что первые *Paradoxides* появляются в пределах Атлантической области в конце ленского века. В это же время появляются первые *Paradoxididae* и в пределах Сибирской провинции Тихоокеанской области. Здесь во II биофаши встречается род *Anabaraspis*, принадлежащий к примитивным парадоксидам. Единичные *Anabaraspis* известны в III биофаши в еланском горизонте (Лермонтова, 1951; Демочкидов, Лазаренко, 1964). На остальной территории Тихоокеанской области и Индо-Австра-

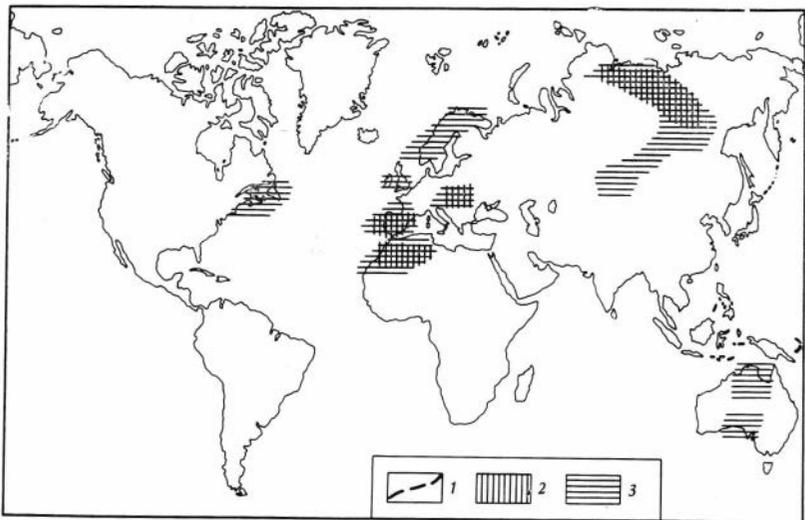


Рис. 52. Распространение трилобитов семейства Paradoxididae

1 — то же, что на рис. 43; 2 — районы распространения в ленский век; 3 — районы распространения в среднем кембрии

лийской области Paradoxididae в ленский век отсутствуют. Однако, возможно, что низы зоны *Xustrydura-Dinesus*, содержащие археоциат и единичных *Redlichia*, будут одновозрастны верхам ленского яруса.

В этом случае следует считать, что первые представители подсемейства *Xustrydurginae* также появляются в верхах ленского века. В среднем кембрии парадоксидиды имеют очень широкое распространение и занимают огромную территорию, охватывающую Атлантическую область и имеющую с ней связь Сибирь, а также заходят в Индо-Австралийскую область до Южной Австралии. Paradoxididae вымирают в конце среднего кембрия, не переходя его верхней границы.

Таким образом, Redlichioidea в конце среднего кембрия полностью вымирают во всех областях, уступая место более прогрессивно устроенным трилобитам других надсемейств. Из приведенного рассмотрения видно, что первые Redlichioidea появились в пределах Южно-Атлантической провинции. Действительно, здесь зародились наиболее древние семейства редлихиоид — *Dolerolenidae*, *Metadoxididae*, *Neoredlichioidea*, *Palaeolenidae*. Не исключена возможность, что и семейства, наиболее развитые в последующий, ботомский век — *Protolenidae*, *Ellipsocephalidae*, *Aldonaiidae* и *Redlichioidea* также впервые появились в Южно-Атлантической провинции. Здесь мы встречаем первых, еще не совсем типичных, представителей этих семейств, которые, попадая в другие районы с иным режимом, быстро развивались (*Protolenidae* — в Сибирской подпровинции, *Ellipsocephalidae* — в Акадо-Балтийской, *Redlichioidea* — в Индо-Австралийской области и т. д.) и уже отсюда расселились на огромные территории.

По-видимому бассейн, существовавший в раннем кембрии на территории Южно-Атлантической провинции, имел очень благоприятные условия для существования трилобитов. Кроме того, геосинклинальный режим, который преобладал на этой территории был причиной частой смены условий, приспособляясь к которым, трилобиты быстро эволюционировали, давая начало новым группам трилобитов. Возможно поэтому Redlichioidea так разнообразны и уже в нижнем кембрии представлены восемью семействами, состоящими из ряда подсемейств и многочисленных родов и видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Надсемейство *Redlichioidea* объединяет одну из древнейших групп трилобитов, в строении которых наблюдается ряд примитивных признаков. Среди последних следует отметить длинное, многосегментное туловище с слабо развитыми сочленовными полукольцами на сегментах, большой головной щит и несравнимо меньший хвостовой.

Эти признаки свидетельствуют об отсутствии или ограниченной способности представителей редлихиоид к свертыванию. Архаичные признаки наблюдаются и в строении головного щита и заключаются в длинных, неконцентрированных глазах, прикрытых длинными глазными крышками, которые, как правило, переходят в хорошо развитые глазные валики, часто несущие следы первичной сегментации.

Первых представителей этого надсемейства мы встречаем в довольно низких горизонтах нижнего кембрия, наибольшего расцвета они достигают в середине и верхней части этого отдела. В среднем кембрии *Redlichioidea* представлены практически одним семейством — *Paradoxidae*, доживающим до начала позднего кембрия. Обладая исключительным разнообразием и приуроченностью отдельных видов родов и семейств к определенным возрастным интервалам, они с успехом используются при составлении биостратиграфических схем и для корреляции удаленных разрезов различных континентов.

Не менее важную роль они играют при палеобиогеографических построениях. Первых *Redlichioidea* мы находим в пределах Южно-Атлантической провинции, где они, по-видимому, и появились.

Имея некоторые преимущества в строении спинного щита по сравнению с параллельно существовавшими *Olenelloidea*, редлихиоиды широко расселились в морях раннего кембрия и быстро стали наиболее многочисленной группой трилобитов. Из трех крупных палеобиогеографических областей, выделяющихся в нижнем кембрии по трилобитам, две (Атлантическая и Индо-Австралийская) характеризуются представителями этого надсемейства. Не менее важны они для характеристики более мелких биогеографических подразделений (провинций, биофаций).

Примитивные признаки в строении спинного щита *Redlichioidea* сближают их с другим древним надсемейством — *Olenelloidea*. Оба надсемейства обособились, по-видимому, в докембрии от какого-то общего предка. Но вместе с тем редлихиоиды имеют четкий отличительный признак — наличие лицевых швов на головном щите.

Возникновение этого прогрессивного признака, значительно облегчавшего линьку, и послужило, очевидно, причиной обособления.

Дальнейшее развитие большинства семейств этого надсемейства особенно на первых этапах, идет по пути все большего усовершенствования лицевых швов.

От подсемейств и семейств со слабо развитыми лицевыми швами отходят семейства с более развитыми швами. Строение лицевых швов, а также коррелятивно связанный с ними комплекс других признаков (длина глазных крышек, длина глазных валиков, ширина непод-

вижных щек и др.) в определенных пределах остаются постоянными у большинства семейств и могут считаться важными систематическими признаками. Однако эволюция каждого семейства, шла несколько отличным путем и признаки, приобретенные в результате этого развития также являются диагностическими и должны учитываться при характеристике семейств. Так, в ходе развития отдельных семейств наблюдается увеличение хвостового щита (*Neoredlichiiidae*), сглаживание спинного щита (*Ellipsocephalidae*), увеличение глабели (*Paradoxididae*) и др.

Отличные пути развития семейств объясняют трудности, возникающие при попытке найти какие-то определяющие признаки для характеристики родов и видов. Комплекс этих признаков в пределах надсемейства весьма разнообразен.

Прослеживание изменений отдельных морфологических признаков в ходе исторического развития, анализ индивидуального развития отдельных видов и последовательной смены представителей редлихиоид во времени позволили продолжить начатые ранее исследования по выявлению основных генетических связей между семействами и построить правда довольно условную, схему филогенетических взаимоотношений семейства.

Уже на первых ступенях развития в пределах надсемейства *Redlichioidea* наблюдается выделение двух крупных групп. Первая из них объединяет семейства *Neoredlichiiidae*, *Dolerolenidae*, *Metadoxididae* и *Redlichiiidae*. Основное направление эволюции в пределах группы подчинено развитию лицевых швов и последние представители этой группы (род *Redlichia*), доживающие до конца раннего кембрия, имеют очень длинные, расходящиеся в стороны лицевые швы.

Вторая группа трилобитов объединяет семейства *Protolenidae*, *Ellipsocephalidae*, *Palaeolenidae* и *Aldonaiidae*.

Представители этих семейств характеризуются отчасти довольно короткими слабо расходящимися ветвями лицевых швов, значительно удаленными от глабели. Особенно четко этот признак выражен на начальных этапах развития каждого семейства. Однако в дальнейшем в процессе эволюции семейства все более расходятся и их представители приобретают четкие отличительные черты.

Поздние протолениды дали, по-видимому, начало новому и последнему направлению в развитии редлихиоид, которое пошло по пути расширения переднего конца глабели и концентрации глазных крышек. Формы с этими признаками объединяются в семейство *Paradoxididae*. Вновь приобретенные признаки дали некоторое преимущество парадоксидам, что обусловило их существование на протяжении всего среднего кембрия.

Однако у поздних *Paradoxididae* особенно обострилось несоответствие в строении спинного щита: большой головной щит,отяжеленный громадной глабелью и по-прежнему маленький хвостовой щит. Это мешало парадоксидам быстро передвигаться и они были вытеснены более высоко организованными трилобитами других надсемейств.

- Архангельская Н. А., Григорьев В. Н., Зеленев К. К. 1960. Фации нижнекембрийских отложений южной и западной окраин Сибирской платформы.— Труды ГИН АН СССР, вып. 33.
- Архангельская Н. А., Григорьев В. Н. 1961. Фациальная характеристика нижнекембрийских отложений южной и западной окраин Сибирской платформы. XX Международный геол. конгресс, т. III.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклиального обрамления, часть I, М.— Л., 1961.
- Вологдин А. Г. 1940. Раздел «Археоциаты» в Атласе руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий.
- Вологдин А. Г. 1956. Стратиграфические значения археоциат.— Докл. АН СССР, 111, № 11.
- Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии.— Труды IX сессии ВПО. М., «Недра», 1967.
- Винкман М. К., Гинцингер А. Б., Поспелов А. Г., Полетаева О. К., Егорова Л. И., Романенко М. Ф., Федянина Е. С., Асташкин В. А., Чернышева С. В., Романенко Е. В., Аскаркина Н. А., Бояринов А. С., Надлер Ю. С., Горелов Г. Ф. 1962. Схема стратиграфии нижнекембрийских и нижней части среднекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области. Материалы по регион. геологии Сибири.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 24.
- Винкман М. К., Асташкин В. А., Краевский Б. Г. 1964. Схема расчленения докембрийских и кембрийских отложений Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Салаира и Горного Алтая.— Материалы по стратигр. Саяно-Алтайской складчат. области.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 29.
- Дзевановский Ю. К. 1961. Кембрийские отложения Алданского щита. XX Международный геол. конгресс, т. III.
- Демокидов К. К., Кабаньков В. Я., Лазаренко Н. П., Савицкий В. Е., Соболевская Р. Ф. 1959. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений Сев.-вост. Сибирской платформы.— Труды НИИГР, 101.
- Демокидов К. К., Лазаренко Н. П. 1964. Стратиграфия верхнего докембрия и кембрия и нижнекембрийские трилобиты Северной части Средней Сибири и островов Сов. Арктики.— Труды НИИГА, 137.
- Егорова Л. И. 1961. Трилобиты нижнего кембрия бассейна р. Катунь (Горный Алтай). Материалы по палеонтол. и стратигр. Зап. Сибири.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 15.
- Егорова Л. И. (в работе Е. В. Широковой и Л. Н. Репиной). 1964. Тюрим-Ефреминский опорный разрез кембрия в Кузнецком Алатау. Новые данные по геологии юга Красноярского края. Красноярск. книжн. изд.
- Егорова Л. И. 1967. Некоторые трилобиты нижнего и среднего кембрия Сибирской платформы.— Палеонтол. ж., № 1.
- Жарков М. А., Хоментовский В. В. 1965. Основные вопросы стратиграфии нижнего кембрия и венда юга Сибирской платформы в связи с соленосностью.— Бюлл. МОИП, № 1.
- Жарков М. А. 1966. Кембрийская соленосная формация Сибирской платформы.— Сов. геология, № 2.
- Журавлева И. Т., Конюшков К. Н., Розанов А. Ю. 1964. Археоциаты Сибири двустенные археоциаты), М., изд-во «Наука».
- Журавлева И. Т., Задорожная Н. М., Осадчая Д. В., Покровская Н. В., Родионова Н. М., Фонин В. Д. 1967. Фауна нижнего кембрия Тувы. (опорный разрез р. Шивелиг-Хем). М., изд-во «Наука».
- Зеленев К. К., Журавлева И. Т., Кордэ К. Б. 1955. К строению алданского яруса Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, 102, № 2.
- Ившин Н. К. 1953. Среднекембрийские трилобиты Казахстана. Ч. I, (Бошекульский фаунистический горизонт). Изд-во Каз. ССР.

- Карасев И. П., Лебедь Г. Г., Галимова В. С. 1959. Фауна нижнего и среднего кембрия южной части Сибирской платформы. Геол. и нефтегазон. Вост. Сиб. Гостехиздат.
- Карасев И. П., Муляк В. С., Титоренко Т. Н., Файзулина З. Х. 1966. Палеонтологическая характеристика позднекембрийских и кембрийских отложений Иркутского амфитеатра.— Сов. геология, № 5.
- Краевский Б. Г. 1965. Некоторые нижнекембрийские трилобиты хребта Иолго (Горный Алтай). Материалы по геологии, геофизике и полезным ископаемым Сибири.
- Лазаренко Н. П. и др. 1962. Новые нижнекембрийские трилобиты Советской Арктики. Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 29, НИИГА. Ленинград.
- Лермонтова Е. В. 1940. Класс трилобиты. В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР», т. I. М.—Л., Госгеоллиздат.
- Лермонтова Е. В. 1951. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. Госгеоллиздат.
- Миссаржевский В. В., Розанов А. Ю. 1965. Органический мир пограничных слоев кембрия и докембрия и принципы проведения нижней границы кембрия и протерозоя. Всесоюз. симпозиум по палеонтол. докембрия и раннего кембрия (тезисы докладов). Новосибирск.
- Основы палеонтологии, т. 8, трилобитообразные. 1960. М., Госгеоллиздат.
- Полетаева и др. 1955. Трилобиты. В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири», т. I. М., Госгеоллиздат.
- Полетаева и др. 1960. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской Горной области, т. I.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 19.
- Покровская Н. В. 1954. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы.— Вопр. геол. Азии, т. I, Изд-во АН СССР.
- Покровская Н. В. 1959. Трилобитовая фауна и стратиграфия кембрийских отложений Тувы.— Труды ГИН АН СССР, вып. 27, Изд-во АН СССР.
- Покровская Н. В. 1961. О ярусном расчленении кембрия. XX Международн. геол. конгресс, т. III. М.
- Предтеченский А. А., Щеглов А. П. 1962. Биостратиграфическая схема нижнекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области.— Материалы по регион. геол. Сибири.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 24.
- Предтеченский А. А., Богнилова Р. Т., Тараненко В. А. 1964. Стратиграфия кембрийских отложений Восточного Саяна и Батеневского кряжа.— Материалы по стратигр. Саяно-Алтайской складчатой обл.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 29.
- Репина Л. Н. 1960. Комплексы трилобитов нижнего и среднего кембрия западной части Восточного Саяна. Регион. стратиграфия, т. 4. М., Изд-во АН СССР.
- Репина Л. Н. 1966. Трилобиты нижнего кембрия юга Сибири (надсемейство *Redlichioidea*), ч. I, изд-во «Наука».
- Репина Л. Н. и др. 1956. Род *Bulaiaspis*. Материалы по палеонтол.— Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 12.
- Репина Л. Н. и др. 1960. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской Горной области, т. I.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 19.
- Репина Л. Н., Хоментовский В. В., Журавлева И. Т., Розанов А. Ю., 1964. Биостратиграфия Саяно-Алтайской складчатой области. Изд-во «Наука».
- Розанов А. Ю., Миссаржевский В. В. 1966. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия.— Труды ГИН АН СССР, вып. 148, изд-во «Наука».
- Сивов А. Г. и др. 1960. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской Горной области, т. I.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 19.
- Соколов Б. С. 1965. Древнейшие отложения раннего кембрия и сабеллитиды. Всесоюз. симпозиум по палеонтол. докембрия (тезисы докладов). Новосибирск.
- Соколов Б. С. 1967. Поздний докембрий и палеозой Сибири (некоторые общие вопросы стратиграфии).— Геол. и геофиз., № 10.
- Суворова Н. П. 1954. О ленском ярусе нижнего кембрия Якутии.— Вопр. геол. Азии, т. I. Изд-во АН СССР.
- Суворова Н. П. 1956. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы. Протолениды.— Труды ПИН АН СССР, вып. 11, Изд-во АН СССР.
- Суворова Н. П. 1959. Новые трилобиты надсемейства *Согупехоchoidea* и *Redlichioidea*.— Палеонтол. ж., № 3.
- Суворова Н. П. 1960а. О ленском ярусе нижнего кембрия востока Сибирской платформы.— Сов. геология, № 8.
- Суворова Н. П. 1960б. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы. Оленеллиды-грануляриды.— Труды ПИН АН СССР, 84, вып. 2. Изд-во АН СССР.
- Суворова Н. П. 1961. Обзор трилобитов нижнего кембрия Сибири. XX Междунар. геол. конгресс, т. III. М.
- Суворова Н. П. и др. 1960. Трилобиты. В кн. «Основы палеонтологии». т. VIII. М., Госгеоллиздат.
- Федянина Е. С. и др. 1960. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской Горной области, т. I.— Труды СНИИГГиМСа, вып. 19.
- Хоментовский В. В., Репина Л. Н. 1965. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. М., изд-во «Наука».

- Чернышева Н. Е. 1955. К вопросу о расчленении кембрийских отложений Сибирской платформы.— Сов. геология, сб. 55.
- Чернышева Н. Е. и др. 1956. Описание трилобитов.— Материалы по палеонтол.— Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 12.
- Чернышева Н. Е. и др. 1960. Трилобиты. В кн.: «Основы палеонтологии», т. VIII. М., Госгеоллиздат.
- Чернышева Н. Е. 1961а. Стратиграфия кембрия Алданской антеклизы и палеонтологическое обоснование выделения Амгинского яруса. Госгеоллиздат.
- Чернышева Н. Е. 1961б. Обзор трилобитов среднего и верхнего кембрия Сибири. XX Международн. геол. конгресс, т. II. М.
- Широква Е. В., Релина Л. Н., 1964. Тюрим-Ефремкинский опорный разрез кембрия в Кузнецком Алатау. Материалы по геол. и полезн. ископ. Красноярск. края.
- Angelin N. P., 1854. *Paleontologia Scandinavica*. Pars I. Crustacea formationis transitionis. Fasc. II. Stockholm.
- Angelin N. P. 1878. *Paleontologia Scandinavica*. Crustacea formations transitions. Fasc. I. Holminae.
- Atlas Geologiczny Polski Zagadnienia Stratygraphiczno-Facjalne. Zeszyt 2, Prekambr, Eo-kambr i Kambr, Warszawa, 1963.
- Barrande J. 1846. Nouveaux trilobites, supplement à la Notice préliminaire sur le système silurien et les trilobites de Bohême. Prague.
- Barrande J. 1852. Système silurien du centre de la Bohême. I. Partie. Recherches paléontologiques, v. I. Praha—Paris.
- Bigsby J. J. 1868. *Thesaurus Siluricus*. The fauna and flora of the Silurian Period and addenda. London.
- Boeck Ch. 1827. Notitzer til Laeren om Trilobiterna.— *Mag. naturvidenskab*. Bd. I (opis z knihovny J. Barrande).
- Bornemann J. G. 1891. Die Versteinerungen des Kambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien. II.— *Nova acta Leop.*, 56, 3.
- Brongniart A., Desmarest A. 1822. Histoire naturelle des crustacés fossiles, sous les rapports zoologiques et géologiques Savoie: Les Trilobites, Paris.
- Brögger W. C. 1882. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Ecker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Kontakt-Metamorphosen. Univ.-Programm, Kristiania.
- Burmeister H. 1843. Die Organisation der Trilobiten, Berlin.
- Chang W. T. 1953. Some Lower Cambrian trilobites from Western Hupei.— *Acta paleontol. sinica*, 1, N 3.
- Chang W. T. 1957. Preliminary note on the Lower and Middle Cambrian stratigraphy of Poshan Central Shantung.— *Acta paleontol. sinica*, 5, N 1.
- Chang W. T. 1962. On the genus *Eoredlichia*.— *Acta Paleontol. sinica*, 10, N 1.
- Chang W. T. 1966. On the Classification of Redlichia, with Description of New Families and New Genera.— *Acta Paleontol. sinica*, 14, N 2.
- Choubert G. 1952. *Geologie du Maroc*, 2 partie: histoire géologique du domaine de l'Anti-Atlas. XIX Congr. géol. internat. Monographies régionales. Maroc, 3 sér., N 6. Rabat.
- Cobbold E. C. 1913. I. The Trilobite fauna of the Comley Breccia Beds. Two species of Paradoxides from New Castle (Shropshire).— *Quart. J. Geol. Soc.*, London, v. LXIX, N 273.
- Cobbold E. S. 1927. The stratigraphy and geological structure of the Cambrian Area of Comley (Shropshire).— *Quart. J. Geol. Soc.*, London, 83.
- Cobbold E. S. 1931a. Le genre *Olenopsis* en France.— *Bull. Soc. Géol. France*, 5, t. I.
- Cobbold E. S. 1931b. Additional fossils from the Cambrian rocks of Comley, Shropshire.— *Quart. J. Geol. Soc. London*, 87.
- Cobbold E. S. 1935. Lower Cambrian faunas from Herault, France. *Ann. and Mag. Natur. Hist.*, ser. 10, v. 16.
- Cowie J. W. 1961. Notes on Lower Cambrian stratigraphy in the boreal regions (United Kingdom). XXI Geol. Congr. Internat. Norden. Pt. VIII.
- Czarnocki J. 1926. Le cambrien et la faune cambrienne de la partie moyenne du massif de Swiety Krzyz (St. Croix). Congr. Géol. Internat., Compt. rend. —IV Session, Espagne, fasc. 2.
- Daily B. 1956. The Cambrian in South Australia.— XX Congr. Geol. Internac. Mexico, t. II, pt. II.
- Dalman J. W. 1826. Om Palxoderna eller de sa Kallade Trilobiterna.— *Kgl. Svenska Vetenskaps. Akad. handl.*
- Dames W. 1881. Geologische Reisenotizen aus Schweden.— *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, Bd. XXXIII.
- Dunbar C., Rodgers J. 1958. Principles of stratigraphy. N. Y.
- Endo R. 1956. Paleogeography and basal condition of the Cambrian system in Manchuria (Northeastern Part of China).— XX Congr. Géol. Internat. Mexico, t. II, pt. I.
- Emmrich H. F. 1839. De Trilobites Dissertatio petrefactologica, Berlini.
- Emmrich H. F. 1845. Ueber die Trilobiten.— *Neues Jahrb. Mineralogie*.
- Furon R. 1941. La paléogéographie. Bibliothèque scientifique. Payot, Edit., Paris.

- Coidfuss A. 1843. Systematische Übersicht der Trilobiten und Beschreibung einiger neuen Arten derselben.—Neues Jahrb. Mineralogie.
- Grabau A. W. 1937. Palaeozoic formations in the light of the pulsation theory, v. III. The Cambroevian pulsation, part II.
- Harrington a. al. 1959. Treatise on Invertebrate Paleontology. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.
- Hayes A. O., Howell B. F., 1937. Geology of Saint John New Brunswick.—Geol. Soc. America, Spec. Papers, 5.
- Hawle I., Corda A. J. C. 1847. Prodröm einer Monographie der böhemischen Trilobiten.—Abhandl. König. Böhm. Ges. Wiss., Bd. 5, Praha.
- Henningsmoen G. 1951. Remarks on the classification of trilobites.—Norsk. geol. tidsskr., 29, Abb. 1—2.
- Henningsmoen G. 1956. The Cambrian of Norway.—XX Congr. Geol. Internat. Mexico, t. II, pt. 1.
- Henningsmoen G. 1957. Los trilobites de Saukianda, Cambrico inferior en Andalucía.—Estudios geol., v. XIV, N 35—36.
- Hicks H. 1871. Description of new species of fossils from the Southern Longmynd Rocks of St. Davids.—Quart. J. Geol. Soc. London.
- Howell B. F. 1937. Cambrian Centroporella vermontensis fauna of Northwestern Vermont.—Bull. Geol. Soc., America, 48, N 8.
- Howell B. F. 1947. Cambrian correlation between China and North America.—Bull. Geol. Soc. China, 27.
- Hupé P. 1952a. Sur les zones de trilobites du Cambrian inferieur marocain.—C. r. Acad. sci., t. 235.
- Hupé P. 1952b. Contribution a l'étude du Cambrien indérieur et du Precambrien III de l'antiatlas marocain.—Notes et Mémoires N 103.
- Hupé P. 1953a. Classification des trilobites.—Ann. paleontol., t. XXXIX.
- Hupé P. 1953b. Classe des trilobites. Traité de paléontologie, III, Paris.
- Hupé P. 1960. Sur le Cambrian inferieur du Maroc.—XXI Géol. Congr. Internat. Norden, Pt. VIII.
- Hutchinson R. D. 1956. Cambrian Stratigraphy, Correlation and Paleogeography of Eastern Canada.—XX Congr. Géol. Internat. Mexico, t. II.
- Kiaer J. 1916. The Lower Cambrian Holmia fauna at Tönten in Norway.—Videnskaps-selskaps I, Mat.—Naturv. Klasse, N 10.
- King W. B. R. 1930. Notes on the Cambrian fauna of Persia.—Geol. Mag., 67.
- Kobayashi T. 1935. The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Chosen. Part III. Cambrian faunas of South Chosen with a special study on the Cambrian trilobite genera and families.—J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sect. II. Geol., Mineral., Geogr., Seismol., 2, 4, 2.
- Kobayashi T. 1944. On the Cambrian sea-connection between South Chosen and East Tien-Shan.—Proc. Imp. Acad. Tokyo, v. 20.
- Kobayashi T. 1956. The Cambrian of Korea and its relation to the other Cambrian territories.—XX Congr. Geol. Internac., Mexico, Pt. I.
- Kobayashi T. 1961. The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Korea, Pt. VIII. Paleontology VII.—J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sect. II, v. XIII, pt. 2.
- Kobayashi T., Kato T. 1951. On the ontogeny and the ventral morphology of Redlichia chinensis with description of Alutella nakamurai new gen. and sp.—J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 2, 8, 3, N 1—9.
- Krishnan M. S. 1949. Geology of India and Byrma.—Madras Law J. Office.
- Linnarson L. O. 1883. De undre Paradoxides lagren vid Andrarum.—Sver. Geol. Unders., ser. C, N 54.
- Lochman Ch. 1947. Analysis and revision of eleven Lower Cambrian trilobite genera.—J. Paleontol., 21, N 1.
- Lochman Ch. 1956. Stratigraphy, paleontology and paleogeography of the Elliptocephala asaphoides Strata in Cambridge and Hoosick Quadrangles, New York.—Bull. Geol. Soc. America, 67, N 9.
- Lochman-Balk Ch., Wilson J. L. 1958. Cambrian biostratigraphy in North America.—J. Paleontol., 32, N 2.
- Lotze F. 1961. Das Kambrium Spaniens.—Abhandl. Math. Naturwiss. Kl. Jahrgang, N 6.
- Lu J. H. 1940. On the ontogeny and phylogeny of Redlichia intermedia Lu.—Bull. Geol. Soc. China, 20, N 3—4.
- Lu J. H. 1941. Lower Cambrian stratigraphy and trilobite fauna of Kunming, Junnan.—Bull. Geol. Soc. China, 21, N 1.
- Lu J. H. 1961. New Lower Cambrian trilobites from Eastern Yunnan.—Acta Paleontol. Sinica, 9, N 4.
- Matthew G. F. 1882. Illustrations of the fauna of the St. John group, N 1. The Paradoxides, their history.—Trans. Roy. Soc. Canada. v. 1, sect. 4.
- Matthew G. F. 1892. Protolenus, a new genus of Cambrian trilobites.—Bull. Natur. Hist. Soc., New Brunswick, N 10.

- Matthew G. F. 1895. The Protolenus fauna.—Trans. N. Y. Acad. Sci., v. 15.
- Matthew G. F. 1897. Studies of Cambrian faunas.—Trans. Roy. Soc. Canada, ser. 2, v. 3, sect. 4.
- Matthew G. F. 1899. A new Cambrian trilobite.—Bull. Natur Hist. Soc. New Brunswick, v. 4, N 17.
- Michniack R., Orłowski S. 1963. Uwagi o Tablicy Stratygraficznej Prekambru i Kambru w Gorach Świętokrzyskich. Przegl. Geol., N 11.
- Miguel J. 1905. Essai sur le Cambrien de la Montagne Noire Coulouma l'Acadien.—Bull. Soc. géol. France, ser. 4, t. 5.
- Nathorst A. G. 1881. Om det inbördes förhållandet of lagren med *Paradoxides oelandicus* och *Paradoxides tessini* på Oelland.—Geol. Fören i Stockholm förhandl., bd. V.
- Öpik A. A. 1957. Cambrian geology of the Northern Territory.—XX Congr. Geol. Internac., Mexico, Pt. II.
- Öpik A. A. 1956. The Cambrian trilobite Redlichia: organization and generic concept.—Bull. Bur. Mineral Resources Geol. and Geophys. Dept. Nat. Developm. Commonwealth Austral. N 42.
- Öpik A. A. 1961. The geology and palaeontology of the headwaters of the Burke River, Queensland.—Dept. Nat. Developm. Commonwealth Austral., Bull. Bur. Mineral Resources Geol. and Geophys., N 53.
- Orłowski S. 1965. Rewizja Fauny Kambru Srod kowego z Góry Slowiec (Gory Świętokrzyskie). Bull. geol. uw., t. 6.
- Pocock K. J. 1964. *Estangia*, a new trilobite genus from the Lower Cambrian of South Australia.—Paleontology, 7, p. 3.
- Pompecki J. F. 1901. Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von la Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung der sardinischen Kambrium.—Z. Dtsch. geol. Ges., 53, H. 1.
- Poulsen Ch. 1927. The Cambrian Oarkian and Canadian faunas of Northwest Greenland.—Medd. Grønland, N 2.
- Poulsen Ch. 1956. The Cambrian of the East Greenland geosyncline.—XX Geol. Congr. Internac., Mexico, Pt. 1.
- Poulsen Ch. and al. 1959. Treatise on invertebrate paleontology. Part O, Arthropoda 1. Geol. Soc. America and Univ. Kansas.
- Poulsen V. 1964. Contribution to the Lower and Middle Cambrian paleontology and stratigraphy of Northwest Greenland.—Medd. Grønland, 164, N 6.
- Příbyl A. 1953. Seznam českých trilobitových rodů.—Rozpr. Ustředn.-Ustavu geol., N 25.
- Resser Ch. E. 1933. Preliminary generalized Cambrian time scale.—Bull. Geol. Soc. America, 44.
- Richter R. 1932. Crustacea. Handwörterbuch der Naturwissenschaften 2 Aufl., Jena.
- Richter R., Richter E. 1941. Das Kambrium am Toten Meer und die älteste Tetahys.—Abhandl. Senckenberg. naturwiss. Ges. Frant. a/M., N 460.
- Richter R., Richter E. 1948. Zur Frage des Unter-Kambriums in Nordost Spanien.—Senckenbergiana, 29, N 1.
- Saito K. 1934. Older Cambrian trilobite and Conchostraca from North-Western Korea.—Japan. J. Geol. and Geogr., v. 11.
- Samsonowicz J. 1956. Cambrian paleogeography and the base of the Cambrian System in Poland.—XX Geol. Congr. Internac., Mexico, pt I.
- Samsonowicz J. 1962. Lower Cambrian fossils from the Klimontow anticlinorium of the Holy Cross Mts. (Poland). Warszawa, Polska Akad. Nauk, Komitet Geol.
- Schlothem E. von 1823. Nachträge zur Petrefactenkunde, Gotha.
- Schuchert Ch. 1955. Atlas of paleogeographic maps of North America, London.
- Schwarzbach M. 1934. Über die systematische Stellung der Trilobiten-gattung Protolenus.—Zen. Mineral., Geol. und Paleontol., Abt. B., N 5.
- Schwarzbach M. 1936. Die ältesten Versteinerungen Deutschlands. Schles. Heimat, Breslau u. Deutsch Lissa (Flemming).
- Schwarzbach M. 1939a. Die Oberlausitzer Protolenus Fauna. Weitere Funde aus dem schlesischen Kambrium und ihre allgemeine Bedeutung.—Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 49.
- Schwarzbach M. 1939b. Das Normalprofil des sardinischen Kambrums.—Zbb. Mineral., Geol. und Paleontol., Abt. B, N 2.
- Schwarzbach M. 1961. Kambrium in Deutschland. XX Междунар. Геогр. Конгресс, т. III, M.
- Sdzuy K. 1958. Neue Trilobiten aus dem Mittelkambrium von Spanien.—Senckenberg. Lethaea, Bd. 39, N 3/4.
- Sdzuy K. 1959. Die unterkambrische Trilobiten-Familie. Dolerolenidae.—Senckenberg. Lethaea, Bd. 40, N 5/6.
- Sdzuy K. 1961a. Das Kambrium Spaniens. Teil II. Trilobiten. Absch. 1.—Abhand. Math.-Naturwiss. Kl., N 7.
- Sdzuy K. 1961b. Das Kambrium Spaniens. Teil II, Trilobiten. Absch. 2.—Abhandl. Math.-Naturwiss. Kl., N 8.

- Sdzuy K. 1962. Neue Kambrische Fossilien aus Bohrungen im Gebiet von Doberlung.— Geol. Z. Gesamt der Geol. und Miner. Sowie. der Angew. Geophysik. mit Beiheften, Jahrg. II, H. 9.
- Sjögren A. 1872. Om nagra forsteningar i Ölandes Kambriska lager., J. F. F. Bd. 1.
- Sloss L., Krumbain W., Deppls E. 1948. Integrated facies analysis. Sedimentary facies in geologic history.— Mem. Geol. Soc. America, N 39.
- Snajdr M. 1957. O nových trilobitech z českého Kambria. Věst. ústřed. ustavu geol., roč. XXII.
- Snajdr M. 1958. The Trilobites on the Middle Cambrian of Bohemia. Transl. from the Czech by J. Kosakova and M. Vulbrava. Prague.
- Strand T. 1929. The Cambrian Beds of the Mjosen District in Norway. Norsk geol. tidsskr., bd. 10.
- Strand T., Henningsmoen G. 1961. Cambro-Silurian stratigraphy. Repr. from Geology of Norway.— Norges geol. undersøkelse, N 208.
- Sun J. C. 1961. Problems of classification of the Cambrian System in China.— Scientia sinica, v. 10, N 6.
- Treatise on Invertebrate Paleontology, Part O. Arthropodal, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas, 1959.
- Termier H., Termier G. 1964. Les temps Fossiliferes. I. Paleozoique inferieur. Paris.
- Tullberg S. A. 1883. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen nebst einem Vergleich mit anderen gleichaltrigen Bildungen.— Z. Dtsch. Geol. Ges., Bd. XXXV.
- Verneuil E. D., Barrande J. 1860. Description des fossiles in Prado (C. D. E.). Sur l'existence de la faune primordiale dans le Chaîne Cantabrique.— Bull. Soc. geol. France, ser. 2, t. 17.
- Wahlenberg G. 1821. Additamenta quaedam ad petrificata telluris Svecana.— Nova Acta Regiae, Soc. Sci. Upsaliensis, v. 8. Upsalia.
- Walcott Ch. D. 1914. Cambrian geology and paleontology, N 1. The Cambrian faunas of Eastern Asia.— Smithsonian Misc. Collect., v. 64.
- Westergård A. H. 1936. Paradoxides oelandicus beds of Öland with the account of a diamond boring through the Cambrian at Mossberga.— Sver. geol. Undersokn., Arsbok 30, N 1.
- Whitehouse F. W. 1936. The Cambrian faunas of Northeastern Australia.— Mem. Queensland Mus., v. XI, pt. 1, 2.
- Whitehouse F. W. 1939. The Cambrian Faunas of Northeastern Australia. Mem. Qu-
esen and Mus., v. XI, pt. 3.
- Zenker J. C. 1833. Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt. Jena.

Настоящий указатель составлен к обоим частям книги Л. Н. Репиной «Трилобиты нижнего и среднего кембрия Юга Сибири (надсемейство Redlichioidea)», первая часть которой вышла в 1966 году. Полужирным шрифтом отмечены страницы, где приводятся описания таксонов, курсивом — страницы, где название приведено только на рисунках.

- Abadiella* Hupé I — 34, 35, 43, 51, 52, 87, 88. II — 35, 36
Abadiellidae I — 8, 35, 43, 87. II — 58, 63
acadicus Paradoxides (*Eccaparadoxides*) II — 12
Acadoparadoxides Snajdr II — 9, 10, 11, 12
Acanthocnemis Hawle et Corda II — 8
Acanthogramma Hawle et Corda II — 8
acceptus Elganellus I — 64
acuminata Marsaisia II — 38
Agraulinae I — 114, 146
Alacephalus Repina II — 78
Alanisia Hupé I — 146. II — 47, 90
Alataurus Repina I — 20, 98, 99, 102. II — 49, 50, 67, 91
Albertella Walcott I — 97
Aldonaia Lermontova I — 16, 21, 120, 146, 155, 156, 157, 159. II — 92
Aldonaia (*Protaldonaia*) Sdzuy I — 16
Aldonaiidae I — 9, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 23, 26, 30, 32, 137, 145, 146, 155, 156. II — 32, 46, 47, 54, 57, 58, 59, 63, 66, 76, 79, 81, 92, 94, 96
Aldonaiinae I — 120, 146, 155, 156
altaica Resimopsis I — 99
Ampyx Dalman II — 7
anzassiensis Schistocephalus II — 20
Anabaraspis Lermontova I — 120, 121. II — 10, 11, 12, 52, 68, 80, 93
Anadoxides Matthew I — 80. II — 10
angulata Bigotina (*Bigotina*) I — 138
angusta Redlichina I — 43
angustilineatus Pruvostinooides II — 48
anomalia Hupéia I — 24, 114, 115
Anopolenus Salter II — 8, 9, 10
Antagmidae II — 79, 86
Antagmus Resser II — 79
Antatlasia Hupé I 146. II — 47, 77
Antatlasidae I — 8. II — 58
Antatlasinae I — 98, 146
antiquus Schistocephalus II — 20, 22
Archaeops Hupé I — 11, 34, 51, 52. II — 36
Argunaspis gen. nov. I — 14, 21, 121, 122, 141. II — 43, 44
argunica Argunaspis I — 25, 122, 123. II — 42
arguta Bergeroniaspis I — 127
armatus Metadoxides II — 41
articephalus Matthewlenus II — 42
artifexa Palaeolenella I — 24, 109
Asaphus Brongniart II — 7
Asiatella Repina I — 14, 21, 121, 130, 133. II — 87
asiatica Bajangoliaspis II — 26, 27, 51
asiatica Terechtaspis I — 22, 74, 75, 76
asiaticus Bergeroniellus I — 10, 124, 125. II — 65
Astenaspis Suvorova I — 11, 27, 51, 52. II — 86
astrica Paratungusella I — 23, 81, 82
atlasensis Gigantella II — 51
atlassovi Bergeroniellus I — 124
Bajangoliaspis Sivov II — 10, 25, 26
bajangolica Bajangoliaspis II — 26, 27
bajangolica Limataceps II — 32
basaiichica Resimopsis I — 24, 99, 100, 101
tatenica Kijanella I — 25, 147, 149, 150
Bathynotidae I — 8. II — 58, 79
Bathynotina I — 8
Bathynotus Hall I — 74, 79
Bathyruriscellus Lermontova II — 77, 78
Bathyruriscidea I — 7
Bathyruriscus Meek I — 97
bella Redlichia I — 22, 40
Belliceps gen. nov. I — 13, 21, 59, 60, 77, 78. II — 83
benneti Paradoxides II — 68
Bergeroniaspis Lermontova I — 9, 10, 21, 27, 55, 120, 121, 124, 126, 128, 129, 141, 144, II — 43, 44, 65, 66, 77, 78, 87, 88
Bergeroniellinae I — 120, 121, 122, 124, II — 42, 43, 55, 59, 63, 64, 65, 87, 88
Bergeroniellus Lermontova I — 10, 14, 21, 26, 27, 33, 120, 121, 124, 126. II — 43, 44, 64, 65, 77, 78, 87, 88
bidjaensis Mundecephalina I — 25, 153, 154
Bidjinella Repina I — 20, 98, 108, 109, 111, 112, 113, 114. II — 49
Bigotina Cobbold I — 14, 26, 59, 63, 87, 120, 121, 136, 137. II — 58, 63, 75, 87
Bigotina (*Bigotina*) Cobbold I — 137. II — 43, 64
Bigotina (*Bigotinella*) Suvorova I — 26, 137, 138. II — 43, 64
Bigotininae I — 87, 88, 120, 121, 136, 137, 155. II — 43, 44, 58, 59, 63, 64, 66, 87
Bigotinops Hupé I — 26, 59, 60, 63, 121. II — 58, 60, 75, 83
bilobata Estangia II — 44
bivallata Bigotina I — 137, 138. II — 44
blanckenhorni Redlichops II — 35
blayaci Ferralsia II — 51
Blayacina Cobbold I — 14, 120, 121, 122. II — 43

- brevoculus Bergeroniellus* I — 124
bobrovi Olekmaspis I — 28, 129. II — 42, 66
bondoni Gigantopygus II — 38
Bonnaspis Resser II — 78
Bonnia Walcott II — 78
bornemanni Dolerolenus II — 63
Bothomella Suvorova II — 78
botomica Bigotina (*Bigotinella*) I — 28, 140
bourgini Abadiella II — 35
brachyrhachis Paradoxides (*Eccaparadoxides*) II — 12
Bulaiaspis Lermontova I — 13, 21, 26, 34, 35, 59, 60, 63, 66, 67, 73, 87, 88. II — 39, 60, 75, 78, 84
Burlingiidae I — 7
Callavia Matthew II — 72, 73, 74, 89
Callodiscus Howell II — 77, 78
Calymene Brongniart II — 7
carens Paradoxides II — 52
Catadoxides Matthew I — 9, 80. II — 10
celtibérica Termiella (*Jalonella*) II — 44
Centropleura Angelin II — 8, 9, 10
Centropleuridae II — 7
Centropleurinae II — 8, 9, 10, 11, 52, 53, 54, 56, 59, 69
Ceratopygidae I — 7
certa Kadyella I — 142, 143
certus Bergeroniellus I — 125, 126
chakassica Minusella I — 23, 85, 86
chazani Clarionda II — 38, 39
Cheiruroides Kobayashi I — 98
chinensis Redlichia I — 11. II — 35, 36, 60, 62
chomentovskii Sibiriaspis I — 23, 94, 96. II — 40, 62
Chondragraulus II — 80
Chondrinonyina Repina II — 78
Ciarella Howell II — 9, 10
Clarionda Hupé I — 13, 58, 60. II — 37, 38, 39, 77
Collyrolenus Hupé I — 13, 98, 108, 109, 116. II — 49, 50, 92
Comluella Hupé I — 146, 147. II — 47
Coniacanthus Hawle et Corda II — 8
coniferica Bigotina I — 138
Conocephalites Zenker II — 8
Conocephalus Zenker II — 7
Conocoryphe Hawle et Corda II — 8
continus Hamatolenus II — 42
convexus Alataurus I — 24, 102, 103, 105, 106
coreanicus Coreolenus II — 42
Coreolenus Hupé I — 14, 15, 120, 121, 122. II — 43
coronaria Terehtaspis I — 22, 74, 75, 76. II — 38
Corynexochoidea I — 32. II — 10, 79
crassa Sajanaspis I — 23, 89, 90, 91, 92
cribus Elganellus I — 22, 64, 65, 66
Criithias Hawle et Corda II — 8
Ctenocephalus Hawle et Corda II — 8
cultus Paradoxides (*Eccaparadoxides*) II — 12
cyella Paradoxides II — 52
dangardi Bigotinops II — 38
davidis Paradoxides II — 52, 68, 69
delicatus Menneraspis II — 28
Despujolsia Nelther et Poctey I — 13, 58, 60, 67. II — 38, 39, 83
Despujolsiidae I — 8, 58
diffusica Kijanella I — 25, 147, 148, 149, 150
Dikelocephalidea I — 7
Dinesidae II — 78, 79
Dipleura Green II — 7
divergens Bergeroniaspis I — 27, 28, 127. II — 42, 66
Dolerolenidae I — 8, 9, 12, 13, 18, 20, 21, 23, 30, 32, 58, 79, 87, 88. II — 40, 41, 42, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 73, 74, 76, 78, 81, 82, 94, 96
Doleroleninae I — 80, 87. II — 59, 63, 81, 82
Dolerolenus Leanza I — 13, 87, 88, 89, 94. II — 40, 41, 55, 63, 81, 82, 83
Dolerochia Szduy I — 11, 51, 52, 56. II — 36, 37, 86
doliara Palaeolenella I — 24, 109, 110, 111
Dolychometopidae I — 32. II — 79
Dorypygidae I — 76, 78, 79, 86
dubia Redlichina I — 43
dzevanovskii Lermontovia II — 44, 67, 68
Eccaparadoxides Shajdr II — 9, 10, 11, 12
Edelsteinaspidae I — 32
Edelsteinaspis Lermontova II — 80, 86
egregica Bigotina (*Bigotina*) I — 28, 137, 138
Eleganolimba Pokrovskaya I — 16, 21, 155, 156, 157. II — 47, 92
elegans Asiatella I — 25, 133. II — 44
elegans Elganellus I — 29, 64, 65, 66
Elganellus Suvorova I — 13, 21, 26, 59, 60, 63, 146. II — 37, 39, 60, 75, 83, 84
Ellipsocephalacea I — 8, 9. II — 9, 58, 62
Ellipsocephalidae I — 7, 8, 9, 11, 12, 19, 20, 21, 25, 30, 32, 97, 98, 114, 119, 120, 121, 145, 146, 153, 156. II — 47, 48, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 66, 70, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 89, 90, 91, 94, 96
Ellipsocephalinae I — 98, 145, 146, 147. II — 59
Ellipsocephallus Zenker I — 15, 97, 145, 146. II — 7, 8, 47, 81, 90
Ellipsostrenua Kauts. I — 15, 146. II — 47, 90
Enammocephalus Repina I — 13, 20, 98, 99, 107. II — 49, 67
Endogramma Hawle et Corda II — 8
enigmaticus Schistocephalus II — 19, 20, 51
Enneacnemis Hawle et Corda II — 8
Entomostrocites Wahlenberg II — 11
Eodiscidae II — 77
Eops Richter R. et E. I — 51, 52, 58. II — 35, 36
Eoptychoparia Resser II — 79
Eoredlichia Chang I — 11, 51, 52, 56. II — 60, 85
erbaensis Planaspis I — 23, 159, 160, 161
Erbia Lermontova II — 79
Erbina Pokrovskaya II — 78
Erbiella Fedjanina II — 78
Erbiopsidella Pokrovskaya II — 78
Erbiopsis Lermontova II — 78
Estangia Pocock II 45, 88
etemunicus Paradoxides (*Eccaparadoxides*) II — 12
exacuta Redlichina I — 22, 43, 46, 47, 49. II — 37

- expansus Bergeroniellus* I — 124. II — 42, 63, 64, 65, 67
ezhimica Terehtaspis I — 22, 74, 75, 76, 77
 Fallotaspidae II — 58, 63
Fallotaspis Hupé. I — 13. II — 58, 73, 75
Ferralsia Cobbold I. — 120, 146. II — 10
finchis Redlichaspis II — 38
flerovae Bergeroniellus I — 124, 126
forchammeri Paradoxides II — 52, 68, 69
formosus Dolerolenus II — 41, 62
forresti Redlichia I — 10, 39. II — 37
furcata Redlichina I — 22, 43, 48, 49, 51
gelasinica Planaspis I — 23, 159, 160
Gigantella Hupé II — 9, 10
Gigantopygidae I — 8, 58
Gigantopyginae I — 58, 59, 60. II — 39, 56, 59
Gigantopygus Hupé I — 58, 59. II — 39, 40, 77
gracilis Tuvanella I — 23, 156, 157, 158
grandis Redlichina I — 23, 43, 45
Granularia Lermontova II — 78, 60
gripi Ellipsostrœna II — 48
groomi Paradoxides II — 68
guillermoi Alanisia II — 48
gurarii Bergeroniellus I — 124. II — 64, 65, 67
Habrocephalus Repina I — 13, 20, 98, 108, 115, 116. II — 49, 91
Hamatolenus Hupé I — 14, 15, 120, 121, 122. II — 43, 88, 93
harbani Paradoxides II — 68
harknessi Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12
Hartshillia I — 98
Hartshillina Lake I — 146
Hebediscus Whitehouse II — 73, 75
henrici Anapolenus II — 52
Herse Hawle et Corda II — 8
Hicksiidae I — 8, 9. II — 9, 10, 58.
Hindermeyeria Hupé I — 146. II — 47
Hoeferia Redlich I — 36
hollardi Antatlasia II — 48
Hoffetella Hupé I — 98
hoffi Ellipsocephalus II — 47, 48
huoi Parabiella II — 40, 62
Hupeia Kobayashi I — 13, 20, 98, 108, 112, 113, 114, 120. II — 49, 50
Hydrocephalus Barrande II — 8, 9, 11
hyperboreus Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 13, 14
Inella Repina I — 13, 21, 59, 60, 67, 78. II — 37, 39, 84
Inglefeldia Poulsen II — 79
insecta Hindermeyeria II — 48
intermedia Eoredlichia II — 35, 37, 60
intermedius Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12
ischinica Resimopsis I — 99
insularis Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 17
Jakutidae I — 32
Jakutus Lermontova II — 77, 78
Jolgia II — 86
Judomia Lermontova II — 72, 73, 74, 75
juvensis Schistocephalus II — 20
Kadyella Pokrovskaya I — 21, 120, 121, 122, 141, 143, 144. II — 43, 44, 78, 88
kadyensis Kadyella I — 141, 143. II — 44
Kainellidae I — 7
Kameschkoviella Repina I — 21, 108, 117, 118
ketemensis Bergeroniellus I — 126. II — 65
Kijanella Repina I — 16, 21, 147, 151. II — 88
Kijerulfia Kiaer II — 72
Kingaspidae I — 98, 146
Kingaspis Kobayashi I — 98. II — 90
Kingstoninae I — 146
knjazevi Redlichia I — 22, 37, 38, 39
Komaspidae I — 74. II — 8
Kootenia Walcott I — 78, 79, 80
Kooteniella Lermontova II — 80
Krolina Repina I — 27, 121, 135. II — 43, 44
kutorginorum Bergeroniaspis I — 126
Ladadiscus Pokrovskaya II — 78, 80
laevigata Malungia II — 40, 62
Lancastriidae I — 7
lata Astenaspis I — 29, 52, 53, 54, 55
lata Redlichia I — 22, 39, 40, 41
Laticephalus Pokrovskaya II — 78
latiformis Termiella (Termiella) II — 48
Latiredlichia I — 34
Latiredlichia Hupé I — 34, 35, 36. II — 36
Latiredlichiiidae I — 8, 51. II — 58
latouchei Latoucheia II — 42
Latoucheia Hupé I — 21, 122. II — 43
lebedevae Bergeroniellus I — 127
lepidus Habrocephalus I — 24, 115, 116
lermontovae Bergeroniellus I — 124, II — 65
lermontovae Redlichina I — 43, 50, 51
Lermontovia Suvorova I — 10, 14, 120, 121, 135. II — 43, 44, 80
Lermontoviella II — 44
Lermontoviinae I — 117, 120, 121, 134. II — 43, 44, 55, 59, 65, 68, 87, 89
Limataceps gen. nov. II — 32
limbata Bulaiaspis I — 29, 67, 68, 73
linnarsoni Strenuella I — 15
lochmanae Minusella I — 23, 83, 84, 85, 86. II — 41
Longianda Hupé I — 9
loveni Schagonaria II — 52
Luaspis Hupé I — 98, 108. II — 50
lubrica Bidjinella I — 24, 111, 112
Luchops Snajdr II — 9, 10, 11
lui Archaeops II — 35
lunae Lunolenus II — 40
Lunoleninae II — 55, 59, 63, 81
Lunolenus Szűy I — 13, 87, 88, 94. II — 40, 41, 55, 63, 81
lusaticus Lusatiops II — 42
Lusatiops Richter R. et E. I — 9, 11, 14, 15, 120, 121, 124. II — 43, 44, 77, 87, 88, 93
magna Kijanella I — 25, 147, 148, 150. II — 48
Malungia Chang II — 40, 55, 63, 82
Malykania Suvorova II — 75
malykanica Bigotina (Bigotinella) I — 25, 28, 138, 139, 140, 141. II — 44
mana Bulaiaspis I — 29, 67, 68, 73
Manchurocephalus Endo I — 98
manica Tungusella I — 29, 55, 56, 57. II — 35, 37, 60
mansuyi Redlichia I — 40
maritima Resimopsis I — 24, 99, 100, 101
Marsaisia Hupé I — 58, 60. II — 37, 39

- mathew Micmassa* II — 48
Matthewlenus Hupé I — 120, 121, 122.
 II — 43
mediteraneus Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12
 Menneraspidae I — 12, 16, 19, 26, 32. II — 5, 7, 28, 50, 51, 54, 58, 59, 67, 76, 79, 80, 81, 92, 93
Menneraspis Pokrovskaya I — 16, 26.
 II — 28, 50, 67, 80, 92
menneri Alataurus I — 24, 102, 103, 105
meridionalis Ouijania II — 44
Mesetaia Hupé I — 98
Mesodema Whitehouse I — 33, 34, 35, 36.
 II — 35, 36
Mesonacida I — 7, 32
Mesonacidae I — 7
Metadoxides Bornemann I — 9, 13, 67, 80, 81, 83, 84, 87, 88. II — 10, 41, 42, 83
Metadoxididae I — 8, 9, 12, 13, 18, 22, 21, 23, 30, 32, 67, 79, 80, 81, 84, 87. II — 41, 54, 57, 58, 59, 62, 63, 73, 74, 76, 78, 81, 82, 83, 94, 96
Metadoxidinae I — 79, 80. II — 9, 10
Micmacca Matthew I — 11, 15, 120, 145, 146. II — 47, 89, 90
micmacciformis Bergeroniellus I — 124.
 II — 64, 65, 67
Micmaccopsis Lermontova I — 120, II — 78
Micropyge Hawle et Corda II — 8
Minusella Repina I — 13, 21, 80, 83, 84.
 II — 41, 83
Miomera I — 8, 9
miqueli Blayacina II — 42
modesta Bulaiaspis I — 68
modesta Sajanaspis I — 23, 89, 90, 91, 93
Mohicana Cobbold I — 146
monstrabilica Inella I — 22, 60, 61, 62.
 II — 38
Mundocephalina Repina I — 21, 147, 152, 153. II — 47
mureoensis Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 14, 16, 17, 18, 19
Myopsoleninae I — 14, 97, 99, 108, 120.
 II — 50, 59, 66, 67, 92
Myopsolenus Hupé I — 13, 98, 108, 109, 112, 116, 118. II — 49, 50, 92, 93
nakamurai Neoredlichia II — 38
Namanoia Lermontova II — 79
Neocobboldia Pokrovskaya II — 78
Neoredlichia Saito I — 13, 33, 34, 58, 59, 60, 67, 88. II — 37, 39, 83, 84, 85
Neoredlichidae I — 8, 9, 12, 13, 17, 29, 21, 22, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 67, 74, 77, 79, 80, 81, 87, 88, 121, 137. II — 37, 38, 39, 40, 54, 57, 58, 60, 62, 63, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 94, 96
Neoredlichinae I — 34, 57, 58, 59. II — 39, 56, 59
Nevadia II — 72
nicklesi Pruwostina II — 44
nitens Bergeroniaspis I — 127
nobilis Redlichia I — 38
Nodosocephalina I — 107
nodosus Enammocephalus I — 24, 107
noetlingi Hoeferia I — 36
noetlingi Redlichia I — 37, 39
obesa Tungusella I — 29, 56, 57
ocularica Inella I — 22, 60, 62
Odontopleura Emmrich II — 7
oelandicus Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 14, 15, 19, 68, 69
Olekmaspis Suvorova I — 9, 14, 27, 120, 121, 124, 129. II — 44, 65, 78, 87
Olenellidae I — 7
Olenellina I — 8
Olenelloidea I — 32. II — 53, 57, 58, 70, 72, 74, 76, 79, 95
Olenellus Billings II — 72, 73
Olenoides Meek I — 97
Olenopsididae I — 7, 80, 87
Olenopsis Bornemann I — 7, 33, 80, 87.
 II — 8
Olenus Dalman I — 97. II — 11
Onchocephalina Repina II — 80
Onchocephalus Resser II — 79, 80
Opisthoparia I — 7
ornata Bergeroniaspis I — 28, 126, 127.
 II — 66
Ouijania Hupé I — 84, 87, 121, 130
owikaensis Pseudolenus II — 44
Paedeumias Walcott II — 72, 73, 75
Pagetidae II — 72, 73
Pagetiellus Lermontova I — 16, II — 74, 75, 78
Palaeolenella Repina I — 13, 21, 98, 108, 109, 111. II — 49, 50, 67, 78, 91
Palaeolenidae I — 8, 9, 12, 13, 18, 29, 21, 24, 30, 32, 97, 98, 114, 118, 121, 145, 146.
 II — 49, 50, 54, 55, 57, 58, 59, 63, 66, 73, 76, 78, 80, 81, 91, 92, 94, 96
Palaeoleninae I — 97, 98, 99, 108, 114, 146.
 II — 50, 59, 66, 67
Palaeolenus Mansuy I — 13, 97, 98, 99, 102, 107, 120. II — 8, 49, 50, 91
Parabadiella Chang II — 40, 55, 63, 82
Paradoxida II — 7, 8
Paradoxidacea I — 8, 9. II — 58, 95
Paradoxides Brongniart I — 7, 14. II — 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 23, 52, 69, 93
Paradoxides (Eccaparadoxides) Snajdr II — 12, 93
Paradoxides (Paradoxides) Snajdr II — 12
Paradoxididacea I — 8, 58
Paradoxididae I — 7, 8, 9, 11, 16, 19, 32, 80. II — 5, 7, 8, 9, 10, 25, 28, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 67, 68, 69, 76, 79, 81, 93, 94, 95, 96
Paradoxidinae II — 8, 9, 10, 11, 54, 59, 69
paradoxissimus Entomonstractites II — 11
Paramicmacca Lermontova I — 16, 120, 121, 146. II — 47, 80, 91
Parapoleiella N. Tchernysheva I — 27.
 II — 79
Pararedlichia Hupé I — 11, 13, 33, 34, 51, 52, 58. II — 35, 36, 85
Pararedlichidae II — 86
Pararedlichinae I — 11, 26, 33, 35, 51, 52, 56, 58, 59, 88. II — 36, 37, 55, 59, 60, 86
paraspinosa Strenuella I — 25, 151
Paratermierella Hupé I — 121
Paratungusella Repina I — 80, 81. II — 41, 83
Pareops Hupé I — 11, 34, 51, 52, 58, 59.
 II — 36, 83
patrius Bigotinops II — 60
paucisegmenta Redlichia II — 37

- peculiaris Protolenoides* II — 42
peleducta Bulaiaspis I — 29, 67, 68, 72
Peltura Edwards II — 8
pensa Belliceps II — 38
pensa Tersiceps II — 30, 31
pensus Elganellus I — 29, 63, 64
Perrector Richter R. et E. I — 13, 58, 60.
 II — 37, 38, 39, 84
perrectus Perrector II — 38
pervulgata Mundocephalina I — 25, 152,
 153. II — 48
Phacops Emmrich II — 7
Phanoptes Hawle et Corda II — 8, 11
Phlysiacium Hawle et Corda II — 8, 11
phoenix Centropheura II — 51
pinus Paradoxides II — 68
plana Argunaspsis I — 122, 124
plana Minusella I — 84, 85
plana Mohicana II — 48
plana Pseudokadyella I — 25, 143, 144.
 II — 44
Planaspis Repina I — 16, 21, 156, 159.
 II — 47
platicephalum Comluella II — 48
Plytonia Hicks II — 8, 10, 11
pokrovskayae Sajanaspis I — 23, 88, 89,
 90, 91, 93. II — 49, 62
poletaevae Termieraspis I — 28, 130, 131,
 132. II — 43
Poliellina Poletaeva II — 77, 78
polonicus Paradoxides (Eccaparadoxides)
 II — 12, 19
Polymera I — 8, 9, 32
Poulsenia Resser II — 79, 80
pradoanus Paradoxides (Eccaparadoxides)
 II — 12, 16, 17, 19, 68
predtechenskii Bulaiaspis I — 67, 68
preexpansus Bergeroniellus I — 28
pressulata Krolina I — 28, 135, 136. II —
 44
pretiosa Dolerochia II — 35, 37
prima Bulaiaspis I — 29, 67, 68, 69, 71
prima Iolgia II — 35
prior Lunolenus II — 62
probus Elganellus I — 29, 63, 64, 66. II —
 38
procera Tungusella I — 56
Protagraulos Matthew I — 145
Protolenidae I — 7, 8, 9, 10, 12, 14, 19, 20,
 21, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 59, 84, 88,
 97, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 137, 145,
 146, 155, 156. II — 7, 28, 42, 43, 44, 54,
 55, 57, 58, 59, 63, 67, 70, 73, 77, 79, 89,
 81, 86, 87, 88, 94, 96
Protoleninae I — 119, 120, 121, 122, 124,
 130, 134. II — 42, 43, 55, 59, 64, 66, 68,
 76, 87, 88
Protolenoides Poletaeva I — 21, 121, 122.
 II — 43, 88
Protolenus Matthew I — 7, 14, 97, 120,
 121, 122, 137, 141, 145. II — 43, 64, 77,
 87, 88, 93
Profallotaspis Repina II — 75
Pruvostina Hupé I — 87, 120, 121, 130,
 133. II — 64, 87
Pruvostinoides Hupé I — 87, 147, 151.
 II — 89
Pseudoeteraspis N. Tchernysheva I — 31.
 II — 79
Pseudokadyella gen. nov. I — 21, 120, 121,
 143, 144. II — 43, 44, 88
Pseudolenus Hupé I — 14, 120, 121, 130,
 133. II — 88, 93
Pseudoesserops Repina II — 75, 84
Pseudosaukianda Hupé I — 34
Ptychoparia Hawle et Corda II — 8
Ptychopariidae II — 76, 79
Ptychoparioidea II — 79
pulchella Pararedlichia II — 35
pulchra Hupeia I — 113, 114, 115
Pumulina Repina I — 156
pusillus Paradoxides (Eccaparadoxides)
 II — 12, 51, 68
pustulosa Redlichina I — 43
quadrimurconatus Paradoxides II — 52
rara Astenaspis I — 29, 52, 53, 55
rarissima Redlichina I — 43
rasettii Strenuella I — 152
Realasps Sdzuy I — 59, 60. II — 39, 85
Redlichaspis Kobayashi I — 33, 34, 35, 51.
 60. II — 38
Redlichia Cossman I — 7, 10, 11, 13, 21,
 27, 33, 34, 35, 36, 40, 42, 43, 88. II — 8,
 23, 35, 36, 37, 60, 77, 86, 94, 96
Redlichiaea I — 7, 8, 9, 32. II — 8, 9, 58
Redlichiiida I — 7, 8
Redlichiiidae I — 7, 8, 9, 11, 12, 17, 21, 22,
 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 43, 56, 58,
 59, 67, 80, 81, 87, 88. II — 23, 28, 35, 36,
 37, 38, 39, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65,
 67, 73, 76, 79, 80, 81, 75, 86, 94, 96
Redlichiiida I — 32. II — 8
Redlichiiina I — 7, 8. II — 9
Redlichiiinae I — 32, 33, 34, 35, 36, 51. II —
 36, 55, 59, 60, 65
Redlichiiina Lermontova I — 11, 16, 21, 33,
 34, 35, 36, 42, 43, 46, 87, 88. II — 35, 36,
 37, 78, 86
Redlichioidea I — 5, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 29,
 26, 27, 30, 32, 155. II — 5, 7, 8, 10, 30,
 34, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 70, 71, 72, 73,
 74, 76, 78, 79, 89, 81, 86, 94, 95, 96
Redlichops Richter R. et E. I — 33, 51, 52.
 II — 36
regina Paradoxides II — 68
Remopleurididae I — 7
Resimopsis Repina I — 13, 20, 98, 99. II —
 49, 50, 67, 91
resseranus Resserops II — 38, 39
Resserops Richter R. et E. I — 13, 58, 60,
 74, 78. II — 39, 77, 83, 84
richterorum Metadoxides II — 41
Rinconia Hupé I — 16, 120, 146, 155, 156.
 II — 47, 92
rochi Despujolsia II — 38
Rondocephalus Pokrovskaya II — 78
rouvillei Paradoxides (Eccaparadoxides)
 II — 12
sacheri Paradoxides (Eccaparadoxides)
 II — 12, 19
saintsmithi Xystridura II — 51, 52
saitoi Latiredlichia II — 35
saitoi Redlichia I — 40
Sajanaspis Repina I — 13, 21, 87, 88, 89,
 93. II — 40, 41, 55, 63, 78, 82
sajanica Bulajaspis I — 29, 67, 68, 69, 72
sajanica Redlichina I — 43
salteri Anopolenus II — 51
Sanaschtykolia Poletaeva II — 78
Sao Barrande II — 8
Saukianda Richter R. et E. I — 9, 13, 77
Saukiandidae I — 8. II — 58
Saukiandops Hupé I — 34, 51, 52, 58.
 II — 36

- Schagonaria Poletaeva* I — 11, 16. II — 10, 11, 12, 20, 23, 52
Schistocephalus Lermontova II — 10, 11, 12, 19, 20, 23, 26, 52
Schmidtellus II — 74
Selonosema Hawle et Corda II — 8
shangana Bergeroniaspis I — 25, 127, 128
shanganica Kadyella I — 25
shanganica Redlichina I — 22, 43, 44, 45
Sibiriaspis Repina I — 13, 21, 87, 88, 94. II — 40, 41, 55, 63, 81
sibirica Paramicmaca II — 48
sibiricus Schistocephalus II — 20, 21, 22
simplex Belliceps I — 22, 77, 78
sisovae Bergeroniaspis I — 127
slowieicensis Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 17
solbinica Termieraspis I — 28, 130, 131, 132
Solenopleura Poulsen II — 78
solitarius Alataurus I — 102, 103, 104, 105
solitarius Bergeniellus I — 125
Solontzella Repina II — 80
spinosa Sibiriaspis I — 23, 94, 95, 96
spinus Bergeroniellus I — 124. II — 65
splendens Anabaraspis II — 51, 52
Staurogmus Hawle et Corda II — 8
strenoides Realaspis II — 38, 39
strenua Strenuella II — 48
Strenuavea Richter R. et E. II — 77, 89, 90
Strenuella Matthew I — 15, 16, 21, 145, 146, 147, 151, 153. II — 47, 77, 89, 90, 93
Strenuellinae I — 98, 120, 145, 146. II — 59, 66
strenuus Agraulos I — 151
Strettonia Cobbold I — 98. II — 10
striata Menneraspis II — 28, 29, 30, 51
suboelandicus Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12, 14, 15, 16
subornata Bergeroniaspis I — 28, 127, 128
Tannudiscus Pokrovskaya II — 78, 81
tannuola Schagonaria II — 23, 24, 51, 52
Tarynaspis Repina II — 78
taseevica batenica Bulaiaspis I — 70
taseevica Bulaiaspis I — 22, 29, 67, 68, 69, 70
taseevica taseevica Bulaiaspis I — 69, 70, 71
tchernischevae Redlichina I — 43
tenuis Astenaspis I — 29, 52, 53, 54, 55. II — 35, 37
Terechtaspis Repina I — 13, 21, 59, 60, 73, 74, 77, 78. II — 37, 39, 77, 84
Termieraspis Repina I — 14, 27, 121, 130. II — 44, 77, 88
Termierella Hupé I — 10, 14, 120, 121, 130. II — 44, 77, 88
Termierellinae I — 120, 121, 129, 130. II — 43, 44, 55, 58, 59, 64, 77, 87, 88
tersa Aldonaia II — 47, 66
Tersiceps Repina II — 30
tessini Paradoxides II — 51, 68, 69
Tetracnemis Hawle et Corda II — 8
Thoralaspis Hupé I — 13, 98, 108, 112, 121. II — 49
tingi Wutingaspis II — 35, 37
tolbatchanica Bulaiaspis I — 68
torelli Paradoxides II — 52
transitans Pareops II — 35
Triangulaspis Lermontova I — 16. II — 73, 75, 78
triangulata Paratungusella I — 23, 81, 82, 83. II — 41
Triarthrus Green II — 8
Trilobita I — 32
Trilobites Schlotheim II — 11
tuberculata Redlichina I — 22, 43, 44, 45, 46, 48. II — 37
tumidus Paradoxides (Eccaparadoxides) II — 12
Tungusella Repina I — 11, 26, 51, 52, 55, 56, 81. II — 36, 37, 60, 78
Tuvanella Pokrovskaya I — 16, 21, 155, 156, 157, 159. II — 92
tuvinica Tuvanella I — 23, 157, 158
ubsanurica Kadyella I — 141, 143
Uktaspis Korobov II — 75
Utiidae II — 79
venulosa Mesodema II — 35
verneui Redlichia II — 37
Vinicella Snajdr II — 9, 10, 11
vologdini Bulaiaspis I — 29, 66, 67, 68. II — 38, 39, 69
vologdini Redlichina I — 22, 42, 43, 48, 49, 50. II — 35
Volonellus Ivschin I — 156. II — 47
walcotti Saukindops II — 35
Wanneria Walcott II — 72
Wutingaspis Kobayashi I — 51, 52, 56, 81, 87, 88. II — 36, 80, 85
Xystridura Whitehouse II — 9, 10, 20, 52
Xystridurinae II — 9, 10, 11, 53, 54, 56, 59, 69, 94
gunnesis Yunnanoccephalus II — 40
yunnanensis Syndianella II — 35
Yunnanoccephalidae I — 8
Yunnanoccephalus Kobayashi I — 13, 87, 88. II — 63
Yunitiidae I — 8. II — 58
Zacanthoides Walcott I — 97
Zacanthoididae I — 7, 32. II — 8, 76
zaicevi Bergeroniaspis I — 127
zharkovi Redlichia I — 29, 38. II — 60
zhuravlevae Kameschkoviella I — 24, 117, 118
zoppii Dolerolenus II — 49, 41

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Т а б л и ц а I*

Фиг. 1—3. *Paradoxides (Eccaparadoxides) hyperboreus* Lermontova

1 — кранидий, № 296/1, низы среднего кембрия, район д. Ефремкино, Кузнецкий Алатау; 2 — тот же кранидий, вид сбоку; 3 — кранидий, № 296/3, там же

Фиг. 4, 5 *Paradoxides (Eccaparadoxides) suboelandicus* Poletaeva

4 — кранидий, № 296/4, низы среднего кембрия, район д. Ефремкино, Кузнецкий Алатау; 5 — кранидий, № 296/5, там же

Фиг. 6, 7. *Paradoxides (Eccaparadoxides) pradoanus* Verneuil et Barrande.

6 — кранидий, № 296/2, низы среднего кембрия, район д. Ефремкино, Кузнецкий Алатау; 7 — кранидий, № 296/6, там же

Фиг. 8, 9. *Paradoxides (Eccaparadoxides) mureoensis* Sdzuy

8 — кранидий, № 296/100, низы среднего кембрия, р. Улуг-хем, Тува; 9 — кранидий, № 296/101, там же

Т а б л и ц а II

Фиг. 1. *Paradoxides* sp. I, стр. 19 хвостовой щит, $\times 2$, № 296/7, низы среднего кембрия, район д. Ефремкино, Кузнецкий Алатау

Фиг. 2 *Paradoxides* sp. II, стр. 19 свободная щека, $\times 2$, № 296/8, найдена совместно с предыдущим

Фиг. 3—7. *Schistocephalus juvenis* N. Tchernysheva

3 — кранидий, $\times 1,5$, № 296/51, низы среднего кембрия, г. Сладкие Коренья, Кузнецкий Алатау; 4 — тот же кранидий, $\times 1$, вид сбоку; 5 — кранидий, $\times 4$, № 296/60, низы среднего кембрия, р. Киска, Алтай; 6 — тот же кранидий, $\times 4$, вид сбоку; 7 — кранидий, $\times 1,5$, № 296/53, низы среднего кембрия, гора Сладкие Коренья, Кузнецкий Алатау

Фиг. 8, 9. *Schistocephalus sibiricus* Repina

8 — кранидий, $\times 4$, № 354/63, низы среднего кембрия, р. Малая Ирба, Восточный Саян; 9 — кранидий, $\times 3$, 354/64, там же

Фиг. 10—13. *Schistocephalus* aff. *antiquus* N. Tchernysheva

10 — кранидий, $\times 4$, № 296/151, низы среднего кембрия, р. Ангара, Иркутский амфитеатр; 11 — кранидий, $\times 4$, № 296/152, там же; 12 — отпечаток кранидия, $\times 4$, № 296/153, там же; 13 — кранидий, $\times 5$, № 296/154, там же

Т а б л и ц а III

Фиг. 1—8. *Schagonaria tannuola* Poletaeva

1 — кранидий, $\times 1$, № 296/71, низы среднего кембрия, р. Улуг-хем, Тува; 2 — кранидий, $\times 2$, № 296/72, там же; 3 — кранидий, $\times 1$, № 296/81, там же; 4 — слпный щит, $\times 2$, № 296/75, там же; 5 — свободная щека, $\times 1$, № 296/90, там же; 6 — спинной щит, $\times 2$, № 296/77, там же; 7 — кранидий молодого экземпляра, $\times 2,5$, № 296/73, там же; 8 — туловищный и хвостовой щит, $\times 2$, № 296/74, там же

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1—5. *Bajangoliaspis asiatica* Repina

1 — кранидий, $\times 3$, 5, № 3548/301, камешковский горизонт, д. Камешки, Восточный Саян; 2 — кранидий, $\times 3$, № 3548/305, там же; 3 — кранидий, № 3548/3061, там же; 4 — кранидий, $\times 4$, № 3548/308, там же; 5 — кранидий, $\times 3$, № 3548/307, там же

Фиг. 6—13. *Menneraspis delicata* Egorova

6 — кранидий, $\times 4$, № 246/706, р. Тюрим, Кузнецкий Алатау; 7 — кранидий, $\times 4,5$ б 246/707, там же; 8 — кранидий, $\times 1$, № 246/702, там же; 9 — кранидий, $\times 1,5$, № 246/703, там же; 10 — кранидий, $\times 7,5$, № 246/705, там же; 11 — кранидий, $\times 1$, № 246/702, вид сбоку, там же; 12 — кранидий, $\times 4$, 246/704, там же; 13 — кранидий, $\times 9$ № 246/708, там же

Фиг. 14. *Limataceps bajangolica* gen. et sp. nov.

Кранидий (голотип), $\times 1,5$, № 288/121, санаштыкгольский горизонт, р. Баянгол, Тува

Фиг. 15. *Tersiceps pensa* Repina

Кранидий (голотип), $\times 3,5$, № 3356/181, базаихский горизонт, район Сухих Солонцов, Кузнецкий Алатау

* Изображения на этой табл. даны в натуральную величину.



1



3



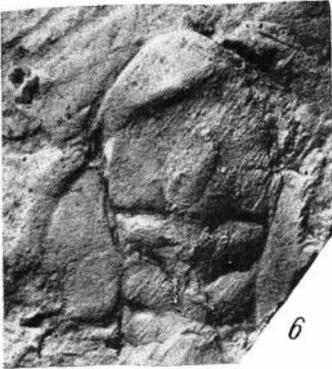
2



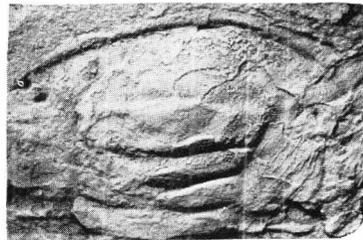
4



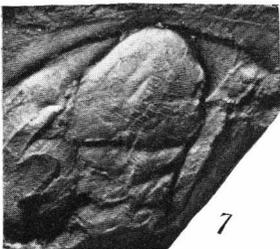
5



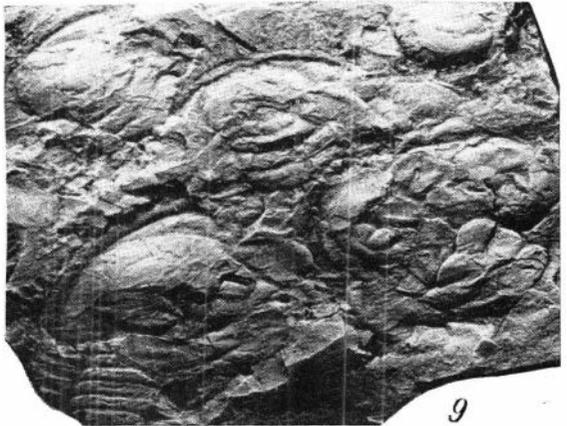
6



8



7



9



1



2



3



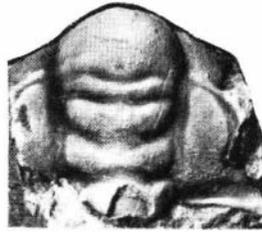
5



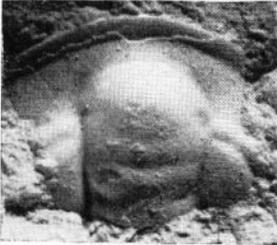
4



6



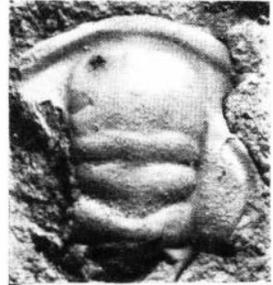
7



8



9



10



11



12



13



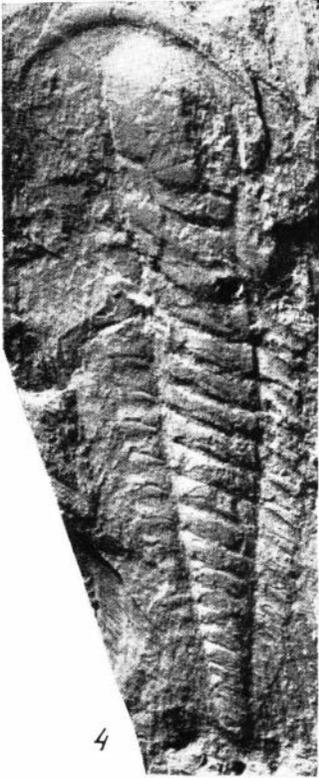
1



2



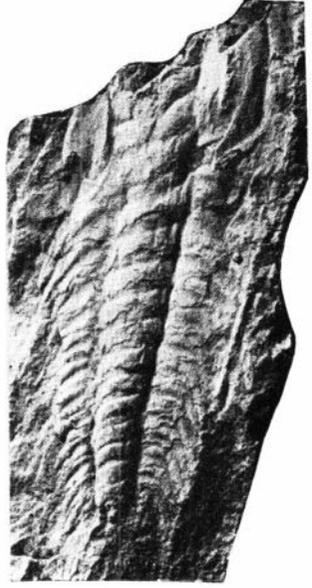
3



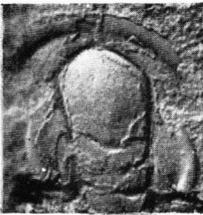
4



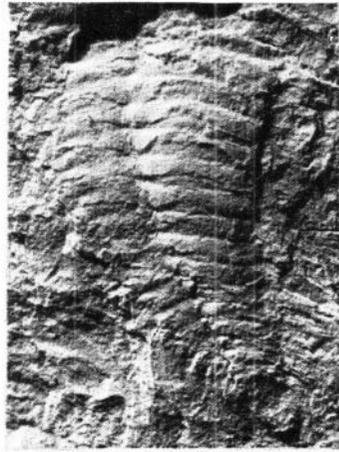
5



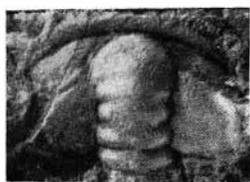
6



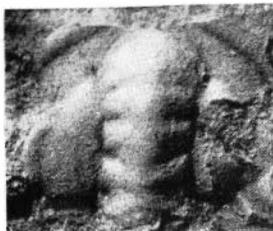
7



8



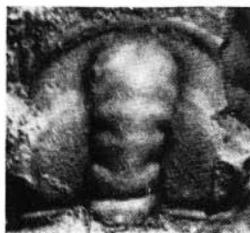
1



2



3



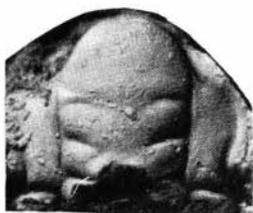
4



5



6



7



8



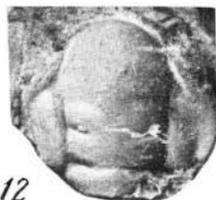
9



10



11



12



13



14



15

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	3
ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ОПИСАНИЕ ТРИЛОБИТОВ	7
Надсемейство Redlichioidea Poulsen	7
Семейство Paradoxididae Emmrich	7
Подсемейство Paradoxidinae Emmrich	10
Род <i>Paradoxides</i> Brongniart	11
Подрод <i>Paradoxides (Eccaparadoxides)</i> Snajdr	12
Род <i>Schistocephalus</i> Lermontova (N. Tchernysheva)	19
Род <i>Schagonaria</i> Poletaeva	23
? Семейство Paradoxididae Emmrich, 1839	25
Род <i>Bajangoliaspis</i> Sivov	25
Семейство Menneraspidae Pokrovskaya	28
Род <i>Menneraspis</i> Pokrovskaya	28
Семейство не установлено	30
Род <i>Tersiceps</i> Repina	30
Род <i>Limataceps</i> gen. nov.	32
МОРФОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIO- IDEA	34
ВЗАИМООТНОШЕНИЕ СЕМЕЙСТВ В ПРЕДЕЛАХ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIO- IDEA	57
ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В РАННЕМ КЕМБРИИ ПО ТРИЛОБИТАМ И ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРА- НЕНИЯ НАДСЕМЕЙСТВА REDLICHIOIDEA	70
З а к л ю ч е н и е	95
Л и т е р а т у р а	97
А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь	103
О б ь я с н е н и е т а б л и ц	109

Лада Николаевна Репина

Трилобиты нижнего и среднего кембрия юга Сибири
Надсемейство Redlichoidea. Часть II

*Утверждено к печати Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР*

Редактор *В. В. Миссаржевский*

Редактор издательства *В. С. Ванин*

Технические редакторы: *Ф. М. Хенох, Т. И. Анурова*

Корректоры *Л. В. Письман, С. В. Дельвиц*

Сдано в набор 28/III 1969 г. Подписано к печати 2/VII 1969 г.

Бумага № 2 Формат 70×108¹/₁₆.

Тип. зак. 5611 Т-07998

Цена 98 коп.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10