от РЕДАКЦИИ

Настоящим сборником Отдел стратиграфии Института геологических наук приступает к выпуску ряда работ, посвященных стратиграфии ордовика Казахстана. Конечной целью этих работ является установление опорного типового разреза ордовика для Казахстана и сопредельных областей, к которому можно было бы привязывать отдельные местонахождения палеонтологически охарактеризованных пород. До сих пор такого эталона в Казахстане не было, и стратиграфы принуждены были опираться на достаточно удаленные разрезы Прибалтики и Англии. Именно поэтому естественным введением к намеченной серии работ является статья Б. М. Келлера «Типовые разрезы ордовика», в которой рассматриваются два названных опорных разреза. Вторая работа Б. М. Келлера и сотрудника Алма-Атинского горно-металлургического института К. А. Лисогор касается конкретной опорной стратиграфии ордовикских отложений Бет-Пак-Далы. В ближайшее время должен быть завершен и ряд других работ, посвященных этой же проблеме.

Создать полноценную стратиграфическую схему ордовика Казахстана можно, конечно, только при участии большого коллектива палеонтологовстратиграфов. Мы рассчитываем, что в этом деле, кроме сотрудников Института геологических наук, примут участие и сотрудники других организаций, которые ведут в настоящее время обработку разных групп ископаемых организмов. Первый опыт такого сотрудничества, который мы видим в настоящем сборнике, дал весьма положительные результаты. Нет сомнения, что объединение сил работников различных организаций даст возможность выработать новую обоснованную стратиграфическую ехему.

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК ВЫП. 154. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (N. 65). 1954

Гл. редактор акад. Н. С. Шатский

Отв. редактор И. .1. Штрейс

Б. М. КЕЛЛЕР

типовые разрезы ордовика

ВВЕДЕНИЕ

В практике геологических псследований для многих систем используются ярусы, установленные в различных странах Западной Европы. Выделение их в большинстве случаев относится ко второй половине прошлого века. Многие из этих подразделений за истекшие 50—100 лет не подвергались коренному пересмотру, а характерные окаменелости, на основании которых выделяются те или иные ярусы, описаны в старых монографиях, составлявшихся на уровне палеонтологических представлений XIX столетия. В результате подразделения, выделенные в какомнибудь типовом разрезе, которыми пользуются наши геологи, не являются прочно обоснованными, а использование некоторых из них, например, таких, как даунтонский ярус силура, монский ярус палеогена и т. д., можно объяснить только некритическим отношением к западноевропейским авторитетам.

Само собой разуместся, что, используя какие-либо ярусы, установленные в типовых разрезах Западной Европы, мы должны четко отдавать себе отчет в полноценности этих подразделений, а также в том, заслуживают ли они применения при геологических исследованиях в СССР.

В предлагаемой работе автор поставил перед собой задачу рассмотреть типовые подразделения ордовика. Ярусные подразделения этой системы на первый взгляд казались наиболее прочно обоснованными и давно признаны «классическими». На деле же современное состояние стратиграфии ордовика, установленной в Англии, оставляет желать много лучшего, как это со всей очевидностью вытекает из первого раздела настоящей работы, в которой рассматривается типовой разрез Англии. Во втором разделе мы рассмотрим ордовикские отложения северо-западной части Русской платформы (Ленинградская область, Эстонская ССР, Швеция, Норвегия) и постараемся выяснить, какая стратиграфическая схема ордовика должна применяться в практике геологических работ, проводящихся в пределах Советского Союза.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРДОВИКА

В 1835 г. английский геолог Мурчисон выделил в восточной части Уэльса и в Шропшире силурийскую систему, охватывающую мощные толщи песчаников и сланцев, которые залегают ниже древних красных песчаников девона. По Мурчисопу, силурийская система характеризуется тремя крупными комплексами фауны: первым — «примордиальным», вторым — «нижнесилурийским» и третым — «верхнесилурийским». Однако последующими работами было установлено, что «примордиальный» и «нижнесилурийский» комплексы фаун соответствуют отложениям кембрийской системы, выделенной Седжвиком в западной части Уэльса (Murchison, 1895).

В 1879 г. отложения, заключающие второй (нижнесилурийский) комплекс фауны Мурчисона и соответствующие верхнему кембрию Седжвика, английский геолог Лепворс предложил выделить в особую ордовикскую систему ¹.

В 1888 г. вопросы стратиграфии палеозоя и типовое расчленение отдельных систем рассматривались на IV Международном геологическом конгрессе (Лондонская сессия). В трудах конгресса приведена следующая таблица сопоставления подразделений, принятых разными авторами.

Седжвик	Мурчисон	Ляйель и Хикс	Ленворс	Геологическая служба Англии	
Силур	Верхний силур	Верхний силур	Силур	Верхний силу	
Верхний кембрий	Пижний сплур	Нижний силур	Ордовик	Няжний силур	
Средний кембрий (включая арениг)	Примордиаль- ный силур	Кембрий	Кембрий		
Нижний кембрий .	Кембрий			Кембрий	

В настоящее время в геологической практике используются две системы подразделений.

1. Стратиграфическое расчленение Ляйеля и Хикса, принятое во многих странах Западной Европы. Единая силурийская система делится здесь на два отдела. Нижний из-них носит название ордовика. Для верхнего отдела в 1891 г. французским геологом Лаппараном было предложено название «готландий» по имени острова Готланда, где широко развиты отложения верхнего силура.

2. Схема Лепворса, которая используется в Англии. Ордовик рассматривается по этой схеме как самостоятельная система, а объем силурийской системы сокращен до объема верхнего силура, выделяемого другими авторами. В СССР имеет бельшее распространение схема, предложенная Ляйелем и Хиксом, но ряд геологов, в том числе академик

¹ Названа по имени обитавнего в Уэльсе племени ордовиков, особенно упорно сопротивлявшегося римским завоевателям.

Л. В. Надивкии, О. И. Никифорова, Б. С. Соколов и др., отстаивают целесообразность выделения ордовика в самостоятельную Действительно, ордовик и верхний силур коренным образом отличаются друг от друга по своей налеонтологической характеристике и соответствуют двум разным этапам развития органического мира. В ордовике встречаются богатые и разнообразные комплексы трилобитов, на основании вертикального распределения которых строится местная стратиграфия этой системы. В верхнем силуре трилобиты встречаются реже и представлены значительно меньшим числом родов (Phacops, Encrinurus, Bronteus и др.). Значительно обновляется в верхнем силуре и состав брахионод. Здесь появляются новые роды, которых не было в ордовике (Lissatrypa, Pentamerus, Brooksina, Clorinda и многие другие). Отметим, что это отличие несравненно более значительно, чем между брахиоподовыми фаунами верхнего силура и девона. Иной облик по сравнению с ордовиком приобретают в верхнем силуре табуляты, представленные родами Favosites и Halusites.

Большую роль в биологических сообществах верхнего силура играют кораллы групны Rugosa, которые в этот период достигают чрезвычайно пышного развития и представлены многими новыми семействами. В то же самое время широко распространенные в ордовике Cystoidea и Blastoidea здесь начинают вымирать. Резкие изменения наблюдаются и в составе сообщества граптолитов. Ряд ордовикских родов граптолитов вымирает, и только немпогие их них переходят в верхний силур (Climacograptus). Вместо них здесь появляются Monograptidae. Наконец, особенный отпечаток накладывает на фауны верхнего силура появление в лудловском веке первых представителей панцырных рыб и гыгантских ракообразных.

Такое весьма существенное преобразование органического мира связано с изменениями в процессе развития земной коры. В это время многие геосинклинальные области закрылись, что повлекло за собой новое перераспределение участков сущи и моря. Появились новые группы ископаемых организмов, новые биоценозы с новыми ареалами их распространения.

Исходя из всего сказанного, мы будем выделять две самостоятельные системы — ордовикскую и силурийскую. При таком делении применение термина «готландий» является излишним.

Ведущие группы ископаемых организмов ордовика представлены граптолитами, трилобитами и в меньшей степени брахиоподами. Важными, но недостаточно изученными группами, которые могут оказать в дальнейшем существенную помощь при стратиграфическом расчленении, являются головоногие моллюски, табуляты, двустворки, иглокожие. Незаслуженно забытыми следует считать ордовикских гастропод, к которым почему-то стараются применять классификацию, разработанную для мезозойских и третичных форм, имеющих несравненно лучшую сохранность. Естественно, что классификация нижнепалеозойских гастропод должна быть перестроена с учетом возможности ее приложения к очень плохо сохранившимся раковинам. Существенное значение имеет начатое в последнее время в СССР изучение микрофлоры (спор) ордовика. Метод этот применим, повидимому, только к платформенным слабо метаморфизованным отложениям.

Граптолиты ордовика позволяют расчленить отложения этой системы на ряд дробных подразделений. Когда во второй половине прошлого века эти группы ископаемых организмов были использованы для стратиграфических целей, то за очень короткий срок были разрешены многие неясные вопросы стратиграфии ордовика и силура. Подобное упорядочение в стратиграфии этих систем в результате изучения граптолитов можно сравнить только с крупными успехами в стратиграфии карбона и перми, которые были достигнуты в последние годы в результате применения микро-

палеонтологического метода исследования. Граптолиты встречаются обычно в мощных песчано-глинистых толщах. Больше всего их можно найти в так называемых граптолитовых сланцах. Они хорошо распознаются на поверхности сланцеватых плиток, там, где эти плитки расслаиваются по напластованию. Поиски их в сланцах, раскалывающихся поперек слоистости, всегда бесплодны. В известняках грантолиты, как правило, отсутствуют или встречаются очень редко. Грантолиты являются планктонными, быстро эволюционировавшими организмами. Этим и объясняется их важное стратиграфическое значение, которое не следует, однако, переоценивать и смотреть на грантолитов, как на единственную группу окаменелостей, дающую возможность разрешить все неясные вопросы стратиграфии ордовика и силура. В дальнейшем мы увидим, что, паряду с исключительно четкими зональными формами, среди грантолитов имеются виды значительно более устойчивые, а виды, имеющие в Англии весьма узкое вертикальное распространение, за пределами этой страны могут быть встречены на ином стратиграфическом уровне.

Трилобиты в ордовике, так же как и в кембрии, встречаются в большом количестве. Преобладают донные формы: по аналогии с современными эртроподами можно заключить, что их личинки вели планктонный образ жизни. Отличием ордовикских трилобитов от кембрийских является большое разнообразие их форм. Тем не менее необходимо отметить, что кембрийские трилобиты — более четкие в стратиграфическом отношении формы. Среди трилобитов кембрия выделяется большое число видов, имеющих широкое горизонтальное и узкое вертикальное распространение. В ордовике ряд родов трилобитов — Ogygia, Asaphus, Trinucleus — представляют собой четкие зональные формы, но практика показывает, что в большинстве случаев они не встречаются за пределами той или иной области распространения. Как мы увидим далее, в связи с этим сопоставление разрезов Прибалтики и Англии на основании вертикального распределения трилобитов представляет собой почти невыполнимую задачу. Ценной особенностью трилобитов является то, что они встречаются в отложениях различного фациального типа. Можно отметить, однако, что они редко присутствуют в обломочных и грубозернистых породах и в отложениях, богатых чешуйками слюды. Многие семейства с тонким панцырем, такие, как Agnostidae, Cyclopygidae и некоторые Ogyginae, отсутствуют в песчаниках, но часто встречаются в глинистых породах.

Брахиоподы ордовика значительно более разнообразны, чем брахиоподы кембрия. Ведущими семействами являются Orthidae, Dalmannelidae, Strophomenidae и некоторые другие. Они встречаются в разнообразных фациях. В песчано-глинистых толщах геосинклинальных областей преобладают роды: Orthis, Dinorthis, Hesperorthis, Strophomena, Rafinosquina, Sowerbyella. Для известняковых фаций Русской и Сибирской илатформ характерны Orthidae и род Porambonites, дающий большое количество зональных видов, а также род Angarella, еще мало изученный, но весьма важный в стратиграфическом отношении.

2. ТИПОВОЙ РАЗРЕЗ АНГЛИИ

Подразделение ордовикских отложений на ярусы

Расчленение типового разреза ордовикских отложений на ярусы было проведено в Уэльсе. Здесь в Мерионетшире Седжвиком были выделены тремадокский ярус (Sedgwick, 1947), аренигский ярус (Sedgwick, 1952) и ярус Бала, подразделенный на три части — нижнюю, среднюю и верхнюю Балу. В Шропшире и южнее, в Кармартеншире, Мурчисон раз-

личал (с 1839 г.) в составе своего нижнего силура (т. е. ордовика) два яруса: лландейловский и карадокский. После того как удалось точно сопоставить отложения подразделений Мурчисона с отложениями подразделений Седжвика, выяснилось, что ярус Бала Седжвика соответствует карадокским отложениям Мурчисона, которые должны быть сохранены в стратиграфической шкале, как выделенные ранее. Таким образом, последовательность ярусов была принята следующая (снизу):

тремадокский ярус, лландейловский ярус аренигский » карадокский »

Дальнейшие работы внесли в эту последовательность некоторые дополнения.

В 1875 г. геолог Хикс (Hicks, 1875), проводивший работы в южной части Уэльса, предложил выделять между аренигом и лландейло ярус планвирн, охарактеризованный специфическим комплексом трилобитов и граптолитов. Как было установлено в дальнейшем, в новый ярус Хикс включил верхнюю зону аренига и нижнюю зону пландейло ряда авторов. Это предложение долго не находило признания и лишь в последние 20—30 лет прочно вошло в литературу и теперь используется во всех английских работах.

Еще один ярус был выделен в самой верхней части ордовика. В 1905 г. в Озерной области Марр (Магг, 1905) выделил особое подразделение, названное им ашгилльским ярусом, и дал его палеонтологическую характеристику. При сопоставлении отложений ашгиллия с разрезами Уэльса устанавливается, что он охватывает верх ордовика выше карадокского яруса Мурчисона и соответствует верхней Бале Седжвика.

В итоге стратиграфическая последовательность ордовикских отложений приняла следующий вид (снизу):

тремадокский ярус лландейловский ярус аренигский » карадокский » ашгилльский »

Это расчленение принято во всех последних английских работах. Следует, однако, отметить, что тремадокский ярус английские геологи относят к верхнему кембрию, в то время как в большинстве других стран Западной Европы и в Советском Союзе тремадокский ярус считают основанием ордовикской системы. Аренигский ярус английские геологи называют скиддавским. На причинах этого нововведения мы остановимся ниже.

Общепринятого подразделения ордовика на отделы пока нет. Английские и американские геологи чаще всего делят его на три отдела. Граница нижнего и среднего отделов проводится между лланвирном и лландейло, среднего и верхнего — то между лландейлом и карадоком, то между карадоком и ашгиллием.

Совершенно очевидно, что пользоваться трехчленным делением ордовикских отложений не следует до тех пор, пока по вопросу об их объеме не будет принято согласованных решений. В противном случае следует всегда оговаривать, какой точки зрения придерживается автор.

Мы попытаемся рассмотреть вопрос более подробно после изложения данных по строению конкретных разрезов.

Стратиграфические подразделения Уэльса и Озерной области

Как видно из приложенной карты (рис. 1), отдельные ярусные подразделения английской стратиграфической схемы не привязаны к одному разрезу, а распределены на обширной площади, охватывающей весь Уэльс и Озерную область.

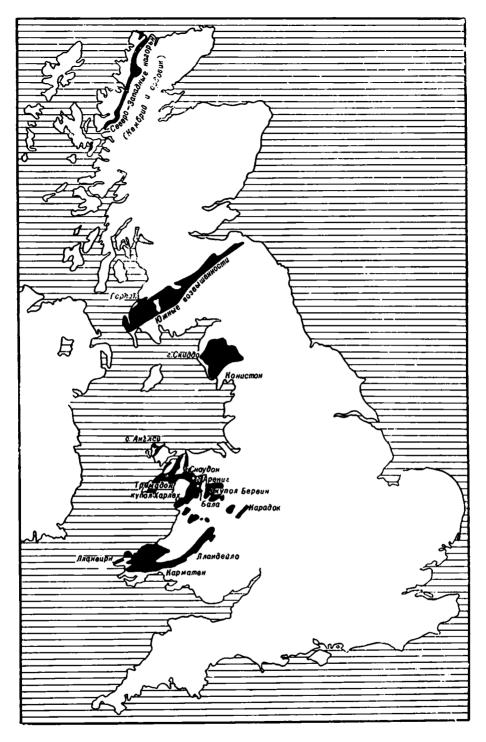


Рис. 1 Схема распространения ордовикских отложений в Англии, по Джонсу (Jones, 1938).

Изучение фаций и мощностей ордовикских отложений (Jones, 1938; Белоусов и Гзовский, 1945) дает возможность выделить здесь обширный прогиб — Уэльскую геосинклиналь, в пределах которой развиты мощные несчано-сланцевые и вулканогенные толщи (рис. 2). На северо-западе и юго-востоке этот прогиб ограничен поднятиями, причем полоса

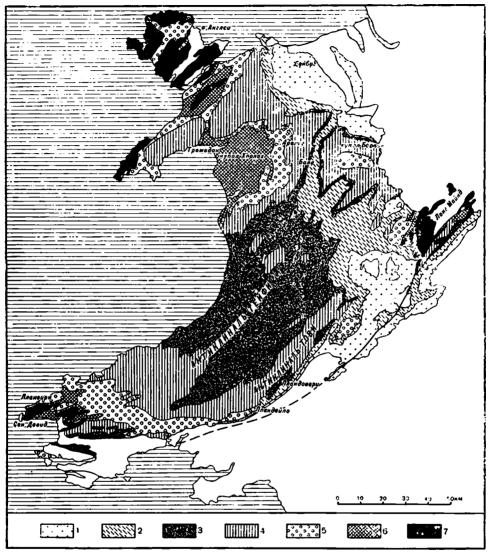


Рис. 2. Геологическая карта Уэльса, по Джонсу (Jones, 1938) (упрощено).

1 — лудлоу; 2 — уэнлок; 3 — лландовери; 4 — ашгиллий — карадок; 5 — лландейло — арениг;
6 — кембрий (включая тремадок); 7 — докембрий.

поднятий, ограничивающая его на юго-востоке, протягивается к юго-западу от Лонг Майнда. Здесь разрез ордовикских отложений неполон: среди сланцев в ордовике, а особенно в силуре встречено большое количество иввестняковых прослоев, переполненных окаменелостями, вследствие чего английские геологи выделяют эти отложения под названием «ракушечной фации» и противопоставляют ее «граптолитовым фациям» внутренней части прогиба. Как видно из схемы (рис. 2), Уэльский прогиб характеризуется линейно вытянутыми складками. В центральной части

Уэльса, в Мерионетшире, он разделяется крупными куполовидными антиклиналями Харлеха и Бервина. Повидимому, возникновение их относится еще к аренигскому времени. Этим обстоятельством, вероятно, объясняется наличие здесь, в арениге, планвирне и пландейло, мощных вулканогенных толщ и сокращение мощностей ряда стратиграфических подразделений, которое ошибочно было истолковано В. В. Белоусовым и М. В. Гзовским (1945) как инверсия геотектонического режима всей геосинклинали в целом.

После этих предварительных замечаний мы можем приступить к последовательной характеристике отдельных подразделений.

Тремадокский ярус. Этот ярус назван Седжвиком (Sedgwick, 1847) по имени поселка, расположенного в юго-восточной части Карнарвоншира. Здесь на темносерых и черных сланцах Дольгелли, охарактеризованных трилобитами верхнего кембрия, располагается однообразная толща серых и голубоватых, часто рассланцованных аргиллитов. Породы эти несколько грубее кембрийских, а общая их мощность достигает 250—300 м.

Фирнсайде (Fearnsides, 1910) дает следующий детальный разрез тремадокских отложений.

1. Темносерые и черные сланцы с Dikellocephalus, Parabolina spinulosa 1, мелкими Obolus и Lingulella.

2. Тонкослоистые ржавые аргиллиты с несколько более илотными прослоями, заключающими Niobe homfrayi, Psilocephalus innotatus, Heminocaris vermicanda, мелкими Obolus, Lingulella, Acrotreta. Мощность около 60 м.

3. Голубовато-серые аргиллиты с Dictyonema flabelliforme var. sociale. Мощность около 6 м.

4. Слопстые серые сланцы и аргиллиты с редкими Acrotreta и Orthis. Мощность 75 м.

5. Голубовато-серые сланцы и толстослоистые мелкозернистые полевошнатовые несчаники с редкими Asaphellus homfrayi. Мощность 10 м.

6. Плитчатые аргиллиты с богатой фауной трилобитов: Shumardia pusilla, Asaphellus, Angelina. Мощность 70 м.

7. Голубовато-серые сланцы с Angelina sedgwikii. Мощность 36 м.

8. Массивные толстослоистые кварцевые песчаники, залегающие на подстилающих отложениях с резким размывом. Выше они становятся более тонкозернистыми и содержат прослои сланцев. В этой части разреза присутствуют характерные для аренига Ogygia selwinii, Calymene parvifrons, Obolella plumbaea.

Отложения с окаменелостями, свойственными тремадокским сланцам, были выделены во многих районах Уэльса, Шропшира, Озерной области.

Для них характерны граптолиты рода Dictyonema, состоящие из большого количества ветвей, расходящихся из одного центра. Эти ветви связаны поперечными перемычками, придающими данным формам сложное сетчатое строение. Формы эти имеют очень широкое распространение и встречаются во многих районах Европы (Франция, Чехословакия, Эстонская ССР и Ленинградская область) и Северной Америки. Род Dictyonema был, однако, весьма устойчивым и существовал до визейского века каменноугольного периода включительно.

Трилобиты тремадокских отложений составляют весьма богатый и своеобразный комплекс, являющийся по своему возрасту переходным от кембрия к ордовику и включающий семейства, характерные как для одной, так и для другой системы. Так, к представителям кембрийского сем. Olenidae относятся роды Angelina, Parabolinella, Triarthrus. К элементам древней кембрийской фауны относятся также роды Agnostus и Euloma.

Новыми элементами сообщества трилобитов, свойственными ордовику, можно считать роды Niobe, Megalaspis, Symphysurus из сем. Asaphidae и типичных представителей сем. Trinucleidae (Orthonetopus).

¹ В большинстве английских геологических работ авторы видовых названий не указаны, что значительно уменьшает цеппость приведенных списков.

Наконец, специфическим тремадокским родом, происхождение которого еще не установлено, является род Shumardia.

Своеобразный состав трилобитов тремадокских отложений позволяет некоторым исследователям иногда называть эти отложения слоями с Euloma — Niobe или слоями с Shumardia.

Среди брахиопод тремадокского яруса преобладают беззамковые формы, как, например, Obolus, Lingulella, Acrotreta.

Арениг. Аренигский ярус был установлен в 1852 г. Седжвиком, который выделил под этим названием мощную толицу туфов и лав, чередующихся с пачками песчаников и сланцев. Названная толща с резким размывом залегает на тремадокских сланцах. Своеобразный облик этой толщи, развитой в Мерионетшире к северу и северо-востоку от Харлехского купола, связан с вулканическими извержениями, отчасти подводными, приуроченными к обособленным центрам извержений, таким, как Кадер Айдрис, Арениг и др. Грубые агломераты и лавы тяготеют к этим центрам; поодаль от них лавовые потоки резко заканчиваются и сменяются развитыми на широкой площади пеплами и туфами и, наконец, нормальными морскими осадками. К последним главным образом и относятся находки окаменелостей аренигского яруса, который был выделен в большинстве районов Уэльса по присутствию характерных для него граптолитов и трилобитов.

Как было установлено позже, для нижней части аренигских отложений характерны сложно построенные формы рода Dichograptus, состоящие из восьми ветвей, с однорядным расположением гидротек. Представители этого рода образуют нижнюю зону аренигского яруса. Выше развиты двустороние симметричные однорядные Didymograptus, состоящие из двух ветвей, расходящихся под углом почти 180°. Два вида этого рода—Didymograptus extensus и D. hirundo— образуют среднюю и верхнюю зоны аренигского яруса. Для всего аренига в целом характерны широкие, похожие на отнечатки листьев, представители рода Phyllograptus.

Из трилобитов для аренигского яруса отметим появление типичных представителей рода Trinucleus (T. gibbsi), Ogygia selwinii, Calymene parvifrons, C. tristani, близкого к калименам рода Synhomalonotus (S. parvifrons Salter), и ряда других форм. Из брахиопод можно указать Obolella (Monobolina) plumbaea, Orthis carausii и ряд других видов.

Детальное изучение отложений Мернонетшира, проведенное Фирисайдсом (Fearnsides, 1905), ноказало, что лишь самая нижняя часть вулканогенной толщи ордовика относится здесь к аренигскому ярусу, а большая ее часть принадлежит лланвирну.

В районе горы Арениг могут быть выделены две толщи. Одна из них. соответствующая низам лланвирна, состоит из андезитовых и риолитовых туфов и агломератов мощностью 90—150 м: другая толща, близкая к первой по составу, лежит на сланцевой пачке с окаменелостями верхов лланвирна и может относиться к верхам дланвирна или дландейлу. Именно эта толща мощностью до 1200 м слагает гору Арениг. На основании этих фактов многие английские геологи пришли к заключению о том, что пользоваться в дальней пем термином «аренигский» ярус не следует. Отложения, сопоставлявшиеся ранее с аренигской вулканогенной свитой и включающие три зоны граптолитов и характерный комплекс трилобитов, Марр (Магг, 1905) предложил называть скиддавским ярусом. В качестве типа отложений этого яруса были взяты так называемые скиддавские сланцы Озерной области. Так была названа здесь мощная свита (свыше 3000 м) сланцев и песчаников, лишенная известняковых прослоев, в которой на основании нахождения граптолитов были выделены отложения тремадока (Bryograptus ramosus), аренига (Tetragraptus, Phyllograptus), лланвирна (Didymograptus murchisoni). Трилобиты, описанные из скиддавских

сланцев Гудчайльдом и Постльветом, почти все относятся к арениг-

скому ярусу.

Надо заметить, однако, что в качестве типовых отложений для яруса ордовикской системы, лежащего выше тремадока, скиддавские сланцы мало пригодны. Марр (Marr, 1892) указывает, что они сильно нарушены: распространение окаменелостей показывает, что по залсганию пород редко удается составить правильное представление о последовательности напластования. Поэтому применение термина «скиддавский» ярус вряд ли внесет четкость в стратиграфию ордовика. Исходя из этого, мы в дальнейшем сохраним термин «арениг», учитывая, однако, что название это условно и на горе Арениг типового разреза этого яруса нет. Последний удобнее всего было бы взять в районе Сен Девида, к рассмотрению которого мы сейчас приступим.

Лланвирн. Этот ярус был установлен Хиксом (Hicks, 1875) в Южном Уэльсе (район Сен Девида). Здесь на тремадокских сланцах располагается мощная толща сланцев и плитчатых аргиллитов с подчиненными прослоями песчаников. В ней встречены многочисленные граптолиты, в том числе зональные виды аренигского яруса — Didymograptus extensus и D. hirundo. Вместе с ними встречаются многочисленные трилобиты — Trinucleus gibbsi, а в низах толщи — Ogygia selwyni, сменяющиеся выше Ogygia peltata.

Без резкой границы в изменении литологического состава пород аренигские отложения сменяются темными синевато-серыми и черными сланцевыми аргиллитами с подчиненными прослоями туфов и лав. Мощность этой толщи, выделенной под названием лланвирна, около 450 м. Состав исконаемых организмов этого яруса существенно отличается от аренигского. Из грантолитов для лланвирна характерно появление рода Glossograptus. Руководящее значение здесь, как и в арениге, имеют представители рода Didymograptus; отличительной их особенностью является присутствие форм, напоминающих по внешней форме камертон. Из них особенно важны Didymograptus bifidus и D. murchisoni, по имени которых названы две зоны лланвирнского яруса. Из других грантолитов можно отметить нахождение рода Phyllograptus, который мы уже видели в аренигском ярусе.

Среди трилобитов планвирна интересно появление рода Placoparia (P. cambriensis Hicks). По имени этого рода планвирнский комилске трилобитов часто называют «фауной с Placoparia». Кроме того, присутствуют два вида рода Trinucleus, Barrandea homfrayi Hicks, Illaenus hughesi Hicks, Aeglina obtusicaudata Hicks и др. В верхах планвирна впервые появляются переходящие в вышележащие отложения Ogygiocaris (Ogygia)

buchi Brongn.

Из представителей других групп можно отметить беззамковых брахиопод (Dinobolus, Lingula), конулярий, гастропод (Pleurotomaria, Belle-

rophon) и некоторые другие.

Лланвириские отложения покрываются известковистыми плитняками и сланцами, переходящими выше в плотные известняки. В этих породах содержатся типичные для нижней части пландейловского яруса Asaphus (Basilicus) tyrranus Murch., Trinucleus favus, множество брахиопод (Rafinesquina, Plectambonites). Мощность этих отложений 240 м.

Выше располагаются черные плитчатые аргиллиты и сланцы (300 м) с трилобитами Ogygiocaris buchi Brongn., Trinucleus fimbriatus Murch.,

Ampyx nudus Murch. и другими формами.

Все сказанное дает возможность полагать, что лланвирнский ярус содержит особый комплекс ископаемых организмов, который позволяет его отграничивать от подстилающих и покрывающих образоваций. В Англии он прочно вошел в практику геологических исследований и выде-

ляется на геологических картах. Является ли он столь же удобным для выделения в более удаленных районах от места его первоначального установления или его следует рассматривать как чисто местный горизонт пограничных слоев аренига и лландейла, мы попытаемся выяснить в дальнейшем.

Лландейло. Мурчисон, установивший пландейловский ярус, в 1839 г. писал, что хотя он и получил свое название от Лландейло (или Лландило) в Кармартеншире, наиболее полные разрезы его отложений находятся в Шропшире, на северо-западном крыле лонгмайндской антиклинали.

Общая структура этого антиклинального поднятия изображена на прилегающем профиле (рис. 3). Рассматривая этот профиль, легко видеть,

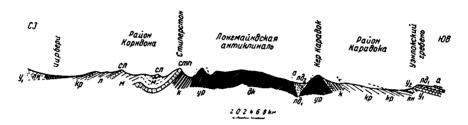


Рис. 3. Геологический профиль через Западный и Центральный Шропшир (Коридон, Лонгмайнд и Карадок), по Ленворсу и Ваттсу (Watts, 1929).

Докембрийские отложения: $\partial \kappa$ — серые сланцы и красные песчаники; yp — уриконская вулнаногенная свита; κ — кембрийские и тремадокские отложения. Отложения одровика и силура: cmn — стиперстонские кварциты (арениг — лланвири); κ — маттонские аргиллиты и свита Хоп (арениг — лланвири); cn — стейплейские туфы (арениг — лланвири); κ — лланвири); κ — лланвири); κ — лланвири); κ — уэллокские сланцы; κ — уэллокские сланцы; κ — уэллокские павестинки; κ — нижний лудлоу; κ — известияки Айместри; κ — верхний лудлоу.

что лонгмайндская антиклиналь, сложенная в сводовой части докембрийскими сланцами, песчаниками и вулканогенной уриконской свитой, разбита системой крутых надвигов и является резко асимметричной. На северо-западном крыле имеется полный разрез от шинетокских сланцев тремадока до отложений карадокского яруса включительно. Юговосточное крыло характеризуется присутствием полного разреза кембрийских отложений, на которых располагаются тремадокские сланцы, трансгрессивно перекрывающиеся карадокскими отложениями. Именно здесь был составлен типовой разрез карадокского яруса.

Рассмотрим теперь стратиграфическую последовательность северозападного крыла лонгмайндской антиклинали, где распространены интересующие нас лландейловские отложения.

Арениг. 1. Стиперстонские кварциты — плотные белые или кремовые кремнистые кварциты, пироко применяющиеся как строительный материал и для стекольного производства. Они залегают с размывом на тремадокских сланцах и образуют в рельефе отчетливо выраженный гребень. Окаменелости, кроме Lingula sp., отсутствуют; встречаются ходы червей. Мощность 75 м.

2. Маттонские илитчатые аргиллиты с редкими беззамковыми брахноподами — Monobolina (Obolella) plumbaea, трилобитами — Niobella (Ogygia) selwynii и граптолитами — Didymograptus extensus, D. hirundo. Мощность 540 м.

3. Слои Шелв-черч. Палевые плитняки с Dichograptus, Dendrograptus diffusus, D. flexuosus, Didymograptus shelvensis, D. cobboldi и др. Мощность 75 м. Планвирн. 4. Свита Хоп. Плитчатые аргиплиты и сланцы. В нижней и верхней части свиты встречаются прослои вулканических туфов. Вверху найдены

Однако на рис. З в этом месте показан надвиг. Повидимому, трансгрессивное налегание наблюдается по простиранию той же структуры.

Didymograptus bifidus. Нижняя часть свиты может еще относиться к аренигу. Мощность 240 м.

5. Стейплейские туфы. В нижней части этой свиты развиты лавы, брекчии и туфы, чередующиеся со сланцами. Выше следуют плитчатые аргиллиты с Didymograptus bifidus, брахиоподами и трилобитами. Мощность 290 м.

6. Вестонская свита. Две толщи песчаников, разделенные плитчатыми аргил-

литами с трилобитами и двустворками. Мощность 170 м.

7. Беттонские плитчатые аргиллиты с Didymograptus murchisoni, брахионодами — Dalmanella testudinaria и трилобитами — Ogyginus (Ogygia) corndensis Murch. Мощность 60 м.

Лландейло. 8. Мидаутаунская свита. Сложена сланцами с невыдержанными про-слоями известняков и мергелей. Встречены два туфовых прослоя — последний отголосок вулканической деятельности, развитой в более западных районах. Из окаменелостей присутствуют Ogygiocaris (Ogygia) buchi (Brongniart), Basilicus (Asaphus) tyrranus Murch. и двурядные грантолиты, относящиеся, повидимому, к зоне Glyptograptus teretiusculus. Указанная зопальная форма здесь не най-дена. Мощность 240 м.

9. Рорринатонские плитчатые аргиллиты с Nemagraptus gracilis и Leptograp-

tus validus. Мощность 120 м.

10. Спайвудские известковистые песчаники с Beyrichia. Мощность 60 м. Карадок. 11. Альдресская свита. Плитчатые аргиллиты с грантолитами. Нижняя часть свиты по составу гранголитов (Bulman, 1948) относится к зоне Climaco-graptus peltifer, верхняя— к средней части карадокского яруса (зона Dicrano-graptus clingani). Мощность 275 м. 12. Туфы и туфо-брекчии, реже лавы с пачками аргиллитов. Мощность 180 м.

13. Уайттерийская свита, сложенная плитчатыми аргиллитами с грантолитами, свойственными зоне Pleurograptus linearis верхней части карадокского яруса. Мощность 75 м.

В приведенном разрезе прекрасно видно соотношение лландейловских отложений с подстилающими и покрывающими их образованиями.

В Кармартеншире, в частности в окрестностях Лландейло, стратиграфия изучена менее детально. Здесь выделяются грубозернистые песчаники лланвириского яруса (ферфахские песчаники), на которых располагается мощная свита (до 750 м) плитчатых песчанистых мергелей и известняков (пландей повекие плитняки и известняки) с многочисленными брахионодами. Эта толща пород к северо-западу от Лландейло распространена довольно широко. В районе Билта она церскрывается известковистыми аргиллитами с Nemagraptus gracilis — зональным видом среднего лландейло.

В 25 км к западу, в районе Кармартена и ниже по течению р. Тови, ферфахские песчаники переходят в туфы и агломераты мощностью до 20 м, а карбонатная толща дландейловского яруса переходит в глинистую ландрейскую свиту (200—300 м) с граптолитами. В этом же районе на южном крыле антиклинали Тови в основании пландейло сохраняется пачка глинистых известняков с Basilicus (Asaphus) tyrranus (Murch.), Gryptolythus (Trinucleus) favus и другими трилобитами. Выше следует бурая глинистая толща с Climacograptus sharenbergi и несколькими видами рода Dicellograptus (D. divaricatus, D. sextans).

На хондрейской глинистой толще располагаются мидримские темные глинистые известняки (10-15 м) с Nemagraptus gracilis, выше которых следует мидримская глинистая свита (200 м) с многочисленными граптолитами. Присутствие в нижней ее части Mesograptus multidens, а вверху Dicranograptus clingani показывает, что нижняя ее часть относится к верхам лландейловского яруса, а верхняя — к низам карадока.

Для лландейловских отложений характерно широкое распространение рода Climacograptus, дающего ряд важных зональных форм в лландейловских и карадокских отложениях, и своеобразных ветвистых форм рода Nemagraptus, представители которого являются прекрасными руководящими ископаемыми, имеющими пирокое географическое распространение.

На основании вертикального распространения граптолитов в лландейловском ярусе Англии было выделено три зоны (снизу):

зона Glyptograptus teretiusculus, зона Nemagraptus gracilis, зона Climacograptus peltifer.

Среди трилобитов, так же как и в более древних отложениях ордовика, широкое распространение имеют представители сем. Asaphidae (Basilicus tyrranus Murch. — в нижней зоне лландейло) и род Trinucleus (разделенный теперь на ряд более дробных родов — Marrolithus и др.), среди представителей которого важны Trinucleus favus, T. lloydi и др. Не менее существенную роль играет здесь сем. Calymenidae; часто встречаются Ogygioceras, свойственные также нижележащим отложениям.

Весьма богат и разнообразен комплекс брахионод лландейловского яруса, заключающий представителей сем. Orthidae и Strophomenidae

(Orthis, Strophomena, Rafinesquina, Sowerbyella и др.).

Работами последних лет установлено, что в ряде районов Уэльса (например, в Шропшире) породы зоны Nemagraptus gracilis среднего лландейло резко трансгрессивно располагаются на подстилающих образованиях. Прежде считалось, что самые пижние слои этой трансгрессивно залегающей серии относятся к карадокскому ярусу. Однако после того, как в них были найдены Nemagraptus gracilis и сопутствующие им граптолиты средней зоны пландейло и было установлено, что пландейловские известняки у Лландейло дежат ниже слоев с названными граптолитами, английские геологи начали относить эту зону к карадоку. Такое толкование дается, например, в последних региональных сводках по Уэльсу (Pringle a. Neville, 1948; Smith a. Neville, 1948) и в ряде других работ.

Карадокский ярус назван в 1838 г. Мурчисоном по гребию, сложенному докембрийскими изверженными породами уриконской свиты, приуроченными к юго-восточному крылу лонгмайндской антиклипали 1. На склонах гребия выходят песчаники и сланцы, содержащие характерный комплекс ископаемых организмов. Стратиграфическая последовательность этих пород, трансгрессивно залегающих то на кембрийских отложениях, то на докембрийских уриконских породах,

такова.

Пландейло ². 1. Свита Хор Эдж, сложенная конгломератами, грубозериистыми и тонкозернистыми песчаниками с обточенными ветром гальками и хорошо округленными зернами. Песчаники, повидимому, образовались вблизи сущи с пустынным климатом, откуда приносился обработанный ветром обломочный материал. В глинистых прослоях, чередующихся с песчаниками, найден Nemagraptus gracilis.

Карадок. 2. Харнегская свита, состоящая из илитчатых аргиллитов с грантолитами, указывающими на зону Dicranograptus clingani — среднюю зону карадокского яруса. Эти отложения соответствуют альдресской

свите северо-западного крыла лонгмайндской антиклинали.

Из окаменелостей встречаются граптолиты — Climacograptus, трилобиты — Trinucleus (Salterolithus) caractaci Murch. и брахиоподы — Wattsella, Soudleyella, Chonetoidea.

3. Чатволская свита, сложенная преимущественно несчаниками. В нижней части распространены тонкозернистые плитчатые песчаники

2 Или карадок, по данным английских авторов.

¹ Карадок — вождь илемени ордовиков (см. сносну на стр. 6), который в I веке н. э. возглавлял сопротивление римлянам. Горный хребет посит название Кер Карадок. Кер означает замок или крепость.

² Труды ИГН, вып. 154

с обломками морских лилий — Raphanocrinus (Glyptocrinus) basalis McCoy; выше они сменяются судлейскими песчаниками, которые являются типичными породами карадокского яруса Мурчисона. У Судлея они переходят по простиранию в красноцветные отложения. В кровле чатвелской свиты располагаются известковистые песчаники с линзами ракушечников, состоящих из раковин Orthis (Heterorthis) alternata Sow.

4. Лонгвильская свита слагается плитчатыми алевролитами и аргиллитами. В верхней ее части, сложенной аргиллитами, присутствуют

представители рода Trinucleus.

5. Свита Актон Скотт представлена аргиллитами с известковыми стяжениями. Местами они замещаются известняками с кораллами.

Заканчивается разрез верхней глинистой толщей с Trinucleus, содержащей, кроме того, Orthograptus truncatus и соответствующей, повидимому, ашгиллыскому ярусу.

Примерные соотношения мощностей приведенного разреза можно видеть на профиле (рис. 3), из которого видно, что разные горизонты ордовика трансгрессивно и несогласно перекрываются лландоверийскими

отложениями силура.

Фауна карадокских отложений Англии богата и разнообразна. Широким распространением пользуются здесь те же группы, что и в лландейло. Важное значение имеет появившийся в лландейловском ярусе род Dicranograptus, двурядный в начальной части и разделяющийся далее на две однорядных ветви. Из типичных карадокских родов можно назвать Pleurograptus. На основании вертикального распространения граптолитов выделяются три зоны (снизу):

зона Climacograptus wilsoni, зона Dicranograptus clingani, зона Pleurograptus linearis.

Среди трилобитов важны некоторые виды рода *Trinucleus*, представители сем. Calymenidae (*Flexicalymene*) и др. Изредка встречается и род *Chasmops*, повсеместно распространенный в известняковых отложениях Русской платформы и дающий здесь ряд зональных видов.

Из брахионод широким распространением пользуются представители сем. Orthidae и Strophomenidae.

В песчаниках приведенного нами разреза на западном крыле лонгмайндской антиклинали еще Мурчисоном указывались многочисленные брахиоподы (*Heterorthis* и др.) и трилобиты. В последнее время Банкрофт (Bancroft, 1945) дал следующее дробное зональное расчленение этих отложений.

- 1. Костонский горизонт. Представлен песчаниками Хор Эдж. Характерен род Marrolithus. Из брахнопод встречаются Harknesella, Smeathenella, Cliftonia anderssoni и Rafinesquina expansa с красвым утолщением раковины.
- 2. Харнегский горизонт, которому соответствует харнегская свита, отличается от нижележащего горизонта исчезновением рода Marrolithus. Его замещает потомок Reuscholithus. Кроме того, здесь появляются Broeggerolithus, Ulricholithus, Salterolithus. Характерны также Niezkowskia, Acidaspis. Из брахиопод встречаются Wattsella, Nicolella, Dolerorthis, Glyptorthis.
- 3. Судлейский горизонт охватывает нижнюю и среднюю часть чатвелской свиты. Характерна Rafinesquina expansa без краевого утолщения раковины. Появляется род Resserella, а вверху Dinorthis multiplicata.
- 4. Лонгвильский горизонт. Верхи чатвелской свиты и низы лонгвильской свиты. Встречаются различные представители рода Broeggerolithus.

Обилен род Kjaerina. В нижней части найден Chasmops conicopnthalmus, вверху — Chasmops macroura.

5. Маршбрукский горизонт соответствует верхам лонгвильской свиты. Характерны Kjerulfina и груборебристые Wattsella. Вверху много Onniella и Hedstroemina.

- 6. Актонский горизонт включает свиту Актон Скотт и верхиюю Балу Уэльса. В этом горизонте Broeggerolithus и Kjerulfina исчезают. Появляются Remopleurides, Platylichas laxatus, а из брахиопод Reuschella bilobata и Nicolella actoniae. Как и ранее, встречаются Chasmops macroura и Sowerbyella cylindrica.
- 7. Оннийский горизонт, представленный глинистой толщей с Onnia (выделен из рода Trinucleus). Кроме этого рода, встречающегося только в оннийском горизонте, в нем появляются различные виды родов Triarthrus, Remopleurides и Ampyx. Из брахиопод характерны Onnyella, Sowerbyella cylindrica и др.

Эту стратиграфическую схему Банкрофт пытался распространить на весь Уэльс, Озерную область и Шотландию, однако до сих пор не установлено, насколько она окажется применимой в удаленных разрезах, расположенных вне Шропшира и Центрального Уэльса. Работа этого автора интересна как понытка построения детальной стратиграфической схемы путем выделения очень узких родов и видов. Достаточно сказать, что среди представителей рода Trinucleus Банкрофтом выделяются Marrolithus, Reuscholithus, Broeggerolithus, Ulricholithus, Salterolithus, Onnia п ряд других. Столь же узко понимаются им и роды брахиопод. Вертикальное их распространение, по мнению Банкрофта, позволяет выделить очень дробные стратиграфические горизонты и зоны. Из приведенных материалов видно, например, что в разрезе ордовика юго-восточного крыла лонгмайндской антиклинали им выделено семь горизонтов, причем пять из них относятся к карадокскому ярусу. Эти семь горизонтов разделяются на 32 зоны, которые соответствуют 6 зонам, выделенным ранее по граптолитам. К такой детальной стратиграфии приходится, однако, подходить весьма осторожно, так как применимость ее на более широкой площади остается невыясненной.

Ашгиллий. Под этим названием Марр (Магг, 1905) предложил выделить самые верхние слои ордовика, наиболее полно развитые в Озерной области, вблизи селения Ашгилл, и соответствующие верхней Бале Северного Уэльса. По работам Марра (Marr, 1892, 1905, 1907) можно составить довольно полное представление о стратиграфической последовательности развитых здесь отложений.

На мощной барроудельской вулканогенной толще, относящейся, повидимому, к лландейловскому ярусу, здесь залегает так называемый конистонский известняк, подразделяющийся на следующие слои (снизу).

- 1. Туфы, туфогенные аргиллиты и черные узловатые известияки, с Beyrichia, Homa lonotus rudis Salt., Dalmanella testudinaria Dalm. и др. Мощность 30 м.
- Серо-зеленые известковистые туфы, вверху с риолитами. Встречается большое количество окаменелостей плохой сохранности. Мощность 15 м.
- Конгломераты, состоящие из угловатых обломков рполитов, заключенных в известковистой массе. Мощность 3,5 м.
- 4. Известковистые аргиллиты и глинистые известняки с прослоями светлых известняков. Вверху располагается пласт белого креминстого известняка с ортоцератами. Встречается большое количество трилобитов: Cheirurus bimucronatus Murch., Remopleurides colbii Portl., Lichas laxatus McCoy, Illaenus bowmanni Salt., Harpes doranni Portl. и др. Много брахиопод сем. Orthidae и Strophomenidae. Мощность 30 м.
- Известняки со Staurocephalus globiceps, Encrinurus sexcostatus. Мощность 1,5 м.
 Ашгилльские плитчатые голубовато-серые аргиллиты и алевролиты с Remopleurides longicostatus, Ampyx tumidus и др. Представители родов Phacops и Chasmops в этом комплексе отсутствуют. Мощность 15 м.

По нахождению граптолитов породы ашгиллия разделяются на две зоны (снизу):

вона Dicellograptus complanatus, зона Dicellograptus anceps.

В комплексе трилобитов ашгиллия важно появление рода Stauro-cephalus, присутствие Dalmanites mucronatus Ang. и рода Trinucleus, не переходящего в вышележащие отложения силура.

Типичными формами ашгиллия являются Encrinurus sexcostatus.

Комплекс ископаемых организмов лландовери отличается от ашгиллия отсутствием тринуклеусов, появлением новых родов трилобитов (*Phacops* s. str.) и брахиопод (*Stricklandinia*).

Мы рассмотрели типовые разрезы Уэльса, на основании изучения которых впервые были выделены ярусы ордовика и дана их палеонтологическая характеристика. Следует сказать, однако, что последняя оставляет желать много лучшего. Большинство ископаемых организмов отдельных подразделений ордовика описано в классических, но уже совершенно устаревших работах Мурчисона, Солтера, Давидсона и других авторов. Новые работы, в которых описаны трилобиты и брахиоподы, охватывают главным образом карадокский ярус (Bancroft, 1945). Значительно лучше обстоит дело с граптолитами, для которых имеется капитальная монография Эллис и Вуд (Elles a. Wood, 1901, 1902, 1907, 1908) и более поздние работы Бульмана (Bulman, 1948).

Значительно более богатые комплексы брахионод и трилобитов ордовика известны для района Гёрвана (Южная Шотландия). Основными палеонтологическими работами по этому району являются монографии Рида (Reed, 1905—1906, 1914); описанные им виды привязаны к детально составленному разрезу. Мы приведем этот разрез ордовика полностью, так как он представляет интерес для наших палеонтологов, которые к нему постоянно обращаются.

В отложениях ордовика Южной Шотландии отчетливо выделяются две фациальные зоны, которые протягиваются с юго-запада на северовосток, соответственно общему простиранию складчатых структур этой области. Юго-восточная зона, наиболее типично развитая в районе Моффата, характеризуется присутствием грантолитовых сланцев и кремнистых пород небольшой мощности (100 м), охватывающих лландейловский и карадокский ярусы. Повидимому, глинистые и кремнистые толщи района Моффата накапливались вдалеке от суши, в центральных частях прогиба, не загружавшегося осадками. Более древние отложения здесь не вскрыты.

С совершение иными условиями мы встречаемся, переходя к северозападной зоне, которую удобно называть гёрванской. Вместо тонкоотмученных сланцев здесь развиты несчаники, конгломераты, известняки, а тонкозерпистые сланцы и кремиистые породы запимают подчиненное положение. Общая мощность этих отложений, накапливавшихся скорее всего в краевой части прогиба в неключительно мелководных условиях, для лландейловского и карадокского веков превышает 1000 м. В рассматриваемых отложениях встречается огромное количество брахионод и трилобитов; в известняках иногда содержатся кораллы. Любопытно, что граптолиты, найденные здесь в глинистых пачках, в большинстве случаев представлены другими видами, чем в глубоководных отложениях Моффата; лишь иногда присутствие общих руководящих форм позволяет произвести сопоставление двух разрезов. Однако многие зоны тинового моффатского разреза, такие, папример, как зона Climacograptus wilsoni нижнего карадока, здесь до сих пор не найдены.

Заметим, наконец, что тектоника гёрванской зоны исключительно сложна, что хорошо иллюстрируется профилем (рис. 4), составленным

вкрест простирания складчатых структур. Такая сложность тектоники показывает, что к стратиграфической последовательности здесь надо подходить с известной осторожностью, хотя она п считается прочно установленной.

После этих предварительных замечаний мы можем перейти к изложению стратиграфической последовательности ордовикских отложений гёрванской зоны.

Наиболее древними вскрытыми образованиями, как и вообще в южных нагорьях Шотландии, являются породы аренигского яруса. Они представлены в нижней части разреза шаровыми лавами и туфами, которые выше



Рис. 4. Схематический геологический профиль полосы ордовикских отложений в районе Гёрвана, по Дж. Принглю (Pringle, 1948).

сменяются черными сланцами и различно окрашенными кремнистыми породами. Приведем разрез этих образований у Баллантре (снизу).

- Шаровые лавы, брекчии и туфы. В верхней части прослои сланцев. Мощность 210 м.
 Грубые агломераты и туфы с тонкими прослоями черных граптолитовых сланцев.
 Мощность 216 м.
- Красные, зеленые и серые радиоляриевые кремии с прослоями туфов и вулканических брекчий. Мощность 21 м.

Среди комилекса граптолитов рассматриваемых отложений присутствуют Didymograptus extensus, D. patulus, Tetragraptus bigsbyi, T. serra и первые «камертонные» Didymograptus probifidus. Этот комилекс видов, безусловно, свидетельствует об аренитском возрасте вмещающих отложений. Кроме граптолитов, здесь встречается много маленьких беззамковых брахиопод — Acrotreta nicholsoni и др.

После образования пород арепитского яруса в гёрванском районе произошли поднятия и складкообразовательные процессы. Отложения лланвирна здесь отсутствуют, и непосредственно на арените располагается сложно построенный комплекс конгломератов, песчаников, аргиллитов, сланцев и известняков. Еще Лепворсом этот комплекс был подразделен на две серии: нижнюю баррскую и верхнюю ардмилльскую.

Баррская серия в окрестностях Гёрвана имеет следующее строение (снизу):

- Кирклендская свита, сложенная красноцветными грубозерпистыми песчаниками и конгломератами. Мощность 72 м.
- 2. Стинчарские известняки, состоящие внизу из узловатых глинистых известняков с подчиненными прослоями аргиллитов, а выше представленные зелеными плитчатыми аргиллитами с прослоями плитчатых известняков. Мощность 18 м.
- Бенанские конгломераты, местами трансгрессивно залегающие на подстилающих образованиях. Мощность 150 м.

Наиболее богатый комплекс ископаемых организмов был встречен в стинчарских известняках. В них были найдены водоросли (Girvanella), фораминиферы (Saccaminopsis), гастроподы (Maclurea logani и др.) и граптолиты (Climacograptus, Dicranograptus, Diplograptus).

Из богатого комплекса брахиопод, описанного Ридом, особенно важны Lingula quadrata, Schizambon scoticus, Orbiculoidea stincharensis, Sowerbyella rhombica var. conspigua, Orthis (Heterorthis) confinis.

Из трилобитов в стинчарских известняках обнаружены различные виды родов Calymene, Encrinurus, Illaenus, Remopleurides, Sphaeroxochus, Trinucleus.

В верховьях р. Бенан Берн известняки перекрываются пачкой зеленоватых аргиллитов с Climacograptus bicornis, Didymograptus superstes, Glossograptus hincksi, Retiograptus geinitzianus. Этот комплекс видов характерен для верхней зоны лландейловского яруса(зона Climacograptus peltifer).

Ардмилльская серия включает отложения значительно большей мощности и более сложного строения, чем баррская. В составе се выделяются

следующие свиты.

I. Свита Балклачи. Грубые песчаники и конгломераты с прослоями узловатых известняков и пачкой зеленых известковистых аргиллитов в нижней части свиты. В свите Балклачи присутствуют грантолиты (Dicranograptus tardiusculus, Orthograptus apiculatus), брахионоды (Dalmanella girvanensis, Rafinesquina deltoidea, Leptelloidea llandeiloensis), трилобиты (Agnostus, Ampyx, Asaphus, Bronteopsis, Cheirurus, Cybele, Illaenus, Lichas, Phacops, Remopleurides, Sphaeroxochus, Staurocephalus, Trinucleus). Мощность свиты Балклачи составляет всего 30 м.

По правобережью р. Гёрван и в Крекхедских каменоломнях свита Балклачи трансгрессивно залегает на аренигских подушечных лавах. Здесь выделяются (снизу):

1. Подущечные лавы.

2. Павестковистые аргиллиты, выполняющие карманы в подстилающем слое.

 Зеленоватые брекчиевидные известняки с базальным конгломератом в основании, состоящим из галек аренитских лав.

 Глинистый известняк, залегающий местами непосредственно на породах аренига, с конгломератом в основании.

В глинистых известияках слоя 4 были найдены Climacograptus bicornis, Cl. sharenbergi, Cryptograptus tricornis, Dicranograptus ramosus, Orthograptus apiculatus и другие грантолиты нижней зоны карадокского яруса.

В известняках встречены кораллы — Favosites girvanensis, Halysites sp.: брахионоды — Sowerbyella sericea var. craigensis, Platystrophia biforata, Dinorthis flabellula, Orthis (Harknesella) vespertilio; гастроподы — Maclurea logani; трилобиты — Encrinurus, Illaenus, Lichas и др. Этот комилекс исконаемых организмов является характерным для отложений свиты Балклачи, а комилекс грантолитов верхней начки доказывает принадлежность ее к низам карадокского яруса.

II. Ардвеллская свита представлена в нижней части тонкослоистыми плитняками и ржавыми глинами с тонкими более темными глинистыми про-

слоями. Выше следуют алевролиты с прослоями аргиллитов.

В этой свите встречены Climacograptus bicornis, Cl. sharenbergi, Orthograptus apiculatus, O. leptoteca и другие виды. Общая мощность ардвеллской свиты 360 м.

III. Уайтхаузская свита. Серые и зеленые мягкие аргиллиты и плитняки с редкими прослоями известняков. В основании маломощный прослой конгломерата. Встречены кораллы — Halysites catenularius; брахиоподы — Leptelloidea albida, Strophomena shallochiensis; трилобиты — Calymene blumenbachi, Illaenus shallochiensis, Telephus reedi.

В нижней части уайтхаузской свиты обнаружены Pleurograptus linearis, Dicellograptus morrisi, Climacograptus tubuliferus и другие грантолиты верхней зоны карадокского яруса, а в верхах свиты найдена зональная форма нижнего ашгиллия — Dicellograptus complanatus.

Общая мощность уайтхаузской свиты 90 м.

IV. Барренская, или шеллохская свита представлена плитняками и плитчатыми аргиллитами с прослоями песчаников. Ископаемые, как правило, отсутствуют. Мощность 240 м.

V. Друммукская свита сложена грубо- и тонкозернистыми песчаниками, иногда со скоплениями галек. Среди них встречаются известковистые песчаники и аргиллиты с массой трилобитов — Ampyx drummukensis, Calymene drummukensis, Cybele loeveni, Lichas geikei, L. laxatus, Remopleurides colbi, Trinucleus bucklandi, Staurocephalus globiceps.

Совместно с этим комплексом, характерным для ашгиллия в целом, найден Dicellograptus anceps, свидетельствующий о принадлежности вме-

щающих отложений к одноименной зоне верхнего ашгиллия. Общая мощность друммукской свиты 120 м.

Подводя итоги, можно видеть, что принятая в настоящее время в Англии схема стратиграфического расчленения ордовика выглядит следующим образом.

Система	Отдел	Ярус	Зоны граптолигов
		Ашгиллий	Dicellograptus anceps D. complanatus
		Карадок	Pleurograptus linearis Dicranograptus clingani Climacograptus wilsoni C. peltifer * Nemagraptus gracilis *
Ордовик		Лландейло	Glyptograptus teretiusculus
		Лланвири	Didymograptus murchisoni D. bifidus
		Арсинг	Didymograptus hirundo D. extensus Dichograptus
Кембрий	Верхиий	Тремадок	Bryograptus Dictyonema flabelliforme

^{*} Эти две аоны, по мпению ряда геологов, должны относиться к карадокскому ярусу (Jones, 1938).

Эта стратиграфическая схема, повидимому, далека от совершенства и оставляет желать много лучшего. Основные ее недостатки заключаются в малой пригодности стратотипов для некоторых ярусов и недостаточной изученности фауны, которая в некоторых случаях более 100 лет не подвергалась ревизии. Особенно плохо обстоит дело с аренигским ярусом, типом отложений которого долгое время считали палеонтологически неохарактеризованные вулканогенные толщи, оказавшиеся одновозрастными лландейловскими образованиями.

Не лучше обстоит дело и с упорядочением объема выделенных для ордовика ярусных подразделений. Выработка единообразной стратиграфической схемы могла бы быть достигнута принятием согласованных решений на Международном геологическом конгрессе. К сожалению, однако, Международный конгресс и, в частности, IV Лондонская сессия 1888 г., специально занимавшаяся рассмотрением стратиграфии

нижнего палеозоя, ограничились констатацией фактов, установили наличие нескольких точек зрения и не поставили вопрос о необходимости принять одну из них как обязательную для всеобщего использования. В этом отношении конгресс проявил явную беспомощность, в результате чего ордовик считается то системой, то отделом системы, тремадокский ярус относится то к кембрию, то к ордовику, а количество ярусных подразделений и их объемы у разных авторов различны. Если на конгрессе 1888 г. все эти вопросы не были решены, то на XVIII Лондонской сессии Международного геологического конгресса 1948 г. они даже не обсуждались.

Принятая в настоящее время в Англии стратиграфическая схема ордовика, возможно, и удобна для этой страны, но за се пределами вряд ли может быть использована без существенных изменений. Одни из выделенных здесь ярусов слишком велики по своему объему, другие слишком узки. Лландейловский ярус включает, например, лишь одну граптолитовую зону, в то время как карадокский охватывает иять зон: от зоны Nemagraptus до зоны Pleurograptus linearis.

Некоторые предложения для улучшения этой схемы могут быть даны после того, как будет изложена характеристика других опорных разрезов ордовика (стр. 42—44).

3. ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПРИБАЛТИКИ

Типовой разрез Эстонской ССР и Ленинградской области

Ордовикские отложения Прибалтики принадлежат к типичным платформенным образованиям. Общая мощность их редко превышает 200—300 м. Подавляющая часть разреза сложена карбонатными породами. Все эти особенности разреза сказываются и на составе ископаемых организмов, характеризующих ордовик Прибалтики.

Несмотря на очень полную палеонтологическую охарактеризованность отдельных подразделений, а также присутствие многочисленных трилобитов, брахнопод, иглокожих, головоногих и их подробную изученность, сопоставление выделенных здесь подразделений с тиновым разрезом Уэльса представляет исключительную трудность. Именно поэтому с самого начала изучения прибалтийского ордовика геологи стали на единственно возможный и правильный путь — путь создания своей собственной стратиграфической схемы; они выделили четкие, конкретные местные подразделения и воздержались от необоснованного перенесения на прибалтийский ордовик ярусных подразделений, установленных в Англии.

Первая детальная стратиграфическая схема ордовикских отложений Эстонской ССР и Ленииградской области была разработана в классических трудах академика Ф. Б. Шмидта (Schmidt, 1882), изданных во второй половине прошлого столетия. Существенные донолнения в эту схему внесли работы В. В. Ламанского (1905), Б. И. Асаткина (1931), К. Орвику (Orviku, 1928), Е. М. Люткевича (1939), А. Эпика (Öріс, 1927, 1930) и ряда других геологов. Схемы этих исследователей во многом расходятся как по объему выделенных подразделений, так и по их наименованиям. Попытка обобщить весь накопленный материал и дать единую типовую схему, используя подразделения, выделенные эстонскими геологами, была сделана в последнее время Б. С. Соколовым (1951). Схема эта была рассмотрена и принята за основу на конференции ВПИГРИ по девонским и додевонским отложениям Русской платформы.

Прежде чем перейти к последовательному изложению стратиграфии, мы приведем эту схему и дадим ее сопоставление с наименованиями Ф. Б. Шмидта и В. В. Ламанского. В дальнейшем мы будем применять названия этих двух авторов, но в то же время используем более

новые местные напменования для нижних подразделений, которые в работах Ф.Б. Шмидта обозначались по характерным окаменелостям. Некоторые изменения соответственно более новым работам будут внесены для подразделений верхнего ордовика.

Обовначения Ф. В. Инмидта и В. В. Ламанского	Обозначения Б. С. Соколова	Обозначения, принятые в данной работе
F ₂ Борихольмские слои	Слои Поркуни (борихольмские)	Поркунский горизонт
F ₁ Ликхольмские слои	Слон Сааре- мынза (ликхольм- ские) Слон Суанья	Сааремыйский горизонт. Делится на три под- горизонта
Е Везенбергские слои	Слои Раквере (везенбергские)	Ракверский горизонт
D ₂ Кегельские слои	Вазалемма (фация) Слои Кейла (кегель- ские)	Горизонт Кейла (кегельский горизопт)
D ₁ Иевские слои	Слои Иыхви (певские)	Горизонт Иыхви (певский горпзонт)
С ₃ Итферские слои	Губковые слон (фация) Слои Идавере (итферские)	Горизонт Идавере (итферский горизонт)
С2 Кукерские слоп	Слон Кукрузе (кукерские)	Горизонт Кукрузе (кукерский горизонт)
С ₁ Эхипосферитовые	Таллинские слои	Ухакский горизопт
слои!		Таллинский горизонт
Вии Ортоцератитовые слои	Слои Кунда	Кундский горизонт
В ₁ , В ₁₁ Глауконитовые слои	Волховские слоп	Волховский горизонт
А _{III} Диктионемовые сланцы •А _{II} Оболовые несчаники	Пакерорт- ские слои Тосненские (оболовые)	Пакерортский горизон Делится на две свиты

¹ Согласно более новой схеме, предложенной геологами Эстонской ССР, эхиносферитовые слои Ф. Б. Шмидта и В. В. Ламанского делятся на горизонты Азери, Ляснамяэ и Ухаку. Подробного палеонтологического обоснования этой схемы пока пе дано.

Рассмотрим теперь выделенные в Прибалтике подразделения ордовика более подробно.

Пакерортского горизонта является так называемая тосненская свита, известная также в литературе под названием оболового песчаника. Это рыхлые белые и желтые или красноватые кварцевые песчаники с кремнистым известковым или глинистым цементом, иногда переходящие в косослоистые пески с волноприбойными знаками. В верхней части песчаников содержатся многочисленные Obolus appolinis Eichw., Keyserlingia, Helmersenia и другие брахиоподы.

Тосненский песчаник с резким размывом залегает на более древних образованиях и располагается то на подстилающих его эофитоновых слоях, то на ижорских песчаниках. Во впадинах древнего рельефа мощность его достигает 20 м, а на выступах сокращается до 4—5 м.

К верхней свите пакерортского горизонта относятся так называемые диктионемовые сланцы, сильно обогащенные органическим веществом и заключающие отпечатки Obolus appolinis Eichw. и Dictyonema flabelliforme (Eichwald). Мощность этих отложений колеблется от 0,12 до 6 м.

В пределах Ленинградской области тосненские песчаники и диктионемовые сланцы имеют характер обособленных, но тесно связанных между собой стратиграфических подразделений; в более западных областях Русской платформы песчаники и сланцы фациально замещают друг друга, вследствие чего они могут рассматриваться как единый стратиграфический горизонт. Различие в палеонтологической характеристике сланцев и песчаников связано лишь с особенностями фациального состава пород.

Волховский горизонт также с размывом залегает на подстилающих образованиях. Он начинается красноватыми или зеленоватосерыми песчапиками, обогащенными зернами глауконита. Изредка в песчаниках встречаются линзы зеленовато-серой глины. Окаменелости в глауконитовых песчаниках редки; иногда встречаются брахиоподы (Obolus siluricus Eichw.), а в верхней части появляются трилобиты (Triarthrus angelini, Cyrtometopus primigenius и др.). Мощность глауконитового песчаника колеблется в пределах от 1 до 5 м.

Вверх песчаники постепенно сменяются глауконитовыми известняками, окрашенными в зеленовато-желтые и желтовато-серые, иногда красные и фиолетовые тона.

В нижней своей части известняки содержат большое количество глауконита, в средней и верхней частях встречаются прослои мергелей и глин. Мощность глауконитовых известняков 3—10 м.

Палеонтологическая характеристика глауконитовых известняков более разнообразна, чем песчаников. По данным В. В. Ламанского (1905), глауконитовые известняки можно подразделить на три зоны:

- 1) нижнюю с Megalaspis limbata Sars et Böck, M. planilimbata Ang., Asaphus priscus Lam.;
 - 2) среднюю с Asaphus broeggeri Dalm.;
 - 3) верхнюю с Asaphus lepidurus Niezk.

Кроме трилобитов в глауконитовом известняке присутствуют разнообразные брахиоподы (Orthis callactus Dalm., O. parva Pand., Porambonites reticulatus Pand.), наутилоиден (Endoceras sp. и др.) и редкие граптолиты (Phyllograptus).

Кундский горизонт. Отложения этого горизонта известны также под названием ортоцератитовых или вагинатовых известняков; они не превышают по мощности 10—12 м, трансгрессивно располагаются на подстилающих образованиях и содержат в основании желваки фосфоритов (чечевичный слой).

Кундский горизонт характеризуется богатым и разнообразным комплексом ископаемых организмов. По данным В. В. Ламанского (1905), дополненным А. Ф. Лесниковой и З. Г. Балашовым (Балашов, 1951), кундский горизонт делится на три зоны:

- 1) нижнюю с Asaphus expansus Dalm.;
- 2) среднюю с Asaphus raniceps Dalm,;
- 3) верхнюю с Asaphus major Schm., Cylindroceras cancellatum (Eichwald).

Кроме перечисленных трилобитов, кундский горизонт характеризуется присутствием рода Ptychopyge и многочисленных наутилоидей. Из них одним из наиболее типичных видов является Endoceras vaginatum Scloth, по имени которого известняки иногда называются вагинатовыми. Среди брахиопод кундского горизонта следует указать Porambonites intercedens Pand., Clitambonites planus (Pand.) и Crania antiquissima Eichw. В нижней части ортоцератитового известняка присутствуют представители рода Phyllograptus.

Таллинский горизонт также сложен преимущественно известняками. По присутствию многочисленных представителей рода Echinosphaerites эти известняки часто называют эхиноферитовыми.

Вначале эти известняки рассматривались как единый стратиграфический горизонт; позже выяснилось, что верхняя их часть, выделявшаяся под названием слоев Ухаку, содержит иной комплекс ископаемых организмов, более близкий к вышележащему кукерскому горизонту. На этом основании горизонт Ухаку (ухакский горизонт) целесообразно рассматривать самостоятельно.

Чтобы составить представление о строении таллинского горизонта и смежных с ним отложений, мы приведем два разреза. Один из них составлен А. Ф. Лесниковой в Ленинградской области и приведен в работе З. Г. Балашова (1951). Здесь выделяются следующие подразлечения.

- 1. Волховстройская толща, внизу с Asaphus eichwaldi Schm., в средней части с Asaphus cornutus Pand., вверху с Asaphus kowalewskii Lawr. и A. latus Pand. От ортоцератитовых известияков кундского горизонта отделяется так называемым верхним чечевичным слоем, состоящим из известняков с желваками фосфоритов. Мощность 14,02 м.
- 2. Порожская толща. В верхней ее части присутствует Asaphus ornatus Pomp. Монцвость 7,86 м.
- 3. Валимская толща с Asaphus devexus var. applanatus Schm. Мощность 6,36 м.
- 4. Вельская толща с Porambonites janischewskii Lesn. Мощность 14,31 м.

Общая мощность таллинского горизонта в этом разрезе, исключая вельскую толщу, относящуюся, видимо, к слоям Ухаку, 28,24 м.

Западнее, в северо-восточной части Эстонской ССР, разрез кундских и таллинских отложений, по данным Орвику (Orviku, 1928), следующий.

Кундский горизонт

- 1. Нижний оолитовый известняк. Мощность 0,31 м.
- 2. Глауконитовый известияк с массой Endoceras vaginatum Schloth. Мощность 2,00 м.
- 3. Железистый известияк. Мощность 1,88 м.
- 4. Верхини оолитовый известник с Endoceras vaginatum Schloth., Asaphus pachyophtalmus Schm., Megalaspis centaurus Dalm. var. rudis Ang. Мощность 3,2 м.

Эти известняки некоторые авторы (Raymond, 1916) объединяют с отложениями таллинского горизонта.

Таллинский горизонт

- 5. Оолитовый известняк с Echinosphaerites aurantium Gull. mut. infra Haecker, Asaphus cornutus Pand. Мощность 2,5 м.
- 6. Тонкокристаллический тонкослоистый известняк, известный под названием «строительного известняка», с Asaphus devezus Eichw. и Asaphus ornatus Pomp. Мощность 8,0 м.

7. Известняки с подчиненными глинистыми прослоями. В известняках встречены Caryocystites aranea Schloth. и первые трилобиты рода Chasmops, близкие к Chasmops odini Eichw, и особенно характерные для вышележащих отложений. Мощность 4.2 м.

Наиболее типичный для таллинского горизонта комплекс исконаемых организмов приводится Нануссоном (Jaanusson, 1945) для слоев, заключающих Asaphus devexus Eichw. и A. ornatus Pand. Здесь важно отметить первое появление представителей рода Chasmops (Chasmops praecurrens Schm.), а из других трилобитов Ceraurus gladiator Eichw., Ogygites lawrowi (Schmidt), Pterygometopus panderi Schm., Illaenus schmidti Niezk.

Из брахнопод здесь важны: Christiania oblonga Pand., Clitambonites squamatus (Pahl.), Porambonites laticaudus Bekker, P. aequirastris Schloth.,

Leptelloidea leptelloides Bekker, Rafinesquina dorsata Bekker и др.

Наконец, важным фактом, полученным в самое последнее время, является открытие А. М. Обутом в таллинском горизонте висячих диди-

могрантов, свойственных лланвирну.

У хакский горизон т состоит из известняков с подчиненными глинистыми прослоями. Мощность его незначительна (не превышает 10—15 м), а литологический состав пород довольно близок к подстилающим таллинским отложениям. Несмотря на это, в ухакском горизонте содержится иной комплекс исконаемых организмов и встречается ряд видов, отсутствующих в таллинских отложениях, но широко развитых в более молодых породах. Из брахиопод в слоях Ухаку впервые появляется ряд Sowerbyella, ряд видов брахиопод, таких, как Cliftonia dorsatattis, Sowerbyella liliifera Öpic и др. Не менее существенные изменения наблюдаются и в составе сообщества трилобитов ухакских слоев, среди которых можно указать Pterigometopus exilis Eichw. и первых Chasmops odini (Eichwald), широко развитых в вышележащих отложениях. Наконец, важно отметить также появление характерных наутилоидей, относящихся к родам Ancistroceras и Lituites. Руководящими для ухакского горизонта являются и некоторые виды остракод (Tallinella dimorpha Öpic).

Кукерский горизонт представлен чередованием известняков и битуминозных мергелей с тонкими прослоями «кукерситов» — горючих сланцев, состоящих из остатков синезеленых водорослей. Мощ-

ность этих отложений изменяется от 9 до 15 м.

Палеонтологическая характеристика кукерского горизонта необычайно разнообразна. Практическое значение этих отложений явилось причиной для их детального изучения. Среди ископаемых организмов кукерского горизонта впервые появляются и для него характерны Lichas kuckersianus Schm. со стебельчатыми глазами и Asaphus robergi Wiman. Столь же характерен для этих отложений и Chasmops odini (Eichwald), который, однако, впервые появляется в слоях Ухаку.

Из брахиопод в кукерском горизонте впервые встречаются роды Leptelloidea и Sowerbyella, причем особенно типичны Sowerbyella undosa Öpic

и Oniella navis Öpic.

Кроме того, в кукерском горизонте присутствует большое количесто видов, имеющих более широкое распространение. К ним относятся:

трилобиты: Chasmops odini (Eichwald), поднимающиеся до верхов D включительно, и Asaphus niezkowskii Schm., имеющий то же вертикальное распространение;

брахиоподы: Rafinesquina dorsata Bekker, идущая вверх до D_1 ;

Esthlandia marginata Pahl., » до С₃; » pyron (Eichwald), » » до D₃;

Clitambonites	schmidti (Pahlen),	пдущая	вверх	до	D.;
»	squamata (Pahlen),	»	»	до	D_{i} ;
Porambonites	aequirostris Schloth.	, »	»	до	D,;
»	deformis Eichw.,	»	»	до	\mathbf{D}_{1}^{T} .

В этих же отложениях были встречены грантолиты: Climacograptus bekkeri Öpic и Cl. atf. kuckersianus Holm.

Ит ферский горизонт. Наиболее полные разрезы итферского горизонта изучены Б. П. Асаткиным (1931) в пределах Ленинградской области. Итферский горизонт начинается здесь известняками со стилолитами, которые вверху сменяются глинистыми тонкослоистыми известняками. Реже встречаются прослои горючих сланцев и серых кремнистых мергелей.

Палеонтологическая характеристика рассматриваемых отложений достаточно разнообразна. Кроме ряда видов, переходящих в итферский горизонт из подстилающих отложений, в нем встречаются:

трилобиты: Chasmops wrangeli Wiman (non F. Schmidt), Illaenus jeven-

sis Holm.;

брахионоды: Orthisina schmidti Pahl., Platystrophya chama Eichw., P. tenuicosta Eichw.;

иглокожие: Echinosphaerites pogrebowi Heacker, E. pyrum Jul.

Общая мощность итферского горизонта 16 м.

В верхней части итферского горизонта Ленинградской области располагается толща серых плотных известняков с редкими неправильными кремневыми конкрециями, внутри которых, а также и во вмещающих известняках присутствует большое количество губок родов Carpospongia, Caryspongia, Hindia. На этих известняках располагаются серые плотные доломиты с красными и лиловыми разводами (до 19% MgO). Количество губок здесь резко уменьшается.

Б. П. Асаткин (1931) выделил рассматриваемые отложения под названием губковых слоев и склонен был придавать им самостоятельное стратиграфическое значение. Однако состав распространенных в них брахиопод и трилобитов столь близок к соответствующим исконаемым организмам подстилающих образований, что губковые слои правильнее считать лишь фацией итферских отложений. Мощность губковых слоев 3—15 м. Таким образом, общая мощность итферского горизонта равна 20—30 м.

В пределах Эстонской ССР итферские отложения еще не изучены достаточно детально, так как типовые разрезы их располагаются в местности с небольшим числом обнажений, причем главным образом искусственных, которые со времени работ Ф. Б. Шмидта заросли и стали недоступны для изучения.

Яануссон (Jaanusson, 1945) указывает, что мощность типичных итферских известняков не превышает 3 м. Фауна их состоит из широко распространенных видов среднего ордовика, ряда видов, переходящих из подстилающего кукерского горизонта, и, наконец, из некоторых форм. ранее не встречавшихся, к числу которых относятся Chasmops wrangeli Schm., Illaenus jevensis Holm., Hemisphaerocoryphe pseudochemicranium (Niezk.), Pseudocrania depressa (Eichwald), Platystrophya lynx (Eichwald), Rafinesquina anijana Öpic, Mastopora concava Eichw.

К отложениям итферского горизонта Яануссон относит также пачку битуминозных известняков и мергелей, которая некоторыми авторами причислялась к вышележащему иевскому горизонту. Она отделена от подстилающих отложений резким размывом, но содержит сходный комплекс фауны: Illaenus jevensis Holm., Hemisphaerocoriphe pseudohemicranium (Niezk.), Pseudocrania depressa (Eichwald), Platystophia lynx (Eichwald), Rafinesquina anijana Öpic, Mastopora concava Eichw. и др.

Иевский горизонт. По данным Е. М. Люткевича (1939), певский горизонт в пределах Ленинградской области представлен глинистыми доломитизированными, слабо песчанистыми известняками с глинистыми пропластками. Количество последних иногда увеличивается, и в этом случае наблюдается чередование доломитовых и глинистых прослоев.

Руководящими видами иевского горизонта являются: Chasmops wenjukowi Schm., Ch. brevispina Schm., Cyrtometopus pseudohemicranium Niezk., Homolichas pahleni Schm., Porambonites schmidti Noetl., P. ventricosus Kut., Leptaena rugosa Dalm. Кроме того, здесь присутствует ряд видов, переходящих в вышележащие кегельские отложения. К числу их относятся: Chasmops bucculenta Sjogren, Ch. maximus Schm., Cybele grewingki Schm. и Illaenus jevensis Holm.: последний вид переходит сюла из подстилающих итферских отложений. Среди брахиопод, пользующихся более широким распространением и присутствующих в иевском горизонте, можно указать Clinambon anomalus (Schloth.), Platystrophia lynx Eichw., Sowerbyella sericea (Sow.), Pseudocrania depressa (Eichwald), Lingula quadrata Eichw. и др.

Общая мощность невского горизонта в окрестностях Ленинграда равна

18-20 м.

Кегельский горизонт представлен преимущественно доломитами и реже известняками с тонкими глинистыми прослоями. Некоторые разности доломитов битуминозны. Вверху располагается пачка тонкослоистых желтовато-серых доломитов.

Руководящими видами кегельского горизонта, по данным Е. М. Лют-кевича, являются: Pterygometopus kegelensis Schm., Pseudosphaerexochus pahaschii Schm., Conolichas schmidtii Dalm., Homolichas deflexux Dalm., Basilicus kegelensis Schm.

Роды Asaphus и Ogygites в кегельском горизонте заканчивают свое существование и не переходят в вышележащие отложения.

Из брахиопод для кегельского горизонта важны Strophomena (Actinomena) asmussi (Vern.) и Porambonites ventricosus Kut.

Общая мощность кегельского горизонта в пределах Ленинградской области равна 30—35 м.

Западнее, в пределах Эстонской ССР, некоторые авторы считают фацией кегельского горизонта массивные вазалеммские известняки, однако полное обновление фауны и появление в них новых родов кораллов (Fletcheria) и трилобитов (Encrinurus, Scutellum) заставляют с осторожностью относиться к этому сопоставлению. Весьма возможно, что известняки, содержащие, по данным Яануссона (Jaanusson, 1945), упомянутые роды, принадлежат уже к более молодому ракверскому горизонту.

Ракверский горизонт развит в пределах Эстонской ССР и юго-западной части Ленинградской области. Он представлен плотными желтоватыми известняками, чередующимися с мергелями. Общая мощ-

ность этих отложений не превышает 10 м.

В ракверском горизонте, по сравнению с рассмотренными выше кегельскими отложениями, состав фауны обновляется, что выражается в появлении ряда новых родов трилобитов (Encrinurus, Scutellum, Bumastus, Isotelus), брахионод (Anazyga), табулят (Sarcinula) и головоногих (Danoceras, Beloitoceras, Diestroceras, Balticoceras).

Ф. Б. Шмидт приводит следующий список характерных трилобитов ракверского горизонта: Chasmops wesenbergensis Schm., Encrinurus seebachi Schm., Cybele brevicauda Ang., Lichas eichwaldi Niezk. и др. Здесь же указываются Rafinesquina deltoidea (Conrad) и другие брахиоподы.

Сааремыйский горизонт. В результате исследований, проведенных за последние годы в Эстонской ССР, выяснилось, что сааремый-

ский (ликхольмский) горизонт, который, по представлениям Ф. Б. Шмидта, представлял собою единую толщу мощностью не более двух десятков метров, имеет весьма сложное строение и разделяется на три подгоризонта, общая мощность которых, подсчитанная в естественных выходах и проверенная бурением, равна 88 м.

По данным Яануссона сааремыйский горизонт делится на три части.

1. Подгоризонт Саунья — голубовато-серые глинистые известняки с Trinucleus (Tretaspis) seticornis (Hisinger), Illaenus mascei Holm., Isotelus platyrchachis (St.), брахионодами — Porambonites gigas Schm., Vellamo verneuili (Eichwald) и гастронодами — Subulites gigas (Eichwald), Hormotoma rudis Kok.

2. Подгоризонт Вормси — тонкокристаллические плотные известняки с прослоями моломитов. В этих отложениях впервые появляются трилобиты [Scutellum latificauda Wahl., Harpes costatus (Ang.)], ругозы и табуляты (Kiaerophyllum, Grewingkia, Palaeohalysites tapaensis Sok., P. tractabilis Sok., Sarcinula lata Sok., Fletsheria ristiensis Sok.). Из брахионод присутствуют Dinorthis solaris (Buch), Nicolella oswaldi (Buch), Rafinesquina semipartita Roem. и др.

3. Подгоризонт Пиргу — голубовато-серые глинистые известняки, для которых указываются брахиоподы (Plectatrypa, Rafinesquina pseudoalternata Schm.), гастро-поды (Maclurites deritoides Eichw.), табуляты (Palaeofavosites estonus Sok., Palaeohalysites kuruensis Sok., Sarcinula organum L.) и другие окаменелости.

Некоторые авторы подгоризонт Пиргу относят уже к силуру, а самой

верхней частью ордовика считают подгоризонт Вормси.

Поркунский горизонт. Этому горизонту принадлежат плотные белые табулятовые известняки, имеющие мощность не более 15 м и заключающие богатую фауну трилобитов (Scutellum laticauda Ang., Cybele brevicauda Ang., Harpes wegelini Ang., Sphaerexochus angustifrons Ang.), брахиопод (Bekkerella bekkeri Rosenst., Leptaena acutiplicata Schm.), табулят (Mesofavosites nikitini Sok., Multisolenia prosca Sok., Palaeofavosites rugosus Sok. и др.) и головоногих (Cellarviroceras fenestratum Eichw.). Эти отложения в настоящее время относятся всеми авторами, занимающимися стратиграфией нижнего палеозоя, к лландоверийскому ярусу силура.

Последовательно рассмотрев горизонты стратиграфической схемы ордовика, выделенные в Эстонской ССР и Ленинградской области, мы можем поставить перед собою вопрос о том, как они увязываются с типовым разрезом Англии. Первые же попытки в этом направлении показывают, что такое сопоставление представляет исключительные трудности.

Если, например, пакерортский горизонт, заключающий общий с тремадокским ярусом Dictyonema flabellifform, хорошо сопоставляется с английским разрезом, то сравнение вышележащих отложений не удается провести сколько-пибудь удовлетворительно, несмотря на присутствие в них обильных и разнообразных остатков ископаемых организмов.

Действительно, зональное расчленение прибалтийского ордовика для многих горизонтов проводится на основании вертикального распространения представителей рода Asaphus и Chasmops. В Англии первый из этих родов представлен подродом Basilicus, причем все виды, характерные для Прибалтики, отсутствуют в английском разрезе. Среди прибалтийских видов рода Chasmops также не встречается видов, общих с английскими, кроме Chasmops maximus Schm., который весьма близок, а, возможно, и тождествен Chasmops macroura Sjorgen и присутствует в иевских отложениях Эстонской ССР и карадокском ярусе Шропшира. Богатые комплексы брахиопод Прибалтики, представленные несколькими сотнями видов, имеют не более десятка форм, общих с брахиоподами Англии, характеризующихся к тому же достаточно широким распространением.

Граптолиты в эстонском разрезе встречаются очень редко. Лишь в волжовском и кундском горизонтах были обнаружены представители

рода *Phyllograptus*, характерного для верхов аренигского и низов лланвирнского ярусов. Граптолиты, найденные в кукерском горизонте, представлены новыми видами и не дают оснований для прямого сопоставления.

Не прибавляет новых данных для сопоставления и рассмотрение других групп ископаемых организмов — табулят, головоногих, остракод.

Не имея возможности проводить прямое сопоставление эстонского и английского разрезов ордовика, мы можем попытаться подойти к такому сравнению на основании изучения разрезов переходного типа, известных в пределах Швеции и Норвегии.

Обратимся к краткой характеристике этих отложений.

4. ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ШВЕЦИИ И НОРВЕГИИ

Ордовикские отложения Швеции представлены типичными илатформенными фациями, близкими по своему типу к отложениям, развитым в пределах Эстонской ССР и Ленинградской области. Отложения ордовика выходят в Эланде, Остерготланде, к востоку от оз. Веттерн (в Вестерготланде) и к западу от него и в провинции Даларне. На острове Готланде ордовик не выходит на дневную поверхность и вскрыт лишь буровыми скважинами. Эти платформенные разрезы мы рассмотрим в первую очередь.

Совсем другое строение имеют ордовикские отложения на юге Швеции, в Скании. Здесь по всему разрезу развиты преимущественно глинистые и сланцевые толщи небольшой мощности, содержащие многочисленных грантолитов. Они залегают очень полого, но педостаточная обнаженность и наличие многочисленных сбросов чрезвычайно затрудняют выяснение их последовательности. Поэтому к выделенным здесь зонам приходится относиться с осторожностью. Сопоставление разреза Скании с более северными разрезами также не является бесспорным, вследствие чего рассматривать его мы не будем.

Несравненно больший интерес представляют для нас разрезы Емтланда и южной Норвегии (район Осло), где мощность ордовикских отложений при переходе их в образования каледонской геосинклинали резко возрастает, а известняковые толщи с комплексами фауны, характерными для платформенных разрезов, чередуются с глинистыми пачками, заключающими граптолитов. Эти разрезы для целей общих стратиграфических сопоставлений представляют исключительный интерес.

Ордовикские отложения Швеции

1. Слои с Ceratopyge. В провинциях Даларне и Вестерготланд на сланцах с Dictyonema flabelliforme, с конгломератом в основании, залегают зеленовато-серые, иногда темные, почти черные илотные известняки. Подчиненное значение среди известняков имеют глинистые прослои и зеленые глауконитовые известняки. Мощность их не превышает нескольких метров. В Емтланде глауконитовые известняки трансгрессивно залегают на кембрийских сланцах с оленидами.

Из окаменелостей в рассматриваемых отложениях провинции Даларне присутствуют: Ceratopyge forficula Sars, Euloma ornata Ang., Symphysurus angustatus Sars et Böck, Niobe insignis Surs., Megalaspis planilimbata Ang. и ряд других видов, свойственных тремадокскому ярусу.

Повидимому, в разрезе Ленинградской области известняки с Ceratopyge отвечают крупному перерыву, который устанавливается в основании глауконитовых песчаников волховского горизонта. 2. Слои с Asaphus, или ортоцератитовый известняк. Это толща известняков мощностью 30—50 м, которая соответствует волховскому, кундскому, а в ряде случаев и таллинскому горизонтам нашего типового разреза. Она подразделяется на ряд зон, причем для нижней части известняков в качестве характерных зональных видов указываются Megalaspis limbata Sars et Böck и M. planilimbata Ang., а выше — M. gigas, M. centaurus, Asaphus platyurus Ang. и другие формы.

Самой верхней зоной ортацератитового известняка провинции Даларне являются «плитняковые известняки» (Flagkalk) с Ancystroceras, соответствующие ухакскому горизонту Эстонской ССР. Этот вывод был сделан Яануссоном (Jaanusson, 1944), обнаружившим в «плитняковых известняках» (мощностью 12 м) провинции Даларне комплекс трилобитов — Asaphus rusticus Tornq., Illaenus crassicauda (Wahl.), Lonchodomas rostratus (Sars), а также Tallinella dimorpha Öpic — остракоду, руководящую для слоев Ухаку. Вместе с ними, в 5 м от кровли плитняковых известняков, были встречены вариетсты Glyptograptus teretiusculus His. и Hallograptus mucronatus Hall var. bimucronatus Nich.

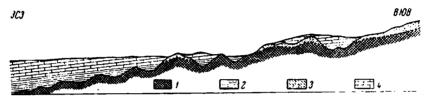


Рис. 5. Профиль западной части центрального Емтланда. Верхняя линия означает поверхность, на которую легли хасмопсовые слои, по Торслунду (Thorslund, 1940).

J — докембрий; 2 — нембрий; 3 — аркозоподобная брекчия; 4 — известняки (ордовик).

Указанные виды граптолитов характерны для нижней или средней зоны лландейловского яруса.

В Емтланде (Moberg, 1910) рассматриваемые известняки замещаются глинистой толщей. Здесь на ортоцератитовых известняках, разделяющихся на зоны (от зоны Megalaspis limbata до зоны Asaphus platyurus), располагаются черные сланцы с линзами черных известняков. По нахождению трилобита Ogygiocaris dilatata Brunn, их называют часто «сландами с Ogygiocaris». Совместно с этой формой в сландах присутствуют другие трилобиты (Triarthrus jemtlandicus Lnrs., Ampyx rostratus Sars, Cheirurus sp.) и граптолиты, из которых можно назвать Diplograptus teretiusculus His., Nemagraptus sp., Dicellograptus billingsi Lnrs. и др. Хаддинг (Hadding, 1912) считает, что здесь могут быть выделены две граптолитовые зоны, причем верхняя соответствует зоне Nemagraptus gracilis английского разреза.

3. Слои с Chasmops. Эти отложения в Швеции почти повсеместно представлены известняками, обычно плотными темносерыми, почти черными, иногда более светлыми, нередко окремнелыми. Наиболее подробно они изучены Торслундом (Thorslund, 1940) в Емтланде, где, как и в других районах, они подразделяются на две части — нижнюю и верхнюю.

Особенностью разреза Емтланда является то обстоятельство, что нижнехасмопсовые отложения залегают здесь резко трансгрессивно на подстилающих образованиях (рис. 5).

В разрезах Емтланда, относящихся к окраинной части Русской платформы, слои с *Chasmops* начинаются полимиктовыми конгломератами и брекчиями с окатанными и угловатыми гальками пород ордовика, кембрия и докембрия. Выше они переходят в песчаники, состоящие из тонко-

раздробленных пород того же типа, что и подстилающие конгломераты. Общая мощность конгломератов и песчаников не превыпаст 4—5 м.

В цементе конгломератов присутствуют трилобиты (Asaphus ludibundus Tat., Illaenus parvulus Holm., Remopleurides, Pseudosphaerexochus, Cybele), брахноподы (Rafinesquina dorsata Bekker) и иглокожие (Echinosphaerites), которые составляют комплекс, типичный для слоев с Chasmops.

Нижние известняки с Chasmops, залегающие на песчаниках, слоистые серые или темносерые с тонкими прослоями глинистого материала. Иногда эти карбонатные породы обогащаются глинистым материалом и целиком переходят в глинистую толщу, в которой известняки образуют лишь линзы и стяжения. Мощность нижнехасмопсовых известняков не превышает 20 м, а находящиеся в них ископаемые организмы богаты и разнообразны. Здесь присутствуют трилобиты — Chasmops odini (Eichwald), Ch. conicophthalmus Sars et Böck, Asaphus ludibundus Tot, A. niezkowskii Schm., Illaenus sphaericus Holm., I. oblongatus kuckersianus Holm., Ceratocephalus kuckersianus Schm., Pterygometopus exilis Eichw.; граптолиты — Climacograptus bekkeri Öpic, Cl. aff. kuckersianus Ilolm., Glyptograptus uplandicus Wimani, Amplexograptus rugosus Hadd., Acanthograptus suecicus (Wimani), Dicellograptus sp. и др.

Этот комплекс исконаемых организмов не оставляет сомнения в том, что вмещающие отложения соответствуют кукерскому горизонту Эстонской ССР.

Пижние известиями с Chasmops постепенно переходят в верхние темносерые, иногда черные известнями с глинистыми прослоями. Мощность их равна 10—15 м, а состав заключенных в них окаменелостей несколько иной, чем в подстилающих отложениях. Мы укажем эдесь следующих трилобитов: Chasmops extensa (Böck), Ch. macroura Sjoegr., Tretaspis cerioides Ang., Cryptolithus discors (Ang.), Lonchodomas affinis Ang., Ampyx culminatus Ang., Flexycalymene jemtlandica Thorsl., Illaenus gigas Holm., Remopleurides wimani Thorsl., Triarthrus scutensis Thorsl., T. linnarsoni Thorsl.

Грантолиты найдены были лишь в нижней части верхних хасмопсовых известняков и представлены следующими видами: Desmograptus sp., Dicranograptus clingani Carr., Climacograptus bicornis Hall, Cl. brevis Elles et Wood, Cl. caudatus Lapw., Orthograptus calcaratus var. vulgatus Lapw., Orthograptus truncatus Lapw., O. truncatus var. intermedius Elles et Wood, Diplograptus multidens var. compactus Lapw., Amplexograptus pulchellus Hadd., A. vasae Tullb., Neurograptus fibratus (Lapw.), N. margaritatus Lapw.

Этот комплекс видов относится к зоне Dicranograptus clingani, соответствующей средней части карадокского яруса; сопоставление его с какимлибо горизонтом разреза Прибалтики не может быть сделано достаточно точно. Иесомненно, что рассматриваемые отложения отвечают какой-то части разреза, находящейся между кукерским и ракверским горизонтами. По присутствию Chasmops macroura Sjoegr., близкого к Ch. maximus Schm., они скорее всего могут быть сопоставлены с иевским и кегельским горизонтами.

Любопытно, что в пределах Далекарлии плитчатый известняк (соответствующий Ухаку) покрывается эхиносферитовым известняком (нижне-хасмопсовые слои), а выше лежат известковистые глины с тонкими прослоями известняков, содержащих *Chasmops maximus* Schm. (верхнехасмопсовые слои).

Эхиносферитовый известняк, выделяющийся в этом разрезе, моложе эхиносферитового известняка Эстонской ССР, который лежит под слоями Ухаку. Таким образом, как и «ортоцератитовый известняк», эхиносферитовый известняк в Швеции и Эстонии имеет разный объем и иное стратиграфическое положение в разрезе.

Хасмопсовые слои Емтланда заканчиваются мазурскими известняками. В нижней своей части это черные битуминозные толстослоистые известняки, почти лишенные окаменелостей, в верхней — темносерые слоистые известняки с глинистыми прослоями. В этой части мазурских известняков встречен Tretaspis seticornis His., характерный для вышележащих слоев с Trinucleus.

Мазурский известняк выделен и западнее в пределах зоны падвигов Емтланда. Здесь верхняя его часть с Tretaspis seticornis Ilis. сменяется выше черными сланцами с линзами известняков. Граптолиты, собранные в этой толще (Clymacograptus stylioides Lapw.), указывают на принадлежность вмещающих отложений к верхней зоне карадокского яруса.

Пижняя часть мазурского известняка по присутствию Tretaspis ceri-

oides (Ang.) относится еще к хасмопсовым слоям.

4. Слои с *Trinucleus*. Эти отложения почти повсеместно представлены глинами и мергелями с прослоями известняков.

Мы уже останавливались на строении нижней части этих отложений в Емтланде. Почти такое же строение они имеют и в Даларне, где выше слоев с *Chasmops* располагается мазурский известняк (мощностью 10—15 м), а еще выше залегает глинистая толща с прослоями известняков (мощностью 30—50 м).

Сходное строение имеют тринуклеусовые слои в Вестерготланде, где, по старым данным Моберга (Мовегд, 1910), они представлены темными зелеными и черными глинами с пачкой красновато-коричневых глин посередине. Здесь, как и в других разрезах, руководящей формой для нижней части тринуклеусовых слоев является Tretaspis (Trinucleus) seticornis His.; кроме него, встречается ряд видов родов Ampyx, Remopleurides, Cybele, Dionide и др. Кроме этих форм, в тринуклеусовых сланцах присутствуют граптолиты и среди них руководящие виды ашгиллия — Dicellograptus complanatus Lapv. и D. anceps Nich. (Troedsson, 1933); однако в то время как в Англии Dicellograptus complanatus Lapv. является зональной формой ашгиллия, а D. anceps Nich. характерен для верхней его зоны, в Швеции указанные два вида меняются местами, и слои с Dicellograptus complanatus Lapv. лежат выше слоев с D. anceps Nich.

Факт этот приводил в замешательство стратиграфов. Объяснение его нытаются найти в том, что в некоторых разрезах Англии Dicellograptus anceps Nich. впервые появляется в слоях со Stanrocephalus, т. е. в нижней зоне ашгиллия, и лишь выше получает преобладающее распространение. Это обстоятельство со всей очевидностью свидетельствует о том, что при сопоставлении удаленных разрезов нахождение единичных зональных видов не может иметь решающего значения. Такое сопоставление может вестись только на основании сравнения всего комплекса ископаемых организмов.

5. Лептеновые слои. В Вестерготланде и Остерготланде эти отложения представлены так называемыми брахиоподовыми глинами. Это зеленоватые или светлосерые известновистые глины, иногда с прослоями красновато-коричневых известняков. Лептеновые слои, не превышающие по мощности нескольких метров, отделяются иногда от подстилающих тринуклеусовых слоев прослоем брекчиевидного известняка мощностью 0,5 м. Глинистые породы переполнены ядрами и отпечатками брахиопод, среди которых в большом количестве встречаются представители рода Leptaena. Кроме них присутствует много трилобитов.

В провинции Даларне брахиоподовые глины замещаются серыми тонкозернистыми и тонкослоистыми известняками (так называемые «звенящие известняки»). Кроме них здесь распространены толстослоистые массивные рифовые известняки, мощность которых иногда достигает 150 м. Варбург (Warburg, 1925) показала, что часть этих известняков

(кулльбергские известняки) залегает ниже тринуклеусовых слоев; известняки, покрывающие тринуклеусовые слои, выделены Варбург под названием калльхолмских. Это обстоятельство следует иметь в виду, так как прежние списки ископаемых организмов лептеновых известняков могут содержать смешанный комплекс видов из двух разных стратиграфических горизонтов.

Еще Ф. Б. Шмидт (Schmidt, 1882) писал, что шведский лептеновый известняк совершенно идентичен поркунскому (борнхольмскому) горизонту Эстонской ССР, и, доказывая это, привел обширный список общих для них видов брахионод и трилобитов (Pseudosphaerexochus conformis Ang., Sphaerexochus angustifrons Ang., Harpes wegelini Ang., Scutellum laticauda Ang., Leptaena schmidti Tornq., L. luna Tornq. и др.

Этот вывод Ф. Б. Шмидта полностью подтвердился; однако в то время как он относил эти отложения к ордовику, многие последующие исследователи причисляли их к силуру. Наиболее подробное обоснование этой точки зрения дано Тредссоном (Troedsson, 1933), который следует в этом вопросе за Раймондом (Raymond, 1916), Ульрихом (Ulrich, 1930) и другими палеонтологами.

Надо сказать, однако, что вывод этот не может считаться вполне доказанным; как и во многих других случаях, проведение здесь границы между двумя системами является условным.

Ордовикские отложения Норвегии

Отложения ордовика Норвегии наиболее подробно изучены к югу от Осло. Разрез этот интересен тем, что здесь пачки известняков, содержащие ряд общих видов с Прибалтикой, чередуются с граптолитовыми сланцами. Наиболее подробная стратиграфическая последовательность этих отложений дана Штормером (Stormer, 1934), данным которого мы будем следовать при характеристике отдельных подразделений. Отдельные комплексы нижнего палеозоя Норвегии издавна получили цифровую нумерацию; они разделяются на более дробные подразделения, обозначенные буквами латинского алфавита; наконец, наиболее дробные горизонты обозначены греческими буквами. Эти обозначения широко применяются в литературе.

Самые древние отложения ордовика залегают на квасцовых сланцах верхнего кембрия с Parabolina cf. longicornis, Peltura scarabeoides 1 и другими трилобитами. Выше наблюдается такая последовательность.

Тремадок 2 е. Диктионемовые сланцы с Dictionema flabelliforme. Мощность 9 м.

Зах. Известняки (0,3 м) и сланцы (4 м) с Symphysurus incipiens, Peltura norvegica, Parabolinella limitis, Apatocephalus sp., Eoorthis christianiae, Bryograptus kjerulfi, Clonograptus sp. Мощность 4,3 м.

3 а3. Черные сланцы с крупными линзами известнякон (сланцы с Ceratopyge). В средней части толщи присутствует Bryograptus ramosus, в верхней — Ceratopyge forficula, Euloma ornatum, Schumardia pusilla, Parabolinella limitis, Apatocephalus sp., Eoorthis christianiae, Obolus, Obolella, Acrotrete, Clonograptus, Bryograptus hisnibergensis. Мощность 6,7 м.

Зач. Известняни с Ceratopyge. Для них характерны Ceratopyge forficula, Euloma ornatum, Symphysurus angustitatus, Niobe insignis, Apatocephalus sp., Orometopus sp., Schumardis sp., Triarthrus angelini, Eoorthis christianiae. Мощ-

ность 1,5 м.

Арениг 3 b. Нижние дидимограптовые или филлограптовые сланцы с Tetragraptus phyllograptoides, Didymograptus extensus, Phylograptus angustifolius и другими видами. Монсен (Monsen, 1937), детально изучивший граптолитов рассматриваемой толщи, разделил ее на 4 подзоны. В самой верхной части филлограптовых сланцев у Слемместада в последнее время были обнаружены Didymograptus

¹ Здесь и далее авторы видов Штормером не приведены.

hirundo и Isograptus gibberulus, свойственные верхней зоне аренигского яруса (Stormer, 1951). Общая мощность филлогрантовых сланцев 10-12 м.

3 с. Ортоцератитовые известняки, подразделяющиеся следующим образом:

3 са. Известняки с Megalaspis limbata minor, Ptychopyge limbata incipiens. **Мощиость** 1—1,5 м.

- 3 с.З. Сланцы и известняки с Asaphus expansus, Illaenus eswarkii, Mega-laspis limbata, Ptychopyge angustifrons, Nileus, Niobe, Pliomera и брахиоподами, относящимися к родам Orthis, Clitambonites, Porambonites, Inversella. Мощность 3.5 м.
- 3 ст. Эндоперасовые известняки с Cyleudoceras. Vaginoceras u Endoceras. В нижней и верхней частях известняка присутствует Porambonites intercedens. в средней — Vaginoceras vaginatum и Megalaspis centaurus. Мощность эндоцерасового известняка 2,5-4 м.
- Лланвирн 4 aa₁₋₂. Верхние дидимограптовые сланцы. Черные сланцы с тонкими прослоями песчанистых известняков. Встречаются многочисленные граптолиты. указывающие на присутствие как нижней, так и верхней зоны лланвирна. В нижней части глинистой толщи в районе Осло найдены Phyllograptus nobilis и Didymograptus obscurus, a выше — Phyllograptus cf. glossograptoides, Didymograptus geminus, D. murchisoni, Pterograptus elegans, Climacograptus angustatus и Amplexograptus cf. maxvelli. Наконец, в самых верхах глинистой толщи появляются Glyptograptus propinquus, G. dentatus (возможно, ранние G. teretiusculus), Climaco-graptus scharenbergi. Общая мощность верхних дидимогрантовых сланцев достигает местами 50 м.
- Нижний лландейло 4 ага. Сланцы с Ogygiocaris. Преимущественно глинистая пачка с линзами светлых тонкозернистых известияков, содержащих Ogygiocaris dilatata Sars, Nileus armadillo, Trinucleus foveolatus, Lituites lituus. Здесь же в сланцах присутствуют Janograptus laxatus, Glossograptus hincksi, Glyptograptus teretiusculus и др. виды. Мощность отложений 10—15 м.

4 аа4. Слои с Trinucleus bronni. Представлены сланцами с прослоями несчанистых известняков. В этих отложениях найден Dicranograptus irregularis, харак-

терный для верхов нижнего лландейло. Мощность достигает 12 м.

4 ав. Ноздреватые известняки с Атрух. В верхней их части встречены Echinosphaerites aurantium, Ampyx, Lonchodomas, Ptychopyge glabrata, Reedolithus carinatus, Orthoceras, Plectambonites, Sowerbyella. Мощность 47 м.

- Верхний пландейло и карадок 4 ba. Нижние сланцы с Chasmops. Для них характерны Chasmops conicophthalmus, Ch. aff. odini, Sowerbyella cf. quinquecostata, Christiania cf. tenuicincta, Raphistoma schmidti и др., а из граптолитов Climacograptus scharenbergi, Diplograptus molestus, Amplexograptus cf. arctus. Мощ
 - ность 35—80 м.
 4 вр. Нижний известняк с Chasmops, содержащий Chasmops conicophthalmus, Asaphus latibundus, Kjerulfina kjerulfi, K. broeggeri, Echinosphaerites aurantium и др. Мощность 12 м.

4 by. Верхине сланцы с Chasmops, Cryptolithus discors, Chasmops extensus,

Nicolella cf. actoniae и др.

4 bò. Верхине известняки с Chasmops. Слоистые известняки с прослоями сланцев. Из числа присутствующих здесь видов отметим Chasmops extensus, Tretaspis cerioides, Illaenus linnarsoni, Stygina latifrons, Calymene sp., Echinosphaerites sp., Strophomena rigida, Rafinesquina deltoidea. Мощность 10—12 м.

Ашгиллий 4 са. Инжине слащы с Trinucleus, заключающие Tretaspis seticornis, Calymene sp., Illaenus linnarsoni, Diplograptus pristis. Мощность 12—15 м.

4 св. Известняки с Trinucleus. Из них указываются Tretaspis latilimbus, Chasmops cf. wesenbergensis, Ampyx sp., Isotelus sp. Мощность 10—18 м.

4 су. Верхине сланцы с Trinucleus. Сланцы и несчанистые известняки с Tre-

taspis и Illaenus. Мощность 40 м.

- 4 da. Нижний известияк с Isotelus. Узловатые песчанистые известняки и слащы с Isotelus, Tretaspis, Ampyx, Remopleurides, Chasmops cf. wesenbergensis, Stygina latifrons. Мощность 12—15 м.
- 4 db. Сланцы с Isotelus. Сланцы и песчанистые известняки с неясными отпечатками грантолитов. Мощность 6-7 м.
- 4 dy. Верхине известняки с Isotelus. Известняки с прослоями сланцев. Мощность 20-27 м.
- Лландовери 5 a. Сланцы и несчанистые известняки с Chasmops sp., Tretaspis latilimbus, Isotelus, Hormotoma (Murchisonia), Maclurites, Discoceras antiquissimus, Streptelasma, Kiaerophyllum, Proheliolites sp. В верхией части толщи присутствуют Dalmanites mucronatus, Tentaculites sp., Schuchertella pecten (Sow.). Эта часть рассматриваемых отложений может уже относиться к силуру. Мощность 27-33 м.

5 b. Известковистые песчаники, песчанистые известняки и конгломераты,

которыми начинается мощный разрез силурийских отложений.

Приведенный разрез составлен в окрестностях Осло.

В другом разрезе, у Рингерика, на гастроподовых слоях (5a) располагаются известновистые песчаники и рифовые известняки (5b) с Meristella crassa, Conchidium sp., Palaeofavosites asp^ar , Columnaria sp., Pholido-phyllum sp. Этот состав ископасмых организмов с несомненностью свидетельствует о принадлежности вмещающих отложений к силуру.

Следует сказать несколько слов по поводу сопоставления приведенного разреза с английской стратиграфической схемой. Тремадокский возраст подразделений 2e и 3a не вызывает сомнения и может быть принят на основании анализа всего комплекса содержащихся в них ископаемых организмов.

В отложениях слоя 3b ноявляются Didymograptus extensus и другие виды средней зоны аренигского яруса. В верхней части той же пачки присутствуют Didymograptus hirundo и Isograptus gibberulus, характерные для верхней зоны аренигского яруса.

Ортоцератитовые известняки Порвегии, хорошо сопоставляющиеся с глауконитовыми и ортоцератитовыми известняками Эстонской ССР и Ленинградской области, залегают здесь между сланцевыми пачками, охарактеризованными граптолитами. Они подстилаются слоями с Didymograptus hirundo верхов аренигского яруса и покрываются сланцами. относящимися к низам зоны Didymograptus bilidus планвирна. этом основании Штормер (Stormer, 1951) вполне обоснованно счиортоцератитовый известняк, подразделяющийся трилобитовых зон, отвечает лишь части зоны Didymograptus соответствует граптолитовой шкалы 11 верхам аренитского

Верхние дидимогрантовые сланцы с достаточной уверенностью могут быть отнесены к лланвирну; в самой верхней их части появляются отдельные виды, свойственные нижнему лландейло, широко распространенные в вышележащих сланцах с Ogygiocaris и Trinucleus bronni. Последние уверенно могут быть сопоставлены с нижней зоной лландейловского яруса английского разреза.

В вышележащем эхиносферитовом известняке присутствует род Reedolithus, свойственный лландейловским отложениям Англии, и указываются совербиеллы, которые в эстонском разрезе появляются лишь в ухакском горизонте. Учитывая вероятную одновозрастность эхиносферитового известняка Норвегии с слоями Ухаку, мы можем с большей долей вероятности относить его к нижнему лландейло. К верхнему лландейло относятся нижние хасмопсовые слапцы, отвечающие кукерским слоям Эстонской ССР и заключающие граптолитов, характерных для зоны Climacograptus peltifer английского разреза. Можно предполагать, что нижнехасмопсовые сланцы включают и среднюю зону лландейло (Nemagraptus gracilis), которую Штормер опускает на уровень эхиносферитового известняка (463).

Верхнюю границу лландейловского яруса определить в разрезах Норвегии значительно труднее. Верхнехасмопсовый известняк (4 ϵ р) может припадлежать верхнему лландейло или карадоку. Подразделения $4b_{\gamma}$ и $4b\delta$ на основании сопоставления с шведскими разрезами относятся к средней зоне карадокского яруса (зона Dicranograptus clingani).

Появление Tretaspis seticornis в породах 4с дает право сопоставлять эти отложения с тринуклеусовыми слоями Швеции, а наличие выше Chasmops wesenbergensis позволяет сравнивать их с ракверскими отложениями Эстонской ССР.

Что касается слоев 5a, то их, повидимому, можно сопоставлять с подгоризонтом Пиргу сааремыйского горизонта и вышележащим поркунским горизонтом.

5. СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ЭСТОНСКОЙ ССР И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С АНГЛИЙСКОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ ОРДОВИКА

После всего изложенного постараемся выяснить возраст развитых в Эстонской ССР отложений путем их сопоставления с английской стратиграфической схемой.

Как уже было сказано, возраст накерортского горизонта устанавливается как тремадокский. Мы знаем также, что верхняя часть тремадокского яруса, соответствующая известнякам с *Carytopyge*, в наших разрезах отсутствует. Этим подчеркивается трансгрессивный характер залегания глауконитовых песчаников, представляющих собою базальные слои аренигского яруса.

Отнесение волховского горизонта к аренигскому ярусу вряд ли может оспариваться, так как в норвежском разрезе ниже известняков с Megalaspis limbata Sars et Böck располагаются сланцы с типичными граптолитами, свойственными верхней зоне аренигского яруса (Didymograptus hirundo Salt., Isograptus gibberulus Nich.).

Возраст кундского горизонта определяется так же, как аренигский, на том основании, что в нижней его части найдены представители рода *Phyllograptus*, а в Норвегии выше известняков с *Endoceras raginatum* залегает глинистая начка с граптолитами, свойственными самым низам лланвирна (низам зоны *Didymograptus bifidus*).

Таллинский горизонт в узком его понимании (исключая слои Ухаку) относится к лланвирну, что доказывается данными А. М. Обута, открывшего в этих отложениях характерных висячих дидимограптов, свойственных лланвирну.

Отложения лландейловского яруса начинаются ухакским горизоптом. Для уточнения возраста этих отложений весьма важно присутствие в них характерных Ancistoceras и Tallinella dimorpha Öpic. В отложениях этого горизонта Емтланда, известных под названием «плитняковых известняков» (Flagkalk), были найдены Diplograptus teretiusculus His. и Lasiograptus (Hallograptus) mucronatus var. bimucronatus Nich. Первый из этих видов является зональным видом нижней зоны лландейловского яруса, второй характерен для средней зоны лландейло (зона Nemagraptus gracilis).

Сходный комплекс граптолитов найден в сланцах, соответствующих по возрасту рассматриваемым известнякам. Все эти данные показывают, что ухакский горизонт соответствует лландейловскому ярусу, причем заключает главным образом нижнюю его зону.

Вопрос о возрасте кукерского горизонта является наиболее сложным. Несмотря на его прекрасную изученность, широкое площадное распространение и обилие найденных в нем ископаемых организмов, данных для установления возраста кукерского горизонта очень немного. По комплексу трилобитов и граптолитов кукерский горизонт совершенно точно сопоставляется с нижнехасмопсовыми слоями Швеции и Норвегии. Общие виды с английским разрезом в его отложениях, как правило, отсутствуют, а все найденные в нем граптолиты являются эндемичными видами, свойственными Прибалтике. Лишь Chasmops conicophthalmus — характерная форма нижнехасмопсовых отложений Швеции — присутствует в карадокском ярусе Шропшира. Однако, по данным Е. А. Балашовой, это лишь близкие, но не тождественные формы.

Для установления возраста кукерского горизонта весьма существенно нахождение в соответствующих ему нижних хасмопсовых сланцах Норвегии граптолитов, свойственных верхней зоне лландейловского яруса

(Diplograptus molestus, Amplexograptus arctus). Этот факт, а также залегание кукерского горизонта на отложениях нижнего лландейло позволяют достаточно уверенно сопоставлять его с верхним лландейло.

У нас пока нет данных для того, чтобы установить в разрезах Эстонской ССР и Ленинградской области верхнюю границу лландейловского яруса. Чисто условно мы будем причислять итферский горизонт к низам карадокского яруса. Горизонт этот соответствует нижним хасмопсовым слоям, так как здесь еще встречаются формы, близкие к Chasmops odini Eichw., а также Illaenus sphaericus Holm. и некоторые другие виды, встречающиеся в нижнехасмопсовых слоях и не переходящие выше.

Иевский и кегельский горизонты могут быть сопоставлены с верхнехасмопсовыми слоями на основании присутствия в них Chasmops maximus Schm., тождественного Ch. macroura Sjogr. — руководящему виду верхнехасмопсовых отложений Швеции. Тем самым с несомненностью устанавливается карадокский возраст указанных двух горизонтов, так как в верхнехасмопсовых слоях найден богатый комплекс граптолитов средней зоны карадокского яруса и в том числе Dicranograptus clingani Carr, именем которого названа эта зона.

Этот вывод, правильность которого у нас не вызывает сомнения, резко расходится с точкой зрения многих геологов, по мнению которых вся толща пород от кукерского до кегельского горизонта включительно относится к лландейло. В самое последнее время к правильным выводам о возрасте рассматриваемых горизонтов на основании изучения брахионод пришла Т. Н. Алихова (1951), сопоставляющая их со свитой Трентон Северной Америки, довольно четко укладывающейся в рамки карадокского яруса 1. Сделать окончательные правильные выводы, идущие вразрез с существующими представлениями, Т. П. Алихова не решилась, хотя они сами собой вытекают из рассмотрения таблицы на стр. 67 ее работы:

Ракверский и сааремыйский горизонты Эстонской ССР соответствуют тринуклеусовым слоям Швеции и Порвегии. Chasmops wesenbergensis Schm. — характерный вид ракверского горизонта — присутствует в нижней части тринуклеусовых слоев Норвегии. Важно нахождение эдесь Tretaspis cerioides, встреченного также в слоях Саунья сааремыйского горизонта. Мы уже указывали на коренное обновление комплекса ископаемых организмов в ракверских отложениях. Повидимому, именно с этим обновлением мы и должны связывать начало ашгиллия.

Выше уже указывалось, что в тринуклеусовых слоях Швеции присутствуют ашгилльские Dicellograptus complanatus и D. anceps, которые залегают в последовательности, обратной по отношению к последовательности залегания этих видов, наблюдающейся в английских разрезах. Вместе с тем имеются указания (Thorslund, 1940) на то, что в нижней части тринуклеусовых сланцев Емтланда над мазурскими известняками был найден Clymacograptus stylioides Lapw., характерный для верхней зоны карадокского яруса (зона Pleurograptus linearis). Найти точные аналоги этих отложений в эстонском разрезе не представляется возможным. Однако мы должны учитывать, что если присутствис нижней зоны карадока в нижней части тринуклеусовых слоев будет обосновано не одним видом и подтвердится дальнейшими исследованиями, то мы должны будем проводить границу карадока и ашгиллия внутри тринуклеусовых слоев или по подошве сааремыйского горизонта. Анализ всего комплекса ископаемых организмов показывает, что эта граница является значительно менее четкой, чем принятая нами ранес. Именно поэтому следует поставить

¹ Над известняками Трентона лежат сланцы Утика с Pleurograptus liparis и другими граптолитами верхнего карадока, а под ними — свита Блек Ривер верхнего пландейло, в глинистых фациях которой был найден Nemagraptus gracilis.

вопрос о перенесении зоны Pleurograptus linearis из карадокского яруса в ашгиллий.

Самые верхи сааремыйского горизонта (слои Пиргу) по присутствию в них крупных гастропод (Hormotoma, Maclurites) и многочисленных кораллов (Kiaerophyllum) могут сравниваться со слоями 5а Норвегии. Верхи этой толіци (5а) с Dalmanites mucronatus уже могут быть отнесены к силуру, так же как поркунский горизонт Эстонской ССР и лептеновый известняк Швеции.

Проведенное сопоставление можно видеть на следующей таблице.

Сопоставление типовых разревов ордовика

Зоны граптолитов английского разрева	Английская схема расчленения	Норвегия	Швеция	Ленинградская область и Эстонская ССР	Рабочая типовая схема расчле- непия Б. М. Келлера
	лландовери	 5a(верхи) 5b и др.	Лептеновые слои	F _{II} Поркунский горизонт	лландо- вери
Dicellograptus anceps Dicellograptus com- planatus	ашгиллий	5a (низы) 4d) Тринуклеусо- вые слои	F _I Сааремый- ский гори- вонт	ашгил- лий
Pleurograptus li- nearis		4c		Е Ракверский горизонт	
Dicranograptus clingani Climacograptus wilsoni	карадок	4b 8 4b ?	Верхнехас- монсовые слои	D _I Кегельский горизонт D _I Иевский горизонт	карадок
Climacograptus peltifer		4b 3	Нижнехас-	С ₃ Итферский горивонт	парадол
Nemagraptus gra- cilis		4b 2	монсовые слои	С ₂ Кукерский горизонт	ллан-
Glyptograptus te- retiusculus	лланде й ло	4α β	Плитняковый известняк		
Didymograptus murchisoni Didymograptus bi- fidus	нфивнып	4a α		С ₁ Таллинский горизонт	ллан- вирн
Didymograptus hi- rundo	craptus ex- скиддав 3b		В _{ІІІ} Кундский горизонт		
Didymograptus ex- tensus Dichograptus		36		В _{ІІ} Волховский Ві горизонт	арениг
Bryograptus Dictyonema flabel- liforme	тремадок	3a	Цератопигие- вые слои	Перерыв	
		2e	Диктионемо- вые слои	А _{ІІІ} Пакерорт- ский гори- зовт А _{ІІ}	- трема- док

некоторые выводы

Рассмотрев основные типовые разрезы ордовика Европы, мы можем сделать некоторые выводы, которые следует иметь в виду при изучении удаленных разрезов, расположенных в Сибири, Казахстане и на Дальнем Востоке.

Прежде всего история изучения прибалтийского ордовика показывает, что в указанных районах должна создаваться своя собственная конкретная стратиграфическая схема, которая уже впоследствии может быть сопоставлена с хорошо изученными эталонными разрезами. Опыт столетнего освоения прибалтийского ордовика показывает, что если бы с самого начала изучения развитых здесь отложений к ним стали применять английские ярусные наименования, то такой подход не мог бы принести ничего, кроме вреда. Действительно, данных для непосредственного сопоставления горизонтов Эстонской ССР с английскими подразделениями так мало, что такое сравнение было бы недостаточно убедительным, а необоснованное применение английских названий к горизонтам прибалтийского ордовика отвлекло бы геологов от детального изучения этого разреза.

С самого начала классические исследования Ф. Б. Шмидта и В. В. Ламанского были направлены на выделение местных подразделений, т. е. направлены по правильному пути, и лишь много лет спустя, в результате детального изучения переходных разрезов, выделенные ими горизонты удалось сопоставить с английской стратиграфической схемой.

Все сказанное дает право утверждать, что выделение местных конкретных стратиграфических горизонтов на Урале, в Казахстане и Сибири является основной задачей.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что сопоставление друг с другом опорных типовых разрезов имеет не только отвлеченный интерес, но необходимо нам в чисто практических целях. Действительно, встретив в ордовикских отложениях, выходящих во многих районах Советского Союза, комплекс ископаемых организмов, мы, естественно, будем пытаться привязать его и сопоставить с каким-либо из горизонтов опорного типового разреза. В ряде случаев такое сопоставление позволит нам уточнить взаимное положение слоев в отдельных выходах данного района, поможет в том или ином направлении решать вопросы стратиграфии и тектоники, строить прогнозы полезных ископаемых.

Однако в ряде случаев собранные нами остатки ископаемых организмов будут относиться к видам, встреченным в разных опорных разрезах. Именно поэтому для правильного определения возраста пород нам необходимо знать, как эти разрезы сопоставляются между собой. Без такого сравнения их мы не получим четких выводов; часть видов, найденных в одном и том же обнажении, будет характерна для аренига и лландейло, другие будут свойственны карадоку, и в итоге никакого представления о возрасте вмещающих пород мы не получим. Приведенные выше данные показывают, что до сих пор взаимное сравнение типовых разрезов не было проделано сколько-нибудь обоснованно. Предлагаемый нами вариант такого сравнения лучше отражает действительное положение вещей, но, конечно, также нуждается в дальнейшей доработке и уточнении.

Сравнение разобранных типовых разрезов позволяет внести в них уточнения и исправления.

В частности, например, английская схема расчленения ордовикских отложений не может быть использована без существенных изменений. Выше уже указывалось, что вряд ли следует менять установившуюся терминологию и пользоваться названием скиддавский ярус вместо аренига. Хотя типовой разрез аренигского яруса отсутствует, термин этот широко вошел в практику и замена его была бы нежелательной.

Объем аренигского яруса, так же как и лландейловского, следует несколько сократить за счет выделения дланвирна, охарактеризованного своеобразными и характерными комплексами граптолитов и трилобитов. Как четкое подразделение стратиграфической шкалы лланвирн давно выпеляется в Англии. В настоящее время этот ярус четко устанавливается в Прибалтикс, Южном Казахстане, Китае и Ссверной Америкс. Самостоятельность лланвирна не вызывает сомнения; крайне нежелательным является объединение его с аренигским ярусом под названием верхнего аренига. Как показывают новейшие исследования, комплексы брахиопод и трилобитов лланвирна более тесно связаны с лландейловскими. чем с аренигскими комплексами. Поэтому мы можем с полным основанием присоединиться к точке зрения Штормера (Stormer, 1951), который относит лланвирн к среднему ордовику. Именно такое положение нижней границы среднего ордовика, совпадающей с подощной лланвирна, принимается 4. И. Алиховой (1951) и рядом других советских геологов, изучавших ордовик Прибалтики.

Песколько иначе обстоит дело с выделением лландейловского яруса, нижняя граница которого, цовидимому, должна проводиться по подошве зоны Glyptograptus teretiusculus (Hisinger). Выше уже говорилось, что именно к этой зоне относятся известняки, развитые у Лландейло и принятые за тип яруса; на них с размывом залегает глинистая толща, соответствующая зонам Nemagraptus gracilis и Climacograptus peltifer. Основываясь на этих данных, многие английские геологи начали относить уномянутые две зоны к карадокскому ярусу. Такое решение вопроса представляет известные удобства, в частности для разрезов Прибалтики, где рассматриваемым двум зонам соответствует какая-то часть нижнехасмопсовых слоев. Как мы видели, нижняя граница этих отложений может быть проведена очень четко, в то же время верхняя является весьма расплывчатой. Присоединив к карадокскому ярусу две зоны, относившиеся к лландеило, мы отнесли бы к карадоку хасмопсовые слои Швеции в целом или горизонты Эстонской ССР и Ленинградской области от кукерского до кегельского включительно.

Недостатком такого понимания лландейловского яруса был бы слишком незначительный его объем. Действительно, в этом случае в составе лландейло осталась бы лишь одна зона Glyptograptus teretiusculus, которая хорошо выделяется в Англии, в Прибалтике (ухакский горизонт), в Казахстане (караканский горизонт), но не может быть установлена в Северной Америке. Весьма вероятно, что в дальнейшем объем лландейло можно было бы увеличить за счет присоединения к нему лланвирна, а зону Nemagraptus gracilis отнести к карадоку, но для того, чтобы при-

нять эти нововведения, данных еще недостаточно.

Основываясь на этих соображениях, к лландейловскому ярусу следует относить три граптолитовые зоны английского разреза и делить его на лве части:

1) нижний лландейло, соответствующий зоне Glyptograptus teretiusculus;

2) верхний лландейло, соответствующий зонам Nemagraptus gracilis и Climacograptus peltifer.

Именно такое подразделение пландейло дано в старых английских работах (Elles a. Wood, 1901, 1902, 1907, 1908) и поддерживается Джонсом (Jones, 1938).

Перейдем теперь к рассмотрению карадокского яруса, который в широком его понимании представляет собой одно из самых крупных по объему подразделений ордовика. Из таблицы (стр. 41) видно, что в понимании английских геологов карадок охватывает пять граптолитовых зон (из 15), если же мы возьмем разрезы Прибалтики, то увидим, что здесь к карадоку обычно относились верхние горизонты разреза до савремый-

ского горизонта включительно; наше новое сопоставление разрезов показывает, что нижняя его граница должна проводиться где-то в основании итферского горизонта. Таким образом, к «карадоку» здесь относилась почти половина всех установленных горизонтов (5 из 11) или более $^{2}/_{3}$ всего разреза, если учитывать суммарную мощность указанных горизонтов.

Очевидно, что применение столь широких «сборных» подразделений, равных по объему неокому или сенону меловой системы, не может удовлетворять запросы практики. Поэтому объем карадокского яруса должен быть значительно сокращен.

В разрезах Прибалтики естественно намечается двучленное деление рассматриваемых отложений. Нижнее из них охватывает итферский, иевский и кегельский горизонты; два верхних горизонта соответствуют верхнехасмопсовым слоям и вполне точно сопоставляются со средней частью карадокского яруса Англии.

Верхнее подразделение, включающее ракверский и сааремыйский горизонты, отвечает тринуклеусовым слоям Швеции, а в Англии включает верхнюю зону карадокского яруса (зону Pleurograptus linearis) и ашгиллий. Мы можем называть это подразделение ашгиллием, хотя оно несколько шире ашгиллия английских геологов. Такое «укрупнение» ашгиллия диктуется изучением большинства разрезов, так как почти повсеместно с нижней его границей связаны важные изменения сообщества исконаемых организмов. Именно поэтому многие геологи, работавшие в Ленинградской области и Эстонской ССР, вполне обоснованно проводили здесь границу среднего и верхнего ордовика; естественно, что такое деление на отделы должно совпадать с ярусным делением. Вновь принятая нами нижняя граница ашгиллия очень отчетливо намечается в весьма удаленных странах. В Казахстане она проводится в основании дуланкаринского горизонта, в Сибири — по подошве выделявшегося здесь верхнего ордовика, в Северной Америке — между трентонскими известняками и сланцами Утика.

Учитывая все сказанное, типовая схема стратиграфического расчленения ордовикских отложений значительно упростится, а выделенные в ней подразделения будут вполне пригодны для использования в практике геологических исследований.

Предложенный объем ярусных подразделений дает возможность легко увязать их с трехчленным делением ордовика, которое применяется нашими геологами-стратиграфами в тех случаях, когда для выделения ярусов они не располагают достоверными данными. Такое выделение трех отделов часто применяется в Прибалтике и в Сибири. В этом случае граница нижнего и среднего ордовика проводится обычно по подошве слоев Азери Прибалтики, т. е. в основании лланвирна, и средний ордовик включает планвирнский, пландейловский и карадокский ярусы. Граница среднего и верхнего ордовика принимается по подошве зоны Pteurograptus linearis, т. е. в основании ашгиллия в расширенном его понимании. Таким образом, верхний ордовик включает пока лишь один ярус, который в дальнейшем возможно расчленить более дстально.

В нескольких словах следует остановиться на более дробных подразделениях ордовика, которые выделяются на основании вертикального распределения граптолитов. Обычно считается, что граптолиты являются столь широко распространенной и быстро меняющейся во времени группой, что нахождение двух-трех видов, например, где-нибудь в Казахстане, сразу же дает представление о том, с какой из зон английского ордовика мы имеем дело.

Мы видели, однако, что дело обстоит далеко не так просто. Уже в Швеции существует своя собственная зональная схема расчленения ордовика,

основанная на вертикальном распределении граптолитов, и лишь наличие отдельных общих выводов позволяет проводить сопоставление изучаемых отложений.

Весь комплекс граптолитов кукерского горизонта и нижнехасмонсовых слоев Швеции состоит из местных эндемичных форм, не встречающихся в Англии. Данные А. Филиппо (Philippot, 1949_{1, 2, 3}) по изучению граптолитов лланвириского яруса Бретани показывают, что здесь руководящие формы двух зон дланвирна присутствуют вместе на одной плитке глинистого сланца. Такое совместное нахождение их не единично, а свойственно глинистой свите значительной мощности. Наконец, самым поразительным фактом является разобранная выше обратная последовательность двух зональных видов ашгиллия, которая была установлена Тулльбергом в Швеции.

Все приведенные примеры показывают, что определение зон ордовика путем привязки к удаленному английскому эталону является весьма рискованной задачей. Для такой обширной страны, как Казахстан, совершенно необходимо имсть свое собственное зональное расчленение отложений, установленное на основании вертикального распределения граптолитов и других групп ископаемых организмов. К этой задаче мы и должны приступить в самое ближайшее время.

ЛИТЕРАТУРА

- Алихова Т. Н. Брахиоподы нижнего силура Ленинградской области и их стратиграфическое значение. М., Госгеодиздат, 1951.
- Асаткин Б. П. Новые данные о стратиграфии нижнего силура Ленинградской
- области. Тр. Всесоюз. геол.-разв. объед., 1931, вып. 81. Балашов З. Г. Наутилоиден ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение. Автореф. диссерт. на соискание учен. степени канд. геол.-мин. наук. Л., изд. Ленингр. гос. унив., 1951.
- Балашов З. Г. Стратиграфическое распространение наутилоидей в ордовике Прибалтики. Тр. ВНИГРИ, 1953, вып. 78. Белоусов В. В. и Гзовский М. В. Геосинклинали, их строение, история
- и законы развития. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1945, 20, **№** 5—6.
- Бокк Н. Геогностическое описание нижнесилурийской и девонской систем С.-Петербургской губернии. Мат. геол. России, 1868.
- Геккер Р. Ф. Эхиносфериты русского силура. Тр. геол. и мин. музея Акад. Наук, 1919—1923, 4.
- Залесский М. Д. О морском сапропелите силурийского возраста, образованном синезеленой водорослыю. Изв. Акад. Наук, сер. VI, 1917, 11, № 1.
- Ламанский В. В. Исследования в области Балтийско-Ладожского глинта летом
- 1900 г. Изв. Геол. ком., 1901, 20. Ламанский В. В. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. ком., 1905, 20.
- Лесии кова А. Ф. Палеонтологическая характеристика нижнего силура вдоль Северной ж. д. между станциями Званка и Назья. Изв. Геол. ком., 1923, 42,
- Люткевич Б. М. Силур и девон северо-западной части Гдовского уезда Ленинградской губернии. Изв. Геол. ком., 1928, 47, № 5.
- Люткевич Б. М. Иевский ярус силурийского плато Прибалтики. Бюлл. Моск. общ. испыт. прпроды, отд. геол., 1939, 17, № 4—5.
- Обут А. М. Дендронден северо-запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, 1953, вып. 78.
- Потулова Н. Оболовые несчаники и диктионемовый сланец Ленинградской губернии. Мат. по общ. и прикл. геол., 1927, 68. Соколов В. С. Табуляты налеозоя европейской части СССР. Ч. 1. Ордовик Запад-
- ного Урада и Прибалтики. Тр. ВНПГРИ, нов. сер., 1951, вып. 48, ч. 2. Силур
- Прибалтики. Там же, 1951, вып. 52.
 Вапстоft В. В. The brachiopod zonal indices of the stages costonian to onnian in Britain. Journ. paleont., 1945, 19, № 3.
- Bancroft B. B. Upper ordovician trilobites of tonal value in South East Shropshire. Proc. Roy. Soc., ser. 1949, 136, N. 883, 291.

- Bassler R. S. The early paleosoic Bryozoa of the Baltic Provinces. Bull. U. S. Nat. Mus. 1911, № 77.
- Bulman O. M. Some shropshire Ordovician graptolites. Geol. Mag., 1948, 85, N. 4, 222.
- Elles G. L. The characteristic assemblages of the graptolite zones of the British Isles. Geol. Mag., 1925, 69, № 7.

 Elles A. Z. a. Wood E. M. B. Monograph of British Graptolites. Paleont. Soc., 1901, 55; 1902, 56; 1907, 61; 1908, 62.

 Fearnsides W. G. On the Geology of Arenig Fawr and Moel Leyfnant. 1905.

 Fearnsides W. G. The tremadoc slates and associated rocks of South-East Carneroschie. Our Leyfnant. 1906.
- narvonshire. Quart. Journ., 1910, 66, 142.

 Fearnsides W. G. The lower ordevician rocks of Scandinavia with a comparison
- of British and Scandinavish tremadoc and arenig rocks. Geol. Mag., Dec. V, 1917, 4.
- Hadding A. Undre dicellograptusskifern i Skane jamte nagra därmed ekvivalenta bildning r. Lunds Univ. Arsskr., N. P., Afd. 2, 1912, Bd. 9, № 15 (Kunge Pysiogr. Sallsk. Handl., N. F., Bd. 29, № 15).
- Hicks II. On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St. Davids, Pembrokeshire, with special reference to those of the arenig and llandeillo groupe and

- brokeshire, with special reference to those of the arenig and Handeillo groupe and their fossil contents. Quart. Journ., 1875, 31, 167.

 Hopkinson J. a. Lapworth Ch. Description of the graptolites of the Arenig and Llandeilo rocks of St. Davids. Quart. Journ. Geol. Soc., 1875, vol. 31.

 Jaanusson V. Übersicht der Stratigraphie der Lyckholmkomplexstufe. Bull. Comm. Geol. Finl., 1944, 16, № 132.

 Jaanusson V. Über die Stratigraphie des viry resp. Chasmops Serie in Estland. Geol. Fören. Forh., 1945, 67, Hf. 2, № 441.

 Jaanusson V. Zur Fauna und zur Korrelation der Kalksteine mit Illaenus crassicauda (sog. Flagkalk) im Sijangebiet Dalarnas. Geol. Fören. Forh., 1947, 69.

 Jones O. T. Silurian. Handbook of Geology of Great Britain. London, 1929.

 Jones O. T. On the evolution of a Geosynkline. Quart. Journ. Geol. Soc., 1938, vol. 94. part II.
- vol. 94, part II.

 Lapworth Ch. On the tripartite classification of the lower Paleozoic rocks. Geol. Mag., 1879, 6.
- Marr J. E. The Coniston limestone series. Geol. Mag., N. S., 1892, 9, 97.
- Marr J. E. Classification of the sedimentary rocks. The anniversary address of the President. Quart. Journ., 1905, 61.
- Marr J. E. The ashgillien series. Geol. Mag., N. S., 1907, 4, 59.
- M o b e r g J. Chr. Historical-stratigraphical review of the silurian of Sweden. Swerig. geol. unders. Arsbok, 1910.
- Monsen A. Die Graptolithenfauna im unteren Didymograptus-Schiefer (Phyllograptus-Schiefer) Norvegens. Norsk. Geol. Tidsskr., 1937, 16.
- Murchison R. J. On the silurian system of rocks. Phil. Mag., 3 ser. 1835, 7.
- Murchison R. J. The silurian system. V. 1-2. London, 1839.
- Murchison R. J. Silurian. A hystory of the oldest rocks in the British Isles and other countries, 4th ed. London, 1867.
- Opic A. Ostracoda from the ordovician Uhaku and Kukruse formations of Estonia. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, 1927, A. 50.
- Opic A. Brachiopoda Protremata der ostländischen Kukrusestufe. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu. 1930, № 20.
- Orviku K. Der Uhaku. Zur Stratigraphie und Geomorphologie des N. O. esthnischen Karstgebietes. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, 1928, N: 14.
- Philoppot A. 1. Les graptolites de l'ordovicien inférieur et moyen de Bretagne. C. R. Somm. séances Soc. Geol. France, 1949, 51.
- Philippot A. 2. Les graptolites de l'ordovicien supérieur et la faune graptolique ordovicienne de Bretagne. C. R. Somm. séances Soc. Géol. France. 1949, 15 mars, 62.
- Philippot A. 3. Un nouveau gisement de graptolites ordovicien dans la presqu'île de Grozon (Finistère). C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 1949, 20 dec., 206. Picock R. W. a. Whitehead M. Sc. The Welsh Borderland. Brit. region.
- Geol., 1948.
- Pringle J. The South Scotland. Brit. region. Geol., 1948.
 Pringle J. a. Neville T. South Wales. 2d ed. Brit. region. Geol., 1948.
- Raymond R. E. The correlation of the ordovician strata of the Baltic basin with
- those of Eastern North America. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, 1916. Reed Cowper. The lower paleozoic Trilobites of the Girvan district. Ayrshire, 1905—1906.
- Reed Cowper. The lower paleozoic Trilobites of Girvan. Paleont. Soc., vol. 67, № 3, 191<u>4</u>.
- Schmidt F. Revision der ostbaltischen Trilobiten. Mem. Acad. Sci. Spb., 1881—1907. Schmidt F. On the silurian (and cambrian) strata of the Baltic provinces of Russia, as compares with those of Scandinavia and the British isles. Quart. Journ., 1882,

38, 514.

Sedgwick A. a. Murchison R. J. On the silurian and cambrian systems in England and Wales. Rep. Brit. Ass., 1835, pt. 2, 59.

Sedgwick A. On the older paleozoic rocks of North Wales. Quart. Journ., 1845. 1. Sed gwick A. On the classification of the Fossiliferous slates of North Wales. Quart. Journ., 1847, 3, 139.

Sedgwick A. Classification and nomenclature of the lower paleozoic rocks of Eng-

land and Wales. Quart. Journ., 1952, 8, 136. Smith B. a. Neville G. North Wales. Brit. region. Geol. 1948.

Stormer L. Cambrosilurian zones of the Oslo region with the short correlation between british and norvegian series. Proc. Geol. Ass., 1934, 45, 329.

Stormer L. The Middle ordovician of the Oslo Region, Norway 1. Introduction

to stratigraphy. Norsk Geol. Tidsskrift, Bind. 31, 1951.

Strubfield C. J. Some aspects of the distribution and migration of trilobites in the british lower paleozoic Faunas.

Thorslund P. On the Chasmops series of Jemtland and Sondermanland. Sverig. Geol. Unders. Arsbok, 1940, 34, N. 6.

Troedsson G. The ordovician and silurian boundary in Europe, mainly in the Scandinavian-Baltic region. Rep. XVI ses. Int. Geol. Congr. Washington, 1933.

Twenhofel W. H. The silurian and high ordovician strata of Estonia. Bull. Mus.

comp. Zool. Cambridge, 1916. Ulrich E.O. Ordovician trilobites of the Family Telephidae and concerned stratigraphic correlation. Smiths. Inst., 1930.

Warburg E. The trilobites of the leptaena limestone of Dalarna. Bull. Geol. Inst. Upsala, 1925, 17.
Watts W. W. Ordovician. Handbook of the geology of Great Britain. London, 1929.

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫП. 154. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (М 65). 1954

Гл. редактор акад. Н. С. Шатский

Отв. редактор Н. А. Штрейс

Б. М. КЕЛЛЕР В К. А. ЛИСОГОР

караканский горизонт ордовика

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Введение

Вполне очевидно, что полноценная местная стратиграфическая схема должна быть основана на выделении местных определенных горизонтов, объединяющих разнообразные по своему фациальному типу отложения и вместе с тем прослеживающихся в пределах общирных площадей. Такая схема является основой всех геологических работ, и только она может удовлетворить запросы практики. Несмотря на это, в ряде областей и, в частности, в Казахстане стратиграфия часто строится на основе сопоставления изучаемых отложений с удаленным эталонным разрезом. Таким эталоном для ордовика Казахстана в большинстве случаев являются разрезы Прибалтики или Англии. Однако сообщества ископаемых организмов ордовика Казахстана столь своеобразны, что в ряде случаев дробные подразделения английской шкалы установить не удается, а выделение крупных по объему ярусов, таких, как пландейло или карадок, в широком его понимании, приводят к грубому схематизму. Вместе с тем ордовикские отложения Южного Казахстана по полноте разрезов и обилию содержащихся в них органических остатков, заключающих такие важные в стратиграфическом отношении группы, как граптолиты, трилобиты и брахиоподы, вполне заслуживают подробного изучения. Вряд ли можно сомневаться в том, что в результате такого изучения здесь может быть выработан опорный типовой разрез ордовика, который может послужить основой для построения стратиграфии ордовика Казахстана, Средней Азии, Алтая, Западного Китая и Монголии.

Сборы фауны ордовикских отложений проводились в Казахстане давно. В частности, трилобиты подробно описаны в ценных работах В. Н. Вебера (1932, 1948), отметившего их своеобразие и вытекающие отсюда трудности сопоставления ордовикских отложений Казахстана с удаленными типовыми разрезами других стран. В. Н. Вебер выделил отложения, заключающие сообщества трилобитов, под названием местных горизонтов. В. Н. Вебер (1948, стр. 83) справедливо отмечал, что называть наши горизонты именами ярусов Западной Европы, Америки, Индии или Кореи неправильно, так как нигде не наблюдается полного тождества их

фаун. Горизонты В. Н. Вебера лишены, однако, реального стратиграфического содержания и представляют, собственно, лишь отдельные собщества трилобитов, оторванные от конкретных послойных разрезов. Соотношение горизонтов друг с другом в большинстве случаев не установлено и может быть намечено лишь приблизительно путем привязки к удаленному эталону. Грантолиты и брахиоподы, столь важные для установления возраста пород и встречающиеся в тех же отложениях, что и трилобиты, в работе В. Н. Вебера даже не упоминаются. В результате мы часто не можем судить о том, какие из его горизонтов являются одновозрастными и какие сменяют друг друга во времени.

В самое последнее время ценные данные по стратиграфии были получены геологами, изучавшими геологическое строение ряда районов Южного Казахстана. В этом отношении особенно важны результаты работ Б. И. Борсука, Э. К. Вильцинга, Н. Н. Костенко, Н. Г. Марковой, А. В. Пейве, Д. И. Яковлева и других геологов. Однако надо сказать, что, веля геологические исследования, эти геологи не имели возможности уделять достаточно много времени палеонтологическим сборам, которые получаются особенно богатыми, если стратиграфо-палеонтологические исследования проводятся со специальной целью. Именно работы такого типа проводились авторами данной работы в Южном Казахстане. В 1947— 1948 гг. К. А. Лисогор были собраны богатые коллекции трилобитов из караканских известняков Бет-Пак-Далы. Позже, в 1950—1951 гг., Б. М. Келлер обнаружил в отложениях, подстилающих и покрывающих караканские известняки, значительное количество граптолитов. Одновременно были получены новые данные по стратиграфии развитых здесь отложений ордовика вообще.

В итоге проведенных исследований можно считать, что караканский горизонт является одним из важнейших подразделений ордовика типового разреза Казахстана, который будет выработан в ближайшее время.

В предлагаемой статье стратиграфия и описание граптолитов сделаны Б. М. Келлером, описание трилобитов — К. А. Лисогор. Выводы и общее заключение составлены авторами совместно. При проведении этой работы и подготовке ее к печати ценные советы и указания были получены от З. Г. Балашова, Н. Г. Марковой, В. В. Меннера, А. М. Обута, В. Н. Павлинова, Т. Б. Рукавишниковой, Д. И. Яковлева и других геологов, которым авторы приносят свою искреннюю благодарность.

Обзор предшествующих работ

Впервые караканские известняки были обнаружены в 1931 г. Д. И. Яковлевым, который при перессчении Бет-Пак-Далы от Ергенектинских гор на юго-запад, по направлению к метсостанции Когашик, встретил богатую фауну трилобитов, заключенную в светлых зернистых известняках. Собранные Д. И. Яковлевым трилобиты были переданы В. Н. Веберу, подробно их изучившему и описавшему. В. Н. Вебер (1948) отметил своеобразие этого комплекса трилобитов. Из 27 изученных им форм 9 оказались новыми, 2 походили на известные в литературе виды и были определены со знаком «cf.» и «aff»., 13 форм были определены до рода, и лишь один вид мог быть точно отождествлен с известным ранее. В. Н. Вебер отметил, что в составе изученного им сообщества трилобитов присутствуют как сравнительно древние роды — два новых вида рода Апатіtella (?), характерные для кембрия и низов ордовика, так и формы, свойственные более молодым отложениям (Cybele, Amphilichas и др.).

В целом список форм ископаемых организмов караканских известняков, по В. Н. Веберу, следующий: Trinodus glabratus var. kirgisica Web., Hystricurus sp. (H. cf. quadratus), Anamitella (?) granulata Web., A. (?) acra Web., Raphioporus ovulum Web., Ampyx aff. volborthi Schm., Lonchodomas cf. domatus Ang., Illaenus convexicollus Web., Illaenus sp. (6 видов), Bumastus (?) sp., Bathyurus (?) sp., Nileus tengriensis Web., Bumastides bedpakensis Web., Amphilichas karakanensis Web., Amphilichas sp., Cyrtometopus (?) sp., Pliomerops sp., Sphaerocoryphe sp., Leiostegium trapezoidale Web., L. (?) mansuyi Reed, L. aff. quadratum Bill.

Отложения, заключающие эту своеобразную фауну, были выделены В. Н. Вебером под названием караканского горизонта; как и во всех других случаях, В. Н. Вебер не рассматривает соотношение этого горизонта с подстилающими и покрывающими его образованиями, а главное внимание уделяет палеонтологической характеристике, в данном случае трилобитам. Подробный анализ их состава привел В. Н. Вебера к выводу, что комплекс встреченных здесь видов относится к верхам нижиего ордо-

вика, т. е. к верхам аренигского яруса.

Ссылаясь на указания Д. И. Яковлева, В. И. Вебер подробно описывает местоположение караканских известняков, чтобы дать возможность будущим исследователям быстро найти его среди однообразных холмов пустыни Бет-Пак-Далы. Существенным ориентиром в этом отношении является пресный колодец Каракан, в 8 км к юго-западу от которого находятся эти известняки. Во избежание дальнейших недоразумений, следует сразу же указать, что найти местоположение колодца Каракан и караканских известняков по их подробному описанию, приведенному в работе В. Н. Вебера, не представляется возможным. Только благодаря любезности Д. И. Яковлева, проводившего в 1947 г. одного из авторов на караканские известняки, мы смогли установить их истинное местонахождение и произвести повторные сборы фауны из той самой точки, откуда происходят описанные В. Н. Вебером трилобиты.

Позже в рассматриваемой части Бет-Пак-Далы производил геологические исследования Б. И. Борсук. Он выяснил площадное распространение караканских известнякся и составил довольно подробный стратиграфический разрез ордовикских отложений. Установленная им последовательность пород дает общее представление о строении разреза; при его составлении не были, однако, учтены многочисленные дизъюшктивные нарушения и трансгрессивные перекрытия в толще пород ордовика и

силура, осложняющие общее моноклинальное залегание слоев.

Из толщи кремнистых сланцев, развитых юго-восточнее могилы Кинчакбай, Б. И. Борсук (1949) и Л. И. Боровиков (1950) указывают отпечатки грантолитов рода Monograptus, свойственного отложениям силура. Повидимому, за представителей этого рода были ошибочно приняты однорядные Dicellograptus, обычные в кремнистых сланцах аренитского яруса.

Местоположение изученных разрезов

В Бет-Пак-Дале у большой дороги, идущей от поселка Когашик в поселок Коктас, на берегу пересыхающей речки Джидели находится могила Кипчакбай. Все изучавшиеся нами разрезы располагаются почти по прямой линпи к юго-востоку от этой могилы (рис. 1), причем самый дальний из них находится в 27 км от Кипчакбая. Здесь в юго-восточном направлении протягивается отчетливая гряда, сложенная кремнистыми сланцами. Она не имеет особого названия; для удобства дальнейшего изложения мы будем называть ее Голубой грядой (рис. 2). У северо-восточного подножья Голубой гряды протягивается пласт известняков небольшой мощности. Если от северо-западного окончания Голубой гряды продвинуться на 7 км к северу, а затем на 2 км к западу, то мы попадем на один из наиболее возвышенных холмов этой части Бет-Пак-Далы, сложенный светлыми, иногда розоватыми известияками андеркенского

горизонта верхов ордовика, заключающими богатый комплекс трилобитов, а также брахиопод и гастропод (Bronteus romanovskii Web., Illaenus linnarsoni var. avus Holm., I. aff. wimani Warb., I. fallax Holm., I. americanus Bill., Bumastus holei Förste, B. cf. holei Förste, Sphaerexochus sp., Holotrachelis punctilosis var. incurvus Web., Acrolichas (?) aff. dalecarlicus Ang., Lyralichas bronnikovi Web., Pliomera sp., Clarkella (?) sp., Subulites sp., Sinuites sp.

Эта гора с триангуляционной вышкой, которую удобнее всего называть «Белой вышкой», является прекрасным ориентиром среди сглаженных и однообразных холмов, лишенных приметных точек. Гора «Белая вышка» находится в 20 км к востоку-юго-востоку по прямой линии от могилы Кипчакбай.

Вторая, менее заметная, но очень для нас важная, пологая гряда наиболее четко выражена в 18 км к юго-востоку от могилы Кипчакбай и протягивается отсюда в северо-западном направлении почти на 7 км. Эту гряду

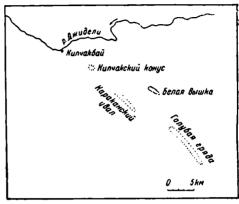


Рис. 1. Схема расположения разрезов в районе Кинчакбая.

для удобства дальнейшего изложения мы будем называть Караканским увалом. Вершина названного увала сложена коричневатыми окварцованными эффузивами, а северо-восточная часть — светлосерыми, иногда оолитовыми, известняками, которые отчетливо протягиваются

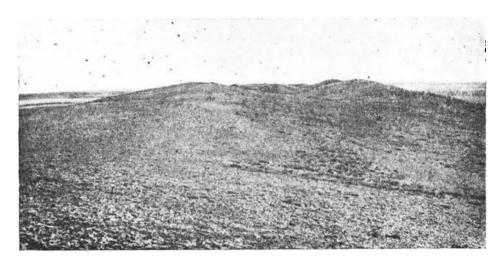


Рис. 2. Голубая гряда. Кремнистые породы аренигского яруса. Вид на юго-восток.

с северо-запада на юго-восток и резко заканчиваются в 6,5 км к югозападу от горы Белая вышка. В 0,5 км к северо-востоку от этого места располагается мало заметный издали и слегка солоповатый, но годный для питья родник, вырытый на дне большой воронки, заросшей камышом. Рядом с ним находятся развалины небольшой постройки из дикого камня, выведенной скотоводами-кочевниками. Примерно в 1 км к северо-западу от окончания караканской известняковой гряды сложена высокая оба,

хорошо заметная также с горы Белая вышка.

Караканские известняки почти непрерывной полосой протягиваются на 12 км. Хорошо заметный выход их расположен в 6,5 км к юго-востоку от могилы Кипчакбай, вблизи остроконечной сопки, на вершине которой выстроена могила, сооруженная самым примитивным образом и напоминающая большую кучу камней. Непосредственно у восточного подножия этой горы проходит сухая понижающаяся к югу впадина. Упомянутую вершину мы будем называть в дальнейшем Кипчакским конусом.

Стратиграфия

В пределах полосы распространения ордовикских отложений к юговостоку от Кипчакбая выделяются три горизонта (рис. 3), богато охарактеризованные ископаемыми организмами.

I. Когашикский горизонт.

Наиболее древние палеонтологически охарактеризованные отложения ордовика обнажаются в пределах Голубой гряды, где устанавливается следующая последовательность отложений, слагающих круто поставленную моноклиналь.

1. Светлые и красновато-коричневые неравнослоистые аркозовые песчаники и плитчатые слюдистые песчаники. Мощность этой толщи, трансгрессивно залегающей на размытой поверхности докембрийских отложений, достигает нескольких сотметров.

2. Опоковидные кремнистые породы, обычно с четкой слоистостью, то светлосерые, то коричневатые или красноватые. На вывстрелой поверхности этих пород, слагающих широкое понижение рельефа, выступают четкие линии Лизеганга. Найден

Didymograpius sp. Мощность 320 м.

3. Плотные темносерые плитчатые кремняки (силициты), чередующиеся со светлыми плотными и более мягкими опоковидными породами. В этих отложениях встречаются: Phyllograptus walkeri Rued., Didymograptus hirundo Salt., D. suecicus Tullb., D. euodus Lapw., Isograptus victoriae Harris. Кремнистые породы слагают здесь отчетливый гребень. Северо-восточнее располагаются другие, гораздо более короткие, гребешки, на которых выходит такие же кремнистые породы, занимающие, однако, более высокое стратиграфическое положение. Здесь найден сходный комплекс граптолитов: Phyllograptus walkeri Rued., Isograptus victoriae Harris, Tetragraptus serra (Brongniart), Didymograptus hirundo Salt., D. suecicus Tullb., D. euodus Lapw., D. patulus (Hall).

Общая мощность рассматриваемой толщи кремнистых пород, заключающих

граптолитов сходного видового состава, равна 270 м.

II. Копалинский горизонт.

Непосредственно на кремнистых породах слоя 3 располагаются отложения, заключающие граптолиты иного видового состава.

4. Желтовато-серые и красновато-коричневые плотные кремнистые аргиллиты с Isograptus divergens Harris, Glyptograptus dentatus (Brongniart), Trigonograptus ensiformis (Hall). Мощность 100—120 м.

5. Желтовато-серые кремнистые аргиллиты и алевролиты с Isograptus divergens Harris и Diplograptus obuli sp. nov. Видимая мощность 40—50 м.

Верхи пятой толщи располагаются у северо-восточного подножья Голубой гряды. Примерно в 1 км юго-восточнее вдоль простирания гряды в пределах этой толщи протягиваются два резко обособленных слоя (рис. 4). Нижний из них (слой а) вследствие характерной красновато-коричневой окраски кремнистых пород заметен издали и легко выделяется среди окружающих пород. Верхний слой (б) характеризуется желтоватой и коричневатой окраской кремнистых сланцев. Состав граптолитов в каждом из них несколько различен.

Слой а заключает Isograptus valeriani sp. nov., Didymograptus jakov-

levi sp. nov., D. liber Monsen.

Cucre-	Ярусы	Гори- вонты	Paapea	Породы	Состав граптолитов
	Лландей- ловский	Каракан- ский		Светлые плотные известняки Алевролиты и песча-	Glyptograptus tereti- usculus (Hisinger)
	ăi 	道		ники Окремненные аргил- литы и алевролиты	Diplograptus obuti sp. nov.
	Ллапвириский	Копалинский		Желтовато-серые и красновато-коричне- вые кремнистые аргил- литы	Tetragraptus similis (Hall), Isograptus di- vergens Harris, Gly- ptograptus dentatus (Brongniart)
				Светлые и темносерые плотные плитчатые кремнистые породы	Isograptus victoriae Harris, Didymograp- tus hirundo Salter, Tetragraptus serra (Brongniart)
Ордовикская	Аревигский	Когашикский		Светлые и красновато- коричневые плотные плитчатые кремнистые породы	Didymograptus sp.
				Песчаники	_

Рис. 3. Стратиграфический разрез ордовикских отложений Голубой гряды (район могилы Кипчакбай в Бет-Пак-Дале).

В слое б содержатся Tertagraptus similis Hall, Isograptus caduceus Salt., Didymograptus suecicus Tullb., Glyptograptus dentatus (Brongniart), Isograptus caduceus Salt., Trigonograptus ensiformis (IIall).



Рис. 4. Выходы копалинского горизонта на склоне Голубой гряды. Левая часть холма (на переднем плане) — слой «а», правая (на заднем плане, где лежит полевая сумка) — слой «б».

III. Караканский горизонт.

Небольшие выходы отложений, которые могут быть отнессны к караканскому горизонту, можно встретить, если продвинуться на 1—1,5 км к северо-западу от выходов пятой толщи рассматриваемого разреза. Здесь выходит очень характерный, единственный вблизи этой группы холмов пласт известняка, который в отличие от типичного караканского известняка, развитого западнее, мы будем называть кипчакским известняком. Отложения, подстилающие этот известняк, являются непосредственным продолжением слоя 5 нашего разреза и поэтому могут быть обозначены как:

6. Плотные желтовато-серые алевролиты и мелкозернистые песчаники с Didymograptus robustus Ekström, Glyptograptus teretiusculus (Hisinger), Climacograptus sp. От основной гряды кремнистых сланцев выходы этих пород отделены небольшой занадиной, в пределах которой выходов коренных пород нет. Поэтому мы можем судить лишь об их видимой мощности, которая составляет 10—15 м.

7. Известняки плотные светлосерые с остатками брахионод и трилобитов (кинчакские известняки). Мощность $2-3\,\mathrm{m}$.

Повидимому, вся толща пород описанного разреза трансгрессивно перекрывается темными зеленовато-серыми порфиритами и их туфами; несколько поодаль от них и, вероятно, стратиграфически выше располагаются грубые слабо сцементированные конгломераты с окатанными гальками полимиктового состава. Наряду с ними в конгломерате встречаются круглые валуны светлых и розоватых известняков караканского горизонта с многочисленными трилобитами.

Более полный разрез может быть изучен в 18 км к юго-востоку от могилы Кипчакбай при пересечении Караканского увала, в его юго-восточной части. Здесь в пределах пологой моноклинали (рис. 5) может быть установлена следующая последовательность слосв.

1. Тонкозернистые окремненные алевролиты и слюдистые песчаники с Didymograptus suecicus Tullb., Glyptograptus cf. dentatus (Brongniart) и двурядными, плохой сохранности граптолитами из сем. Diplograptidae. Видимая мощность кремнистых песчаников около 50 м; с юго-запада они ограничены полосой окварцованных пород.

2. Светлосерые, зерпистые, часто оолитовые известияки, обычно массивные или с едва намечающейся слоистостью. В известияках у юго-восточного окончания гряды найдены: Amphilichas karakanensis Web., Ampyx aff. volborthi Schm., Bathyuriscops granulatus (Weber), Bathyurus sp., Bumastides bedpakensis Web., Cheirurus quadratus

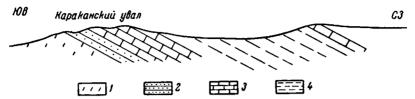


Рис. 5. Схема строения Караканского увала. В левой части — караканский известняк с трилобитами.

I — окварцованные породы; 2 — песчаники и алевролиты; 3 — известняки; 4 — кремнистые аргиллиты.

sp. nov., Cheirurus radiatus sp. nov., Glaphurina shlygini sp. nov., Harpes sp., Hystricurus cf. quadratus Pouls., Illaenus convexicollis Web., Illaenus oviformis Warb., Illaenus tchernyshevae sp. nov., Illaenus triangularis sp. nov., Leiostegium (?) mansuyi Reed, Leiostegium trapezoidale Web., Lonchodomas cf. domatus Ang., Nileus cf., tengriensis Web., Nileus (?) sp., Symphysurus (?) sp., Pliomerops borsuki sp. nov., Pliomerops jūdelensis sp. nov., Pliomerops kogaschikensis sp. nov., Pliomerops planus Web., Pseudosphaerexochus aff. pahnschi Schm., Pseudosphaerexochus (?) jakovlevi Web., Raphiophorus ovulum Web., Stygina sp. nov., Telephus levis Web. (in coll.), Trinodus glabratus var. kirgisica Web. Брахноподы: Clarkella (?) sp., Foorthis (?) sp., Orthis (sensu str.) sp., Plathystrophia (?) sp., Plectambonites (?), близкий к Pl. etherigdei (Dav.), Parastrophia (?) ex. gr. scotica Dav., Rhynchocamaria sp. nov. Цефалоподы: IVichitoceras cf. compressum Ulrich, Vaginoceras watenbergi Foord, Polygrammoceras cf. lineatum (Hisinger), Orthoceras sp., Kionoceras sp., Factponogus: Loxonema sp., Lesueuriella sp., Raphistoma sp., Pleurotomariidae.

В 3 км северо-восточнее по простиранию той же полосы известняков обнаружены: Amphilichas karakanensis Web., Bathyuriscops granulatus (Weber), Illaenus convexicollis Web., Illaenus oviformis Warb., Illaenus tchernyshevae sp. nov., Nileus cf. tengriensis Web., Pliomera sp., Pseudosphaerexochus (?) jakovlevi Web., Pseudosphaerexochus aff. pahnschi Schm., Trinodus glabratus var. kirgisica Web.

Мощность известняков 120 м.

3. Желтовато-серые кремпистые аргиллиты, слагающие пологое понижение, протягивающееся нараллельно Караканскому увалу. В высыпках кремпистых пород в предслах этого понижения кое-где попадаются грантолиты; собранные здесь виды относится к нижним 50 м кремписто-глинистой толщи. Грантолиты имеют плохую сохранность; лучше других сохранились Trigonograptus praelongus sp. nov., Amplexograptus cf. perexcaratus Lapw., двурядные формы из сем. Diplograptidae. Общая мощность толщи аргиллитов около 150 м.

4. Темпосерые кремпистые аргиллиты с прослоями и липзами окремненных пелитоморфных известняков и реже зерпистых известняков с неясными отпечатками

ископаемых организмов. Мощность 10-12 м.

Сходный разрез караканского горизонта установлен также в 7 км к юго-востоку от могилы Кипчакбай у горы Кипчакский конус (рпс. 6), где наблюдаются почти все выделенные нами слои. Здесь установлен следующий разрез.

1. Темносерые и желтоватые креминстые аневролиты с Tetragraptus similis Hall, Didymograptus suecicus Tullb., D. euodus Lapw. Видимая мощность их незначительна

вследствие того, что с юга они ограничены полосой окварцованных пород.

2. Синевато-серые зернистые известняки с Amphilichas karakanensis Web., Bathyuriscops granulatus (Weber), Cheirurus quadratus sp. nov., Illaenus convexicollis Web., Illaenus americanus Bill., Illaenus weberi sp. nov., Illaenus tchernyshevae sp. nov., Illaenus sp., Leiostegium (?) mansuyi Reed, Leiostegium trapezoidale Web., Glaphurina shlygini sp. nov., Trinodus glabratus var. kirgisica Web. Из брахнопод, по определению М. А. Борисяк, встречаются: Clarkella (?) sp., Eoorthis (?) sp., Polytoechia apicalis

Whitf., Rhynchocamaria sp., Plectambonites, близкий к Pl. etherigdei (Dav.). Мощность известняков 50-60 м.

3. Темносерые окремненные сланцы и песчаники, персходящие в толщу туфогенных песчаников с прослоями и линзами основных эффузивов. Видимая мощность 100—120 м.

Между двумя приведенными разрезами караканский известняк расположен на одном уровне и может быть прослежен на местности по отдельным промежуточным выходам. Мы видели также, что в разрезе Караканского увала, у юго-восточного окончания известняковой гряды,

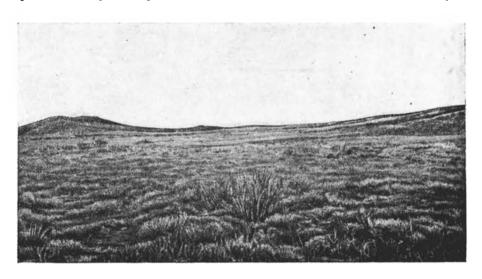


Рис. 6. Гряда караканских известняков (справа) у горы Кинчакский конус (слева); вид на северо-запад. Между холмами в понижении — окремненные алевролиты с граптолитами.

выше основного пласта известняка, охарактеризованного богатым комплексом трилобитов, располагается второй пласт, едва намечающийся в рельефе и почти лишенный окаменелостей. Возможно, этот пласт соответствует кипчакскому известняку северо-восточного склона Голубой гряды.

Точное сопоставление двух известняковых пластов с кипчакским известняком представляет значительные трудности. Кипчакский известняк может или прямо сравниваться с караканским известняком, или является более молодым и соответствует верхнему пласту известняка. Разрешить этот вопрос за отсутствием данных пока не представляется возможным.

Возраст караканского горизонта и смежных с ним отложений

Изученные нами отложения заключают большое число граптолитов и трилобитов, часть которых описана в палеонтологическом разделе работы. Нахождение их позволяет делать следующие выводы о возрасте вмещающих отложений.

Когашикский горизонт заключает только граптолиты, состав которых несколько различен в нижней и верхней части толщи кремнистых пород. Для нижней их части (слой 3) характерен Tetragraptus serra (Brongniart), Didymograptus euodus Lapw., D. hirundo Salt., Isograptus victoriae Harris. Нахождение этих видов не оставляет сомнения в том, что мы имеем здесь дело с верхней частью аренига, с зоной Didy-

mograptus hirundo, которая выделяется в английских разрезах (Уэльс). Этот руководящий вид встречается также и в ряде других стран (Восточная Канада, Норвегия) совместно с характерными аренигскими формами. Три других вида также характерны для аренигских отложений и, кроме D. euodus, не переходят в вышележащие отложения.

Копалинский горизонт. Несколько иной комплекс видов встречен в вышележащих отложениях, которые могут быть сопоставлены с копалинским горизонтом Чу-Илийских гор. Наряду с Tetragraptus similis Hall, которые обычно встречаются в арениге, но в разрезах Восточной Канады (Квебек) заходят в низы лланвирна, здесь присутствует Glyptograptus dentatus (Brongniart). Вид этот в Англии появляется в нижнем лланвирне: в Канаде он является зональной формой горизонта Дипкилл (зона Diplograptus dentatus нижнего лланвирна). В целом копалинский горизонт может быть достаточно уверенно отнесен к лланвирну.

Караканского горизонта непосредственно подстилаются песчаниками и кремнистыми алевролитами, в которых у Кипчакского конуса найдены Tetragraptus similis Hall, Didymograptus suecicus Tullb., D. euodus Lapw., а возле Караканского увала, кроме последнего из названных видов, двурядный граптолит из сем. Diplograptidae, весьма плохой сохранности и несколько напоминающий Glyptograptus dentatus. Все перечисленные виды встречаются в копалинском горизонте. На этом основании можно достаточно уверенно говорить о лланвирнском возрасте вмещающих пород, так как большинство из названных здесь видов отсутствует как в выше, так и в нижележащих отложениях.

В кремнистых аргиллитах, непосредственно покрывающих караканские известняки, обнаружено несколько грантолитов довольно плохой сохранности, среди которых удалось определить Amplexograptus perexcavatus Lapw., Trigonograptus praelongus sp. nov. и еще несколько двурядных грантолитов из сем. Diplograptidae. Первый из названных видов в Англии впервые появляется в нижнем лландейло (зона Glyptograptus teretiusculus) и широко развит в низах карадокского яруса (зона Climacograptus wilsoni). Род Trigonograptus более всего характерен для лланвирна, но изредка может встречаться в выше и нижележащих отложениях. Таким образом, сочетание двух указанных видов свидетельствует скорее всего о принадлежности вмещающих отложений к отложениям нижнего лландейло.

Рассмотрим теперь палеонтологическую характеристику самих караканских известняков, заключающих большое количество трилобитов.

Общий список встреченных здесь видов следующий:

1. Amphilichas karakanensis Web обычен
2. Ampyx aff. volborthi Schm обычен
3. Bathyuriscops granulatus (Weber) обилие
4. Bathyurus sp редок
5. Bumastides bedpakensis Web обилив
6. Cheirurus radiatus sp. nov редок
7. Cheirurus quadratus sp. nov обычен
8. Glaphurina shlygini sp. nov редок
9. <i>Harpes</i> sp

¹ Более 20 экземпляров — обилие, 10—20 экземпляров — обычен, меньше 10 экземпляров — редок.

	10. Hystricurus cf. quadratus Pouls редок
	11. Illaenus americanus Bill редок
	12. Illaenus convexicollis Web обилие
	13. Illaenus oviformis Warb редок
	14. Illaenus tchernyshevae sp. nov обилие
	15. Illaenus triangularis sp. nov обилие
	16. Illaenus weberi sp. nov обычен
	17. Illaenus sp
	18. Leiostegium (?) mansuyi Reed редок
	19. Lonchodomas cf. domatus Ang обычен
415	20. Lineus cf. tengriensis Web обилие
• /	21. Nileus (?) sp редок
	22. Symphysurus (?) sp редок
	23. Pliomerops borsuki sp. nov редок
	24. Pliomerops jidelensis sp. nov редок
	25. Pliomerops kogaschikensis sp. nov редок
	26. Pliomerops planus Web редок
	27. Pliomera sp
	28. Pseudosphaerexochus (?) jakovlevi Web обилие
	29. Pseudosphaerexochus aff. pahnshi Schm редок
	30. Raphioporus ovulum Web обычен
	31. Stygina sp. nov редок
	32. Telephus levis Web. in coll обилие
	33. Trinodus glabratus var. kirgisica Web обилие
	34. Leiostegium trapezoidale Web редок

Рассмотрение приведенного списка показывает своеобразие сообщества трилобитов караканского известняка. В нем, наряду с родами и видами, свойственными обычно нижним горизонтам лландейловского яруса (свыше 50%), присутствует некоторое число форм, имеющих более древний облик.

Разберем теперь этот список подробнее, начав разбор с сем. Illaenidae, наиболее многочисленного в нашей коллекции.

Из этого семейства определено 3 новых вида: Illaenus tchernyshevae sp. nov., I. triangularis sp. nov., I. weberi sp. nov. Сходные виды с Illaenus tchernyshevae в Казахстане встречаются в верхах ордовика (андеркенский горизонт), определенные как Illaenus (?) sp. или Bumastus (?) sp. Прибалтийские виды, сходные с Illaenus esmarkii Schloth. и I. revaliensis Holm., известны из вагинатового известняка (верхи аренига). Близкий американский вид Illaenus lautus Raym. найден в свите холстон (низы лландейло). Другой вид караканского горизонта, Illaenus triangularis, ближе всего стоит к видам Illaenus depressicapitatus Bradl. и I. americanus Bill., известным из трентона Северной Америки (карадок). Сходные виды с Illaenus weberi sp. nov. известны в свите холстон Северной Америки, т. е. из нижней части пландейло. Illaenus convexicollis Web. имеет сходство с американскими видами Illaenus marginalis Raym. и I. alveatus Raym., известными из известняков верхнего чези (нижний лландейло). В Прибалтике сходные виды развиты в низах вагинатового и эхиносферитового известняков, т. е. распространены от верхов аренига до низов лландейло.

Таким образом, представители рода Illaenus тождественны или близки к видам, встречающимся преимущественно в нижней части лландейлов-

ского яруса и карадоке. Лишь один вид — Illaenus oviformis Warb. — приурочен исключительно к верхнему лептеновому известняку Швеции, который в последнее время относят к лландоверийскому ярусу силура.

Другим мпогочисленным семейством караканского известняка является сем. Pliomeridae, представленное родами Pliomerops (4 вида) и Pliomera (1 вид). Роды Pliomerops и Pliomera в Англии более распространены в нижней части ордовика, в горизонтах, соответствующих аренигу и лландейло, но встречаются и в карадоке. В таких же возрастных пределах они встречаются в Скандинавии. В Северной Америке представители этих родов известны, начиная с низов канадской серии и до чези. В Казахстане Pliomera найдена в ашгиллии (андеркенский горизонт). Род Pliomera является обычным родом в аренитском ярусе ордовика Бирмы и Юньнаня. Род Pliomera, как отмечает Кобаящи (Kobayashi, 1934, стр. 571), встречается в более высоких горизонтах, чем зона Protopliomerops, которую Кобаяши (Kobayashi, 1937, стр. 485) сопоставляет с зоной Ceratopyge Скандинавии (тремадок). Род Pliomerops представлен в коллекции 4 новыми видами: Pliomerops jidelensis sp. nov., P. kogaschikensis sp. nov., O. borsuki sp. nov., P. planus Web. in coll. Сходные с Pliomerops fidelensis виды встречаются в Чехословакии в горизонте d_a (тремадок) и в Гренландии в отложениях нупатами (=верхи канадской серии=нижний ордовик). В Северной Америке сходные виды развиты в слоях, соответствующих арениту. Близкие к Pliomerops kogaschikensis sp. nov. виды известны в Северной Америке из свиты симпсон (лландейло). Встречаются сходные с Pliomerops borsuki sp. nov. виды и в Грендандии в нижнем ордовике. Pliomerops planus Web. имеет близкие виды в лландейло Англии (известняки стинчар) и в тремадоке Чехословакии. Эта форма может сравниваться и с карадокским видом Англии.

В целом большинство представителей родов *Pliomera* и *Pliomerops*, обнаруженных в караканских известняках, известны из отложений верхнего аренига и лландейло.

Семейство Cheiruridae представлено в коллекции многочисленными головными щитами и несколькими экземплярами хвостовых щитов. Из 4 видов сем. Cheiruridae два вида относятся к роду Cheirurus и два к роду Pseudosphacrexochus. Род Cheirurus встречается в Чехословании в ордовике и силуре; большинство видов относится к силуру. В Англии он встречается преимущественно в ордовике и переходит в девон. В Северной Америке этот род найден как в ордовике, так и в силуре. В Казахстане представители рода Cheirurus также известны как из ордовика, так и из силура. Род Cheirurus в коллекции представлен двумя новыми видами: Cheirurus quadratus sp. nov. и Ch. radiatus sp. nov. Сходные впды с Cheirurus quadratus найдены в Казахстане в карадоке, а в Прибалтике — в низах эхиносферитового известняка (пландейло). Близкие с Cheirurus radiatus виды встречаются в карадоке Англии. Род Pseudosphaerexochus в Эстонской ССР распространен в горизонтах от С, до F, (средний ордовик и низы верхнего), а в Америке — от чези до клинтона. Род Pseudosphaerexochus представлен двумя видами: Pseudosphaerexochus (?) jakovlevi Web. и Р. aff. pahnshi Schm. Сходные виды с Pseudosphaerexochus (?) jakovlevi известны в Америке из нижней части верхнего чези (верхний лландейло), а виды, сходные с Pseudosphaerexochus aff. pahnshi Schm., — в Прибалтике в иевских

Таким образом, из четырех видов сем. Cheiruridae, относящихся к ролам Cheirurus и Pseudosphaerexochus, один известен в лландейло, два —

в лландейло и карадоке и один — в карадоке.

Семейство Otarionidae представлено родом Glaphurina. Род Glaphurina в Америке известен в чези. В Казахстане Glaphurina обнаружена

в хребте Кара-тау в отложениях среднеордовикского возраста и в андеркенском горизонте карадокского возраста. В верхах ордовика Glaphurina известна и в Англии. В нашей коллекции род Glaphurina представлен одним новым видом Glaphurina shlygini sp. nov. Наибольшее сходство этот вид имеет с каратауским видом Glaphurina strigata Web. из низов среднего ордовика. Из американских видов некоторое сходство с казахстанским видом имеет Glaphurina falcifera Ulr. (из нижнего чези), но различия между ними все же значительны.

К семейству Leiostegidae относится Leiostegium (?) mansuyi Reed — один из немногих видов в караканских известняках, который удалось точно отождествить с формой, описанной ранее вне Казахстана. Рассматриваемый вид происходит из слоев Пупиао, которые Рид относит к ллан-

дейловскому ярусу ордовика.

Наконец, к представителям семейства Lichadidae принадлежит Amphilichas karakanensis Web., впервые описанный В. Н. Вебером из караканских известняков. Род Amphilichas встречается обычно в пландейловских п карадокских отложениях.

Кроме всех разобранных родов и видов, составляющих сообщество, обычное для низов лландейловского яруса, в караканских известияках встречаются формы более древнего облика. К ним относится новый род Ваthyuriscops из сем. Согупехоспідае, имеющий общие признаки с кембрийскими представителями этого семейства. — родом Ваthyuriscus. Как отмечает В. Н. Вебер (1948, стр. 94), подобные формы заходят в основание ордовика. Род представлен многочисленными остатками головных щитов, кранидиев и хвостовых щитов, отнесенных к одному виду — Bathyuriscops granulatus (Web.). Наибольшее сходство Bathyuriscops granulatus имеет с видом из Іїндо-Китая — Annamitella asiatica Mansuy, имеющим кембрийский облик.

Из семейства Nileidae более широко распространен род Bumastides, остатки которого местами чрезвычайно обильны. Все остатки принадлежат к одному виду Bumastides bedpakensis Web. и представлены многочисленными головными щитами и в небольшом количестве подвижными щеками. В. Н. Вебер считает этот род сравнительно древним по отсутствию у него способности свертываться. Наиболее близкие виды известны из Канады, из низов канадской серии (арениг). Род представлен в коллекции ограниченным материалом, отнесенным к виду Nileus cf. tengriensis Web., сходные виды с которым имеются в нижнем ордовике Ньюфаундленда.

Достаточно древний облик носят и представители семейства Raphiophoridae. Так, Lonchodomas cf. domatus только по степени своей сохранности не мог быть отождествлен с видом, известным из тремадокских отложений Скандинавии. Другой вид— Ampyx aff. volborti Schm. — близок к виду, описанному Ф. Б. Шмидтом из слоя Вии ортоцератитовых известняков Эстонской ССР и Ленинградской области.

Наконец, к таким же формам сравнительно древнего облика относится род Symphysurus, который обычно встречается в тремадокских и арениг-

ских отложениях, но иногда заходит в лландейло.

Все эти формы более древнего облика, чем подавляющее большинство видов караканских известняков, следует рассматривать как реликтовые формы. Вместе с ними в сообществе караканских трилобитов присутствуют и такие виды, как Illaenus oviformis Warb., который был встречен впервые в лептеновых известняках силура Прибалтики.

Наличие всех этих видов не противоречит общему выводу о возрасте караканских известняков, который на основании всего сообщества трилобитов может быть отнесен к нижнему лландейло. Этот вывод вполне согласуется с нахождением лланвирнских граптолитов под караканскими известняками и граптолитов нижнего лландейло — над ними.

2. ОПИСАНИЕ ГРАПТОЛИТОВ КАРАКАНСКОГО ГОРИЗОНТА и смежных с ним отложений

Тип Graptolithina Brown, 1846—граптолиты

К ЛАСС GRAPTOLOIDAE LAPWORTH, 1875 — ГРАПТОЛОИЛЕИ ОТРЯД AXONALIPA FRECH, 1897 — БЕЗОСНЫЕ ГРАПТОЛИТЫ

CEMERCTBO DICHOGRAPTIDAE LAPWORTH, 1873

Pon Tetragraptus Salter, 1863

Tetragraptus similis (Hall)

Рис. 7, 8; табл. V, фиг. 1, 5

1858. Phyllograptus similis Hall. Canada Geol. Surv. Rep., 140.

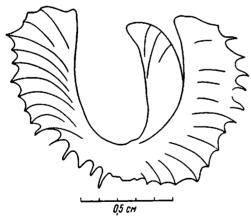
1865. Graptolithus bigsbyi Hall. Canada Geol. Surv., p. 86, pl. 111, figs. 22—30. 1902. Tetragraptus bigsbyi Elles et Wood. Paleont. Soc., vol. 56, pt. 2, p. 68, pl. 6,

1947. Tetragraptus similis Ruedemann. Geol. Soc. Amer., Mem. 19, p. 310, pl. 51, figs. 4—13.

Основные ветви похожи на широкий серп. Узкие в начальной части. они быстро расширяются до 3-4 мм и затем снова сужаются. В 10 мм умещается 10-12 тек, сопринасающихся по всей длине, наклоненных пол

крутым углом; длина их в 4 раза превышает ширину. Апертурный край слегка изогнут с отчетливо выраженным шипом.

Признаки этого характерного вида хорошо совпадают с имеющимися описаниями. Количество тек в 10 мм у типичных представителей этого вида равно 10-14; у ка-



Tetragraptus similis Разрез Голубой гряды, 7. (Hall). Рис. слой «б».

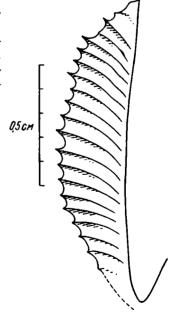


Рис. 8. Tetragraptus similis (Hall). Кипчакский конус. Отложения под караканскими известняками.

захстанских представителей оно обычно меньше (10-12), но у экземпляра, найденного под караканскими известняками, достигает 15. Сикула на наших экземплярах не сохранилась.

Распространение Tetragraptus similis в Англии ограничено аренигом; в Северной Америке он встречается в отложениях того же возраста — свите Дипкилл вплоть до зоны Glyptograptus dentatus (Brongniart). В Казакстане он встречен в Бет-Пак-Дале в зоне G. dentatus верхнего аренига и в слоях, непосредственно подстилающих караканские известняки.

Род Phyllograptus Hall, 1888

Phyllograptus walkeri Ruedemann

Рис. 9; табл. V, фиг. 7

1947. Phyllograptus walkeri Ruedemann. Geol. Soc. Amer., Mem. 19, p. 321, pl. 53, fig. 8.

Рабдосом ланцетовидный; длина его достигает 3—4 см, ширина—4,5—5 мм. В 10 мм— от 10 до 12, изредка до 14 тек, которые имеют разный наклон в зависимости от ориентировки граптолита; в среднем он составляет 50—70°. Теки перекрывают друг друга на ²/з или ³/4 своей длины, заканчиваются небольшим шипом. Апертурный край расположен

по отношению к оси рабдосома под углом 45—50°.

Рюдеманн (Ruedemann, 1947) отнес рассматриваемый вид к роду Phyllograptus, считая, что он представляет собой конечную стадию развития ветви Phyllograptus angustifolius, сильно отличаясь по своей форме от рода Phyllograptus и напоминая по ряду своих признаков Diplograptus.

С нашей точки зрения рассматриваемая форма существенно отличается от рода *Phyllograptus*. По форме своего рабдосома она напоминает двурядных представителей рода *Retiograptus*, отличительной особенностью которого является прямоугольная форма рабдосома, сетчатое его строение, которое полностью отсутствует у нашего вида.

Такого рода формы соединяют черты нескольких известных родов, но существенно отличаются от каждого из них. Я предлагаю выделить эту форму в новый

Рис. 9. Phyllograptus walkeri Rued. Когашикские сланцы.

род Karagraptus (сокращенное название от Karagandagraptus). До того, как этот род будет изучен на материале лучней сохранности, чем те 10 экземпляров, которые имеются в нашем распоряжении, я оставляю его под старым названием.

Распространение Phyllograptus walkeri ограничено зоной Didymograptus hirundo когашикского горизонта Бет-Пак-Далы. В Северной Америке он встречается в гленогльских сланцах аренига—пландейло, примерно на том же стратиграфическом уровне, совместно с Isograptus walcottorum Rued. Близкий к названному виду Isograptus victoriae сопровождает Phyllograptus walkeri в когашикских кремнистых сланцах.

Pog Didymograptus McCoy, 1851

Didymograptus hirundo Salter

Рис. 10; табл. IV, фиг. 10

1863. Didymograptus hirundo Salter. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XIX, p. 137, fig. 13f.

1866. Didymograptus hirundo Salter. Geol. Surv., Mem., vol. III, p. 331, pl. II, figs. 6 n 7.

1901. Didymograptus hirundo Elles et Wood. Paleont. Soc., vol. 55, pt. 1, p. 15, pl. 1, fig. 5a-c.

1947. Didymograptus hirundo Ruedemann. Geol. Soc. Amer., Mem. 19, p. 331, pl. 55, figs. 46, 47; pl. 56, fig. 26.

Ширина вствей достигает 3—4, изредка 5 см. В 10 мм — 9—10 тек; швы между ними слегка изогнуты и наклонены в начальной части значительно положе, чем вблизи апертуры (60°). Средний угол наклона равен 30°. Теки перекрывают друг друга почти на 3/4 своей длины. Апертурный край перпендикулярен к текам, слегка вогнут.

В нашем распоряжении имеются лишь сравнительно небольшие обломки плинных вствей этого характерного вида. Отличительными его

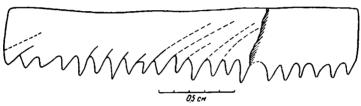


Рис. 10. Didymograptus hirundo Salt. Когашикские сланцы.

признаками является значительная ширина ветвей изогнутых гидротек, характерная форма их конечной части с вогнутой апертурной поверхностью.

Размеры разных экземпляров сильно колеблются. По имеющимся обломкам можно составить представление лишь о ширине, которая изменяется от 2,2—2,5 до 3—3,5 мм. Два наиболее крупных экземпляра имеют ширину 5 мм.

Окончания гидротек у рассматриваемого вида построены так, что в пределах зубчатого края рабдосома форма зубцов представляется почти симметричной. У молодых экземпляров зубцы представляют почти равносторонние треугольники, у более крупных они приострены, а промежутки между ними имеют вид полого округленных выемок. При этом величина выемок и их форма, как и величина и форма самих зубцов, неравномерны.

По своим признакам казахстанские представители рассматриваемого вида отвечают его описанию, которое дается Эллис и Вуд. В Англии этот вид является зональной формой верхней части аренигского яруса (зона Didymograptus hirundo). В Америке он характеризует свиту Динкилл и встречается в кремнистых сланцах когашикского горизонта Бет-Пак-Далы. В. Н. Павлиновым этот вид приводится в списке видов из кремнистых сланцев Джебаглинского района Таласского Алатау.

Didymograptus patulus (Hall)

Рис. 11; табл. V, фиг. 10

1858. Graptolithus patulus Hall. Canada Gcol. Survey Rep. 1857, p. 131.
1875. Didymograptus patulus Hopkinson. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXI, p. 644, pl. XXXIII, fig. 4a—e.

1901. Didymograptus patulus Elles et Wood. Paleont. Soc., vol. 55, pt. 1, p. 13, pl. I, fig. 8a-c.

Ветви, длиною в несколько сантиметров, имеют ширину 2,92—2,5 см. В 10 мм — 9—10 тек, длина которых в 3 раза превышает ширину; швы между теками в начальной части имеют сравнительно пологий наклон, а в конечной — значительно более крутой, доходящий до 50°. Теки перекрывают друг друга на ²/з своей длины.

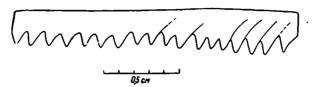


Рис. 11. Didymograptus patulus Hall, Верхи когашинских сланцев.

Начальная часть рабдосома на нашем материале не видна; все остальные признаки подходят под описание Эллис и Вуд (Elles a. Wood, 1901). Эти авторы указывают, что по своим признакам рассматриваемый вид сходен с D. hirundo, но отличается от него меньшей шириной ветвей. В Англии он встречается в всрхнем арениге (нижнем планвирне) и изредка в более глубоких его слоях. В Северной Америке этот вид найден на более низком стратиграфическом уровне в 1 и 2 зонах свиты Дипкилл (арениг). В Казахстане D. patulus встречен в кремнистых сланцах когашикского горизонта Бет-Пак-Далы (зоны Didymograptus hirundo и Glyptograptus dentatus).

Didymograptus jakovlevi sp. nov.

Рис. 12; табл. V, фиг. 12

Видимая длина ветви 3,5 см, вдоль которой ширина в 3 мм не изменяется сколько-нибудь заметно. В 10 мм — 8 гидротек, длина которых более чем в 3 раза превосходит ширину. Они перекрыты на 4/5; ничтожная их часть остается свободной. Угол наклона гидротек равен 55°. Начальная часть рабдосома неизвестна.

В нашем распоряжении имеется один обломок ветви, строение которого столь характерно, что я рискую выделить его в новый вид. К крат-

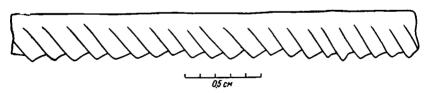


Рис. 12. Didymograptus jakovlevi sp. nov. Голубая гряда, коналинский горизонт, слой «а».

кому диагнозу можно добавить, что это один из немногих грантолитов района Каракана, сохранность которого дает возможность видеть объемную, выпуклую форму рабдосома. При этом наиболее вздутая часть протягивается вблизи общего канала. Форма гидротек и их расположение очень характерны, хотя швы между ними видны в начальной части неясно. Длина их более чем в 3 раза превосходит ширину, вместе с тем величина перекрытия гидротек весьма велика; свободными остаются лишь конечные их части, что составляет 1/5 общей длины гидротек.

В литературе отсутствуют близкие к нашему виду формы. Наиболее близок к нему Didymograptus sparsus Hopkinson (Quart. Journ. Geol. Soc., 1875, vol. XXXI, p. 643, pl. XXXIII, figs. 2a и 2d) из нижнего аренига Англии, который характеризуется сходными признаками (например, ветви до 3 мм, в 10 мм — 7 гидротек, угол наклона их составляет 45°), но отличается явственным изменением ширины ветвей по мере их роста и значительно большей величиной свободной части гидротек (перекрытие ровно наполовину).

Новый вид назван в честь Д. И. Яковлева, исследователя Бет-Пак-

Далы, первооткрывателя караканского горизонта.

Распространение: Бет-Пак-Дала, зона с Glyptograptus dentatus над кремнистыми мергелями когашикского горизонта.

Didymograptus robustus Ekström

Рис. 13

1937. Didymograptus robustus Ekström. Sveriges geol. Undersökning, ser. C, № 403, p. 25, pl. I, figs. 1—4; pl. II, figs. 1—2.

Имеющийся в нашем распоряжении обломок имеет ширину 2,5 мм, постепенно увеличивающуюся до 2,7 мм. На 10 мм приходится 9 тек; наклон их почти неразличим вследствие плохой сохранности рабдосома;

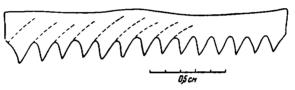


Рис. 13. Didymograptus robustus Ekström. Караканский горизонт Голубой гряды, слой 6.

повидимому, он равен 40°. Теки перекрывают друг друга на 2/3; длина

нх в три раза превышает ширину.

По своим признакам рассматриваемый дидимограпт вполне отвечает описанию Didymograptus robustus Ekström из верхних дидимограптовых сланцев Скании (Швеция). В Бет-Пак-Дале он найден в слое 6 разреза Голубой гряды совместно с Glyptograptus teretiusculus, вместе с которым он встречается и в Швеции.

Didymograptus suecicus Tullberg

Рис. 14; табл. IV, фиг. 8; табл. V, фиг. 9

1880. Didymograptus suecicus Tullberg. Geol. Fören. i Stockholm. Förb., vol. 5, № 2, p. 43, pl. 2, figs. 15—16.

1937. Didymograptus suecicus Monsen. Norsk Geol. Tidskrift. Bd. 16, № 2—4, стр. 104, табл. 1, фиг. 35, 36, 49; табл. 7, фиг. 6, 7, 8; табл. 9, фиг. 13.

В коллекции имеется 9 экземпляров, из них на трех видны расходящиеся ветви и сикулы. Ветви сравнительно узкие, прямые, расходящиеся под углом 190°. Ширина их постепенно возрастает по мере роста. В начальной части она обычно не превышает 1,2 мм, далее постепенно увеличивается в размере, но не превосходит 1,8 мм.

Гидротеки сравнительно узкие; длина их раза в три превышает ширину. Линии соприкосновения гидротек заметны четко, слегка искривлены и близко подходят к спинной стороне ветвей. Гидротеки наклонены под углом 25—30°, апертурный край их перпендикулярен к линии

соприкосновения. Количество гидротек на 10 мм достигает 9—11. Величина перекрытия около ²/з. Ширина общего канала незначительна и не превышает ¹/₅ ширины ветвей. Сикула небольшая, не превышающая 0,5 мм; характер причленения к ней гидротек четко не виден. Повидимому, причленение верхушечное (апикальное).

Рассматриваемый вид по своим признакам вполне сходен с Didymograptus suecicus, описанным Тулльбергом из аренигских (нижних дидимограптовых) сланцев Кивик Эсперода в Скании. В 1937 г. тот же вид

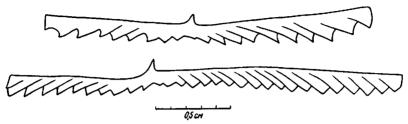


Рис. 14. Didymograptus suecicus Tullb. Копалинский горизонт Голубой гряды.

был найден Монсеном (Monsen, 1937) в верхней части тех же сланцев в Южной Норвегии. В тех же отложениях Монсеном было выделено большое количество близких видов; из них Didymograptus opimus Monsen, отличающийся от вида Тулльберга лишь несколько большей шириной рабдосома (1,5—1,8 мм вместо 1,1—1,6 мм) и симметричным строением сикулы, повидимому, является его синонимом.

Распространение: верхняя часть дидимограптовых сландев Швеции и Норвегии, соответствующая аренигскому ярусу (зоне Didymograptus hirundo). В Южном Казахстане встречается в верхах когашикского горизонта (зона D. hirundo) и вышележащих отложениях лланвирна с Glyptograptus dentatus (Brongniart).

Didymograptus euodus Lapworth

Рис. 15

1875. Didymograptus euodus Lapworth. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXI, p. 645, pl. XXXV, fig. 1 a-c.

1901. Didymograptus euodus Elles et Wood. Paleont. Soc., vol. 55, pt. 1, p. 21, pl. 1, fig. 10a.

В нашем распоряжении имеется лишь несколько обломков ветвей этого характерного вида, ширина которых достигает 2,5 мм. На 10 мм приходится 8 тек; швы между ними наклонены под углом 30°, длина

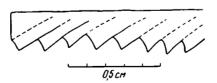


Рис. 15. Didymograptus euodus Lapw. Коганинский горизонт.

тек в 4 раза превышает ширину. Апертурный край перпендикулярен к оси тек, слегка вогнут; внешний угол тек приострен.

Отличие казахстанской формы от типичных представителей этого вида из верхнего аренига (нижнего лланвирна) Уэльса заключается в большем перекрытии тек (2 /₃, а не 1 /₂). Тем не менее мы считаем возмож-

ным отождествить эти формы, так как остальные признаки, в том числе приостренная форма внешнего угла тек, их наклон и частота расположения, полностью сходятся.

Распространение: когашикские кремнистые сланды Бет-Пак-Далы; верхи зоны Didymograptus hirundo Salter. В Англии этот вид встречается в отложениях лланвирна и нижнего лландейло.

Didymograptus liber Monsen

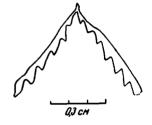
Рис. 16

1937. Didymograptus liber Monsen. Norsk Geol. Tidsskrift, Bd. 16, Arg. 36, № 1—2, стр. 122, табл. 2, фиг. 6—7.

Ветви расходятся под углом 85°, узкие, прямые. Длина их у имеющегося в нашем распоряжении экземпляра не превышает 0,6 см. Ширина ветвей составляет 0,5—0,8 мм. На 5 мм приходится 6 тек. Следовательно, в 10 мм — 12 тек. Теки короткие, до 1,5 мм; длина их в 3—4 раза пре-

вышает ширину. Наклон тек неясен, вероятно, около 25°. Перекрытие незначительное — $^{1/4}$ — $^{1/3}$, самое большее — наполовину. Начальная часть имеющегося у нас экземпляра этого вида отломана, и поэтому мы не можем судить о сикуле.

По своим признакам рассматриваемый вид довольно близок к Didymograptus liber Monsen из аренигского яруса Норвегии. Существенным отличием казахстанских представителей от норвежского вида является большая ширина ветвей (0,5—0,8 мм, вместо 0,2—0,3, и как исключение 0,5 мм). Этот признак, однако, не может служить основанием для выделения нового вида, тем бо-



Pис. 16. Didymograptus liber Monsen. Копалинский горизонт.

лее что в нашем распоряжении имеется лишь один экземпляр с отломанной начальной частью.

Didymograptus liber встречается в средней части нижних дидимограптовых сланцев Норвегии; в Казахстане он найден в верхней части копалинских кремнистых сланцев Бет-Пак-Далы совместно с Didymograptus jakovlevi sp. nov.

Род Isograptus Momberg, 1892

Все европейские представители этого рода до сих пор относились к виду Isograptus gibberulus Nicholson. Значительно более разнообразны и многочисленны представители этого рода в Северной Америке и в Австралии. В 1933 г. Гаррис (Harris, 1933) опубликовал интересную работу, в которой подробно описал многочисленных представителей изогрантусов из арениг-лландейловских отложений Виктории. В толще этих пород он установил последовательный эволюционный ряд от мелких предковых форм к широким подковообразным, которые в вышележащих отложениях сменяются представителями с более сближенными ветвями. Всех этих грантолитов Гаррис считал вариететами Isograptus caduceus (Salter) вида, впервые установленного в Канаде и характеризующегося сближенными, почти параллельными ветвями и длиной нитью (нема). «Вариететы» Гарриса, занимающие определенное положение в стратиграфической последовательности слоев, в большинстве случаев являются четко ограниченными видами, имеющими мало общего с I. caduceus (Salter). К сожалению, этот автор не дает сколько-нибудь связного их описания,

а ограничивается изображениями и краткими указаниями на важнейшие

морфологические особенности их.

Ймеющиеся данные показывают, что многие казахстанские виды рода Isograptus, также образующие четкий эволюционный ряд от подковообразных форм к формам со сближенными ветвями, очень близки к австралийским изограптусам, вследствие чего мы решаемся провести их отождествление. В дальнейшем наши казахстанские формы, может быть, будут выделены в самостоятельные виды.

Isograptus victoriae Harris

Рис. 17, 18, 19

1933. Isograptus caduceus var. victoriae Harris. Proc. Roy. Soc. Victoria, vol. 46, N. S., pt. 1, p. 112, figs. 7, 8, 9, 10.
1933. Isograptus caduceus var. maxima Harris. Proc. Roy. Soc. Victoria, vol. 46, N. S., pt. 1, p. 112, figs. 11, 12.

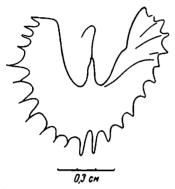


Рис. 17. Isograptus victoriae Harris. Молодой экземпляр. Когашикский горизонт.

Рабдосом изогнут в виде подковы, угол расхождения между ветвями колеблется от 310 до 320°. Ширина ветвей составляет обычно 2—2,5 мм, иногда возрастает до 3 мм. Сикула длинная и тонкая, приостренный ее конец выходит за полукруглый изгиб внутренней части рабдосома на 1,5—2 мм. Теки длинные, расширяющиеся к апертурному концу, наклонены под углом 40—45°, полностью перекрывают друг друга; число их обычно равно 9—10 на 10 мм.

Имеющиеся у нас 10 экземпляров отвечают известным в литературе описаниям и изображениям Isograptus gibberulus (Elles a. Wood, 1901, pt. 1, pl. 2, fig. 9a), однако отличаются более редким расположением тек.

Эллис и Вуд насчитали их 16 в 10 мм, казахстанские представители этого вида имеют лишь 9—10 тек в 10 мм и лишь у одного экземпляра число тек достигало 13.

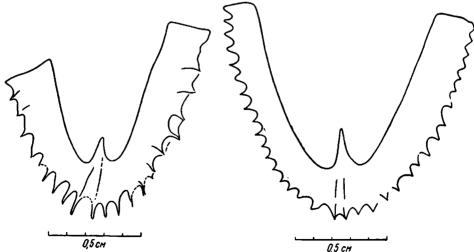


Рис. 18. Isograptus victoriae Harris. Когашинский горизонт.

Рис. 19. Isograptus victoriae Harris. Экземпляр с густо посаженными теками.

Ширина ветвей рабдосома в среднем равна 2-3 мм; только в одном случае в нижнем арениге Бет-Пак-Далы нами была встречена форма, у которой ширина ветвей достигала 4,5 мм. Плохая сохранность и единичное нахождение не дали возможности составить ясное представление об этой форме и усмотреть в ней признаки, которые позволили бы рассматривать ее как самостоятельный вид.

Isograptus victoriae Harris сходен с I. gibberulus Nich.1, но отличается от него более широко расставленными ветвями (угол расхождения 310—315° вместо 325° у формы Никольсона). Среди форм, изображенных под этим названием Эллис и Вуд, имеются и широко расходящиеся подковообразные формы, однако, по данным этих авторов, они характеризуются густо расположенными теками (до 16 на 10 мм). Наконец, американская форма Isograptus walkottorum Rued. отличается значительно большими размерами и иной шириной ветвей.

Распространение: встречается в кремнистых сланцах когашикского горизонта Бет-Пак-Далы совместно с Didymograptus hirundo Salt.

Isograptus divergens Harris

Рис. 20, 21, 22; табл. V, фиг. 6

1933. Isograptus divergens Harris. Proc. Roy. Soc. Victoria, vol. 46, pt. 1, p. 112, figs. 14—18; pl. V, fig. 6.

Угод расположения вствей изогнутого рабдосома достигает 330—334°. Ширина их варьирует от 2 до 3 мм. Сикула длинная и тонкая, приострен-

ный конеп ее виднеется в месте вогнутой части рабдосома. Теки длинные, расширяющиеся к апертурному концу, наклонены под углом 40°; число их — 10-12 на 10 мм.

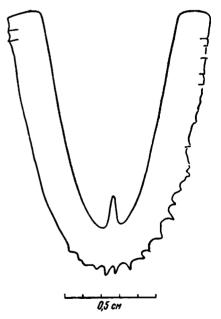
Как видно из этой краткой характеристики, Didymograptus divergens очень близок к D. gibberulus Nich. Cyшественным его отличием больщой угол (330—335° вмест расхождения вместо 325°). Полобные формы в разрезе Бет-Пак-Далы встречаются на более высоком стратиграфическом уровне, вследствие чего их следует выделить в особый вид.

Распространение: лланвирн Пак-Далы (зона Glyptograptus dentatus).

Isograpius valeriani sp. nov.

Рис. 23; табл. IV, фиг. 9; табл. V, фиг. 3

Угол расхождения ветвей рабдосома равен 305°; ширина ветвей явственно возрастает от 2 до 3 мм в конечной ветви. Внешний конец сикулы выдается на 2 мм. Теки удлиненные, расширяющиеся к апертурному концу; на 10 мм приходится 10 тек.



Puc. 20. Isograptus divergens Harris. Копалинский горизонт.

¹ Повидимому, типичный Isograptus gibberulus описан в Австралии под названием Isograptus caduceus var. maximo-divergens Harris.

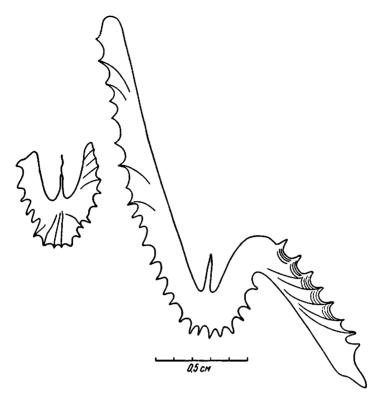
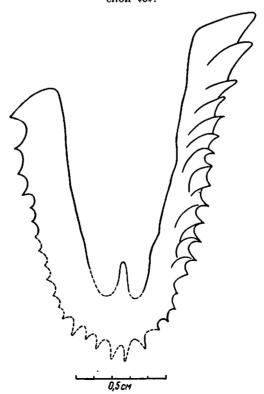


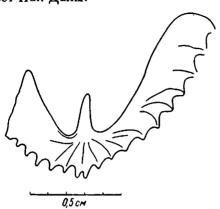
Рис. 21. Isograptus divergens Harris. Разрез Голубой гряды, слой «б».



Puc. 22. Isograptus divergens Harris. Разрез Голубой гряды, слой «а»

Основным отличием рассматриваемого вида от Isograptus victoriae является постепенное расширение ветвей от начальной их части к конечной и исключительно небольшой угол расхождения.

Распространение: встречается в зоне Gluptograptus dentatus копалинского зонта Бет-Пак-Далы.



Puc. 23. Isograptus valeriani sp. nov. Копалинский горизонт.

Puc. 24. Glyptograptus dentatus (Brongniart). Копалииский горизонт.

OTPHI AXONOPHORA FRECH, 1897, — OCEHOCHLIE TPAHTOJIITLI CEMEÜCTBO DIPLOGRAPTIDAE LAPWORTH, 1873, EMEND AUCT.

Род Glyptograptus Lapworth, 1873

Glyptograptus dentatus (Brongniart)

Рис. 24; табл. IV, фиг. 11

1828. Fucoides dentatus Brongniart. Hist. végét. foss., vol. I, p. 70, t. VI, figs. 9—12. 1865. Diplograptus pristiniformis Hall. Canada Geol. Surv., dec. 2, p. 110, pl. XIII, figs. 15—17.

1868. Diplograptus pristiniformis Nicholson. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXIV, p. 140, pl. V, figs. 14-16.

1875. Diplograptus dentatus Lapworth. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXI, p. 656, pl. XXXIV, fig. 5a, b, d—h.
1907. Diplograptus dentatus Elles et Wood. Paleont. Soc., pt. LVI, p. 253, pl. XXI,

fig. 4 a—d.

1947. Diplograptus dentatus Ruedemann. Geol. Soc. Amer., Mem. 19, p. 404, pl. 68, fig. 30; pl. 69, figs. 1-8.

Рабдосом короткий, длина его около 2 см и лишь изредка достигает 2,2—2,3 см. Сикула невелика, виргелла тонкая, длиной около 1 мм. В 10 мм умещается 10-14 тек длиною до 1,5 мм, перекрывающих друг друга на 1/3. Теки с округленной брюшной стенкой, вдавленным апертурным краем, перекрученные. Апертурные выемки-экскавации глубокие, скошенные, занимающие 1/4 ширины рабдосома.

В нашем распоряжении имеется около 15 экземпляров. Большинство из них имеет сравнительно хорошую сохранность; на некоторых экземплярах заметны детали строения этого интересного грацтолита и даже изогнутые швы между теками, которые не были описаны в литературе. Характерным признаком этого вида является скрученность гидротек, заметная на казахстанских экземплярах. Количество тек хорошо

в 10 мм — 10-14 и соответствует таковому американских экземпляров, описанных Рюдеманом. Наоборот, английские представители того же вида имеют более густо посаженные теки.

В начальной части на некоторых экземплярах заметна тонкая виргелла длиною до 1 см; продолжение виргулы в конечной части рабдосома более значительно. Длина свободной части виргулы достигает здесь 5-6 MM.

Эллис и Вуд считают, что Glyptograptus dentatus близок к Glyptograptus teretiusculus His., но отличается от него более густо посаженными теками (10-14) и их скрученностью. Как мы видели по количеству тек у наших экземпляров, этот признак не может служить отличием двух видов.

> Значительно более важным признаком является скрученность тек нашего вида, их меньшее перекрытие, меньшие размеры самого полипняка.

> Pacпространение. Glyptograptus dentatus — наиболее древний двурядный граптолит из сем. Diplograptidae. В Англии он появляется в зоне Didymoаренигского extensus яруса, обычным в зоне D. bifidus нижнего дланвирна и исчезает в зоне D. murchisoni. В Америке тот же вид является зональной формой в верхах свиты Дипкилл штата Нью-Иорк, имеющей близкое стратиграфическое положение (лланвирн и, может быть, самые низы пландейло). В Казахстане Glyptograptus dentatus развит выше слоев с D. hirundo и характерен для караканского горизонта, встречаясь совместно с Didymograptus suecicus Tullb.. Isograptus divergens Harris, Tetragraptus similis Hall и другими граптолитами.

Glyptograptus teretlusculus (Hisinger)

Рис. 25, табл. V, фиг. 4

1840. Prionetus teretiusculus Hisinger. Leth. suecica, Suppl.

II, p. 5, pl. XXXVIII, fig. 4.

1881. Diplograptus teretiusculus Tullberg. Bihang K. Svensk Vet. Acad. Handl., vol. VI, № 13, p. 18, pl. II, figs.

1907. Diplograptus (Glyptograptus) teretiusculus Elles et Wood. Paleont. Soc., p. 250, pl. XXXI, fig. 1 a—e.

1936. Glyptograptus teretiusculus Ekström. Sveriges geol. Undersökning, cer. C, № 403, Arsb. 30, № 10, p. 37, pl. VII, figs. 12—15.

1949. Gluptograptus teretiusculus Павлинов. Бюлл. МОИП, т. XXIV, вып. 6, стр. 38, фиг. 2, рис. 34—39.

Все наиболее характерные признаки обломков, встреченных в слое б Голубой гряды (2,2-2,5) мм шириной, 10-11 тек в 10 мм и др. признаки), позволяют отнести их к виду Хизингера, который является руководящей формой нижнего лландейло (зона Glyptograptus teretiusculus Hisinger).

Род Diplograptus McCoy, 1850

Diplograptus obuti sp. nov.

Рис. 26, 27; табл. V, фиг. 11

Длинный узкий рабдосом; ширина его постоянно возрастает на протяжении 0,5 см, достигает 1,5 мм и далее остается такой же на протяжении последующих 2-3 см. Длина приостренной сикулы около 1,5 мм; вир-

Puc. 25. Glyptograptus

(Hisin-

Караканский

teretiusculus

ger).

гула четко намечается вдоль всей длины рабдосома и заканчивается длин-

ным прутом (до 4 мм).

В 10 мм умещается 9—10 тек, длина которых в 3—4 раза превышает ширину. Они перекрываются соседними теками на ¹/з. Наклон тек около 33—40°. Наружный край тек слегка округленный, апертурный — вогнутый.

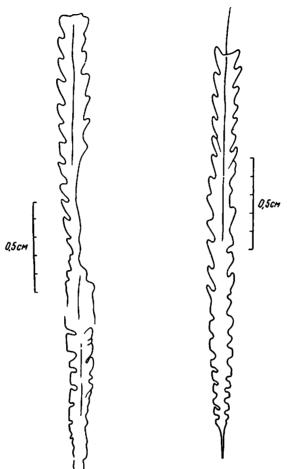


Рис. 26. Diplograptus obuti sp. nov. Копалинский горизонт Бет-Пак-Далы.

Рис. 27. Diplograptus obuti sp. nov. Коналинский горизонт Чу-Илийских гор (выше комковатого известняка). Правый берег р. Коналы.

По своим признакам Diplograptus obuti sp. nov. сходен с Diplograptus crassitestus Rued. из свиты Сильван поднятия Арбекль. Существенным отличием американского вида является его значительная длина, почти квадратное сечение рабдосома, большая его ширина (1,8—2,2 мм вместо 1—1,5 мм).

Распространение Diplograptus obuti ограничено Южным Казахстаном. В Бет-Пак-Дале он найден в разрезе северного склона Голубой гряды выше зоны Glyptograptus dentatus. В Чу-Илийских горах он встречен по Куянды-саю урочища Андеркенын-Ак-Чоку, непосредственно выше комковатого известняка коналинского горизонта Бет-Пак-Далы.

Род Trigonograptus Nicholson, 1869

Trigonograptus ensiformis (Hall)

Рис. 28; табл. V, фиг. 8, 13

1865. Retiolites ensiformis Hall. Canada Geol. Surv., dec. 2, p. 114, pl. XIV, figs 1-5.
1890. Trigonograptus ensiformis H. O. Nicholson. Geol. Mag., dec. 3, vol. VII, p. 340, figs. 1, 2.

1908. Trigonograptus ensiformis Elles et Wood. Paleont. Soc., pt. VII, p. 302, pl. XXXV, fig. 1a non c.

Длина рабдосома — около 3 см, наибольшая ширина — 4 мм. Гидротеки плоские, искривленные, расширяющиеся к апертурному концу; в средней их части проходит явственно заметный стержень, переходящий

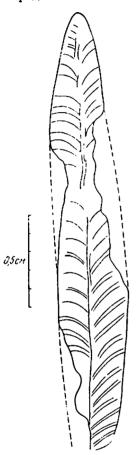


Рис. 28. Trigonograptus ensiformis (Hall). Копалинский горизонт Голубой гряды.

во внешней части рабдосома в небольшой шип, заходящий за прямолинейный наружный край рабдосома. Длина тек более чем в 2 раза превышает ширину, наклон их по отношению к осевой части рабдосома около 50°. На 10 мм приходится 10—11 гидротек. Проксимальный конец рабдосома приострен и начинается узкой остроконечной сикулой длиною около 2 мм.

По своим морфологическим особенностям рассматриваемый вид вполне отвечает Trigonograptus ensiformis Hall, описанному в монографии Эллис и Вуд и в американских работах. Прилагаемые в этих работах фотографии довольно хорошо передают особенности его строения; стержень, проходящий в срединной части теки и переходящий в шип, хорошо заметный на рисунке (Elles a. Wood, 1908, р. 302, fig. 202b), явственен на экземплярах того же вида из Чу-Илийских гор.

Trigonograptus ensiformis широко распространен в Северной Америке, где он приурочен к зоне Glyptograptus dentatus верхнего аренига (лланвирна). В Англии он встречается в верхней части скиддавских сланцев на том же стратиграфическом уровне. В Казахстане Trigonograptus ensiformis отмечается в Бет-Пак-Дале в зоне Glyptograptus dentatus. Широким распространением пользуется он и в копалинской свите Чу-Илийских гор (урочище Андеркенын-Ак-Чоку), т. е. на том же самом стратиграфическом уровне.

Trigonograptus praelongus sp. nov.

Табл. IV, фиг. 12

1908. Trigonograptus ensiformis Elles et Wood. Paleont. Soc., pt. VII, pl. XXXIV, fig. C.

В нашем распоряжении имеется обломок крупного рабдосома, длина которого, повидимому,

несколько превышала 3 см, а ширина — не более 3 мм. Гидротеки плоские, почти прямолинейные, изменчивые по форме и по длине, что зависит от степени сохранности рабдосома и от ориентировки их при захоронении граптолита. Угол наклона тек по отношению к оси рабдосома равен 45—50°. На 10 мм приходится 9—10 гидротек.

Эллис и Вуд объединяют рассматриваемые формы с Trigonograptus ensiformis Hall. В Бет-Пак-Дале они встречаются на ином, более высо-

ком стратиграфическом уровне, вследствие чего их целесообразно выделить в повый вип.

Pacпространение Trigonograptus praelongus пока ограничено кремнистыми сланцами, покрывающими караканские известняки пландейловского яруса.

3. ОПИСАЦИЕ ТРИЛОБИТОВ КАРАКАНСКОГО ГОРИЗОНТА

КЛАСС TRILOBITA WALCH

ОТРЯД OPISTHOPARIA BEECHER

CEMERCTBO BATHYURISCIDAE RICHTER, 1932

Род Bathyuriscops gen. nov.

Лиагноз. Головной щит полуовального очертания, выпуклый. Глабель цилиндрической формы, выпуклая, притупленная спереди. с круго снадающим передним краем, с тремя парами резких, широких боковых борозд. Затылочная борозда резкая, широкая. Затылочное кольцо широкое, выпуклое. Спинные борозды широкие, глубокие. Неподвижные щеки узкие. Глаза длинные. Глазные крышки выпуклые, узкие. Лицевые швы спереди глаз паранлельны бокам глабели, позади глаз направлены косо наружу и назад и режут задний край головного щита посредине щек. Подвижные щеки выпуклые, круто спадают в стороны с заостренным, коротким щечным углом. Туловище неизвестно. Хвостовой щит с сильно выпуклым рахисом, состоящим из 7 выпуклых колец и задней утолщенной части, круго спускающейся к узкому обрывистому лимбу. 6 выпуклых плевральных ребер, разделенных резкими интерплевральными бороздами. Поверхность головного и хвостового щита мелко грапулирована.

 Γ е и о т и и: Annamitela (?) granulata Weber. Вебер, 1948. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LXIX, вып. 1, стр. 11, табл. I, фиг. 23, Каракан № 6 (обр. $\frac{23-31}{6052}$).

Замечание. Род установлен на основании неполностью сохранившихся головных и хвостовых щитов, найденных совместно, но в разрозненном виде. По соответствующим размерам и одинаковой скульптуре они предположительно отнесены к одному и тому же роду. Такие же остатки кранициев и хвостовых щитов из этого же места В. Н. Вебер (1948, стр. 11) условно отнес к роду Annamitella.

Имея в своем распоряжении только кранидии неполной сохранности в количестве 7 экземпляров, В. Н. Вебер был склонен сначала отнести их к новому роду, для которого он предполагал дать название Bathyuriscops (Вебер, 1948, стр. 11), но затем предпочел условно отнести форму к уже установленному роду Annamitella Mansuy. При изучении дополнительных сборов, более многочисленных и лучшей сохранности, чем были в распоряжении В. Н. Вебера, обнаружен ряд признаков, отличающих эту форму от известных родов данного семейства; поэтому мы даем новому роду название, предложенное, но не использованное В. Н. Вебером.

Называя новый род Bathyuriscops, В. Н. Вебер хотел отобразить в самом названии его сходство с родом Bathyuriscus Meck.

С этим родом его сближает резкое расчленение глабели и одинаковое строение хвостового щита. Отличия двух родов заключаются в строении глабели. У нового рода форма глабели цилиндрическая; у рода Bathyuriscus глабель резко расширяется к переднему краю. Отличительной особенностью последнего рода является присутствие лимба или краевой каймы. Новый род имеет также близкое сходство с родом Annami-

tella, установленным Мансюи в 1920 г. для кранидиев из Индо-Китая (Mansuy, 1920, ctp. 14).

Род Annamitella, по Мансюи (Mansuy, 1920, стр. 14), имеет удлиненную глабель с почти прямоугольным очертанием, слегка расширяющуюся

кпереди.

Наоборот, Bathyuriscops gen. nov. имеет цилиндрическую глабель, которая кпереди не расширяется, а даже слегка суживается. Передняя боковая борозда глабели у рода Annamitella едва заметна, у выделенного же рода она резкая и расположена у самого переднего края глабели. На ее положение у рода Annamitella Мансюн не указывает. Приведенные изображения кранидиев Annamitella asiatica Mansuy (Mansuy, 1920, стр. 14, табл. II, фиг. 7а и b) настолько плохие, что по ним трудно судить о положении этой борозды. В. Н. Вебер полагал, что передняя борозда глабели у Annamitella должна лежать тоже у переднего края глабели, но не был уверен в этом. Хвостовой щит Annamitella отличается от хвостовых щитов выделенного рода отсутствием краевого лимба и меньшим числом колец рахиса, хотя для обоях родов характерна одинаковая степень сегментации.

Bathyuriscops granulatus (Weber)

Табл. І. фиг. 1-7

1948. Annamitella (?) granulata. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LXIX, вып. 1, стр. 11, табл. I, фиг. 22—24.
 1948. Annamitella (?) acra. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LXIX, вып. 1, стр. 11, табл. I, фиг. 25 и 26.
 1948. Gen. et sp. indet. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LXIX, вып. 1, стр. 80, табл. XI, фиг. 27.

Голотип: кранидий, изображенный у В. И. Вебера на табл. І, фиг. 23. Хранится в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде (обр. $\frac{29-31}{6052}$).

Д и а г н о з. Головной и хвостовой щиты очень выпуклые, с резкими широкими спинными бороздами, слегка суживающимися кпереди. Глабель дилиндрической формы с тремя парами боковых борозд. Боковые борозды резкие, широкие. Передняя пара боковых борозд выходит из передних углов глабели. Затылочное кольцо выпуклое. Глаза большие, полулунной формы. Хвостовой щит с длинным рахисом, достигающим лимба. Рахис из 7 колец. Поверхность мелко гранулирована.

Материал. В коллекции имеется большое количество неполных головных щитов, кранидиев, глабелей, подвижных щек. В разрозненном состоянии вместе с ними найдены хвостовые щиты, предположительно

отнесенные к тому же виду.

Описание. Головной щит выпуклый, полуовального очертания в поперечном направлении, длиной немного меньше ширины. Передний край резко дугообразно изогнут, задний почти прямой и лишь у самых щечных углов слегка изогнут назад. Глаболь умеренно и равномерно выпуклая, удлиненно-цилиндрической формы, достигает переднего края головного щита и круго спадает вниз. Отношение длины глабели к ее ширине равно 1,5. Глабель расчленена с боков 3 парами резких боковых борозд, из которых передняя пара менее резкая, короткая, расположена у самого переднего края глабели и направлена параллельно ему так, что фронтальная лопасть с боков выражена острыми отростками. Две задние пары борозд резкие, глубокие и широкие, слегка скошены назад, достигают 1/з ширины глабели. Средние борозды расположены посредине глабели, короче задних. Задние борозды наиболее длинные и резко направлены назад, но до затылочной борозды не доходят. Максимальная глубина борозд находится в местах их слияния со спинными бороздами,

где они образуют ямки. Спинные и затылочная борозды также глубокие и широкие. Спинные борозды почти параллельны друг другу или слегка суживаются кпереди. Затылочное кольцо широкое, выпуклое, слегка суживается с боков, изгибаясь в сторону глабели. Неподвижные щеки узкие, длинные. Затылочная борозда щеки резкая, широкая, отделяет узкую кайму, которая приходится посредине затылочного кольца глабели. Глазные крышки узкие, выпуклые, очерчены узким валиком, наружный край резко дугообразно изогнут. Глаза большие, длинные, начинаются против затылочной борозды и спереди доходят до второй боковой борозды глабели. Они отделены от неподвижных щек широкой дугообразной глазной бороздой. Передние ветви лицевых швов прямые, почти параллельны бокам глабели и лишь у самого переднего края резко поворачивают внутрь. Задние ветви лицевых швов от глаза круто поворачивают вбок, отделяя узкую полосу задней части неподвижной шеки, и режут задний край головного шита посредине шек. Подвижные щеки большис, выпуклые, круго спадают в стороны; затылочная борозда щеки резкая, широкая, отделяет узкую выпуклую заднюю кайму щеки. Боковая борозда щеки такой же резкости п ширины, как и затылочная. Боковая кайма щеки широкая, полого спускается наружу. Щечный угол заострен в короткий шип. Поверхность головного щита мелко гранулирована. На ядрах на выпуклой поверхности подвижной щеки наблюдаются 3 резкие продольные морщины, параллельные глазу. Хвостовой щит от полукруглого до полуэллиптического очертания, передний край слабо выпуклый, задний — то узко (экз. І, табл. І, фиг. 5), то широко (экз. III, табл. I, фиг. 6) закруглен. Щит сильно выпуклый, очерчен по краю ясным лимбом. Наибольшая ширина щита на переднем крае. Отношение ширины к длине колеблется от 4/3 до 6/11. Рахис длинный, достигает краевого лимба, сильно выпуклый, возвышается над плеврами, занимает 1/3 ширины щита на переднем крае, суживается по направлению к концу, но с половины длины приобретает цилиндрическую форму и оканчивается округлым утолщением, лишенным сегментации. Рахис резко сегментирован, имеет 7 колец, кроме задней утолщенной части. Кольца рахиса выпуклые и разделены глубокими бороздами одинаковой ширины с кольцами. Конец рахиса отвесно спускается к лимбу. Спинные борозды глубокие, резко ограничивают рахис. Плевральные части выпуклые, круго спадают к бокам, резко сегментированы, как и рахис, имеют 6 плевральных ребер, выпуклых, разделенных глубокими, но более узкими бороздами, чем борозды рахиса, и лишь на ядрах плевральные борозды такой же ширины, как и ребра. Плевральные ребра все направлены косо назад и круто спадают к краевому лимбу. Задние ребра короче и менее резкие. Лимб состоит из внутренней узкой пологой части и более широкой отвесной или очень крутой наружной части. Скульптура у большинства экземпляров не сохранилась, но у экз. І (табл. І, фиг. 5) ясно заметно в левом углу, где сохранился панцырь, что она была мелко гранулированная.

Pя	2 M C	กผ	roat	вного	пита	R MM 1
ı a	OMU	עו ע	1 () . 1 (,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	шина	D MINI

	I	11	111
Длина	14,8	10	14,5
Ширина	_	20	32
Длина глабели		8	12
Ширина у основания	9	5,5	8
Ширина спереди	8	5	7
Ширипа щек у основания	_	7	11
Длина глаза		4	5,5

¹ Экз. 1 — фиг. 1, экз. 11 — фиг. 2, экз. 111 — фиг. 3.

Размеры хвостового щита в мм!

	I	11	111	IV
Дляна	17	14	12	3
Ширина	24	17	22	4
Длина рахиса	15	12	11	2,5
Ширина рахиса на переднем крае	\mathbf{s}	6	6	1,5
Шприна рахиса на конце	5	3,5	4	0,8

Сравнение. Кранидии данного вида были описаны В. Н. Вебером условно как Annamitella (?) granulata Web. (Вебер, 1948, стр. 11, табл. 1, фиг. 22-24). Найденные с ними отдельно хвостовые щиты В. Н. Вебер предпочел отнести к другому виду — Annamitella (?) acra Web. (Вебер, 1948, стр. 11, табл. І, фиг. 25—26). Для хвостовых щитов родовое определение было еще более сомнительным, чем для кранидиев. Вместе с ними были найдены подвижные щеки, описанные В. Н. Вебером как gen. et sp. indet. (Вебер, 1948, стр. 80, табл. XI, фиг. 27). Эти щеки, по его предположению, по одинаковой резкости борозд, выпуклости и величине остатков должны принадлежать тому же виду, что и хвостовые щиты, а именно Annamitella (?) acra. В нашем распоряжении имеются головные щиты, описанные по частям В. Н. Вебером: кранидии, как Annamitella (?) granulata, подвижные щеки, как gen. et sp. indet. Хвостовые щиты найдены в отдельности от головных, в одинаковом количестве. Соответствующие размеры, одинаковая резкость борозд, мелко гранулированная скульптура головных и хвостовых щитов позволяют отнести их к одному виду. Среди хвостовых щитов в одинаковом количестве встречаются формы с широким и со слегка удлиненным очертаниями. Мы склонны рассматривать это как половое отличие. Наиболее близкий вид Annamitella asiatica Mansuy (Mansuy, 1920, стр. 14, табл. II, фиг. 7а и k) имеет почти цилиндрическую глабель, короткие резкие боковые борозды и широкое затылочное кольцо. От описываемого вида вид Мансюи отличается слегка расширяющейся спереди глабелью и неясной передней бороздой ее. Хвостовые щиты резко отличаются отсутствием лимба и меньшим числом колец на рахисе (у Annamitella asiatica на рахисе имеется только 6 колец).

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033; район колодца Каракан, обн. № 2031; урочище Джидели, обн. № 2064 — караканский горизонт нижиего лландейло.

CEMEÜCTBO ILLAENIDAE CORDA

Род Illaenus Dalman, 1827

Illaenus tchernyshevae sp. nov. 2

Табл. I, фиг. 8-12; табл. II, фиг. 1

Голотип: кранидий, изображенный на табл. 1, фиг. 8. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии паук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 2/671.

Диагноз. Кранидий равномерно изогнут в продольном направлении. Глабель широкая, слабо выпуклая. Спинные борозды длинные, глубокие, на концах слегка расходятся наружу. Глазные крышки расположены близко к заднему краю щита. Передние ветви лицевых швов длинные, изогнутые, задние — короткие, прямые. Хвостовой щит полукруг-

Экз. 1 — фиг. 5, экз. II — фиг. 4, экз. 1II — фиг. 6, экз. IV не изображен.
 Вид назван в честь палеонтолога Н. Е. Чернышевой, занимающейся изучением трилобитов.

лый, слабо выпуклый. Рахис короткий, широкий, ограничен неглубокими спинными бороздами. Поверхность струйчатая.

Материал. Многочисленные кранидии (135 экземпляров), от довольно крупных до мелких размеров, и хвостовые шиты тоже в обильном количестве (95 экземпляров), хорошей сохранности и разнообразной величины; собраны в разрозненном виде.

О п и с а н и е. Кранидий почти квадратного очертания, равномерно изогнут к переднему краю. Передний край кранидия слегка округлен, задний — почти прямой. Глабель широкая, занямает немного меньше половины ширины кранидия. Отношение ширины к длине глабели равно 5,8. Глабель слабо выпуклая в поперечном направлении, наибольшая выпуклость проходит по оси симметрии кранидия, возвышаясь над неподвижными щеками. Спинные борозды длинные, достигают половины длины кранидия, шпрокие и глубокие, отчетливо выражены в задней половине крапидия, слегка изогнуты и на концах расходятся наружу, постепенно выполаживаясь. Неподвижные щеки сравнительно плоские, лежат немного ниже уровня глабели, узкие. Ширина каждой из них составляет 1/4 ширины глабели. Глазные крышки небольшие, полукруглые, расположены в задней половине кранидия, на расстоянии, вдвое большем их собственной длины от заднего края и равном их длине от спинных борозд. Передние встви лицевых швов длиннее задних в два с лишним раза, изогнуты у переднего края и направлены выпуклостью наружу. Задние ветви короткие, прямолинейные, косо идут от глаза к заднему краю, пересекая его под углом 70°. Туловище неизвестно. Хвостовой щит слабо выпуклый. Выпуклость в продольном направлении немного больше, чем в поперечном. Наибольшая выпуклость щита посредине. Ширина незначительно больше длины. Рахис составляет 1/3 пирины хвостового щита, в поперечном сечении выпуклый, сильнее на переднем крае, к концу выпуклость постепенно уменыпается и на конце рахис почти сливается с плевральной частью. Спинные борозды широкие, неглубокие, выполаживаются на концах, едва выделяясь на панцыре, и хорошо заметны только на ядрах. Передний край плевральных частей прямой, меньше пирины рахиса, на концах срезан поверхностями фасеток нод углом 30°; форма фассток треугольная, с прямым передним углом. Заворот хвостового щита широкий, немного не доходит до рахиса. Посредине имеется небольшое углубление, которое быстро выполаживается. Поверхность кранидия и хвостового щита покрыта поперечной струйчатостью. Такая же струйчатость есть и на ядрах.

1 азмеры кранпдия в мм ¹		
I II	III	IV
Длина (проекция)	24	10
Длина (по окружности)	30	13
Ширина у основания	23	11
Ширина на переднем крае	20	10
Длина глабели 43 14	24	10
Ширина глабели у основания	15	6
Размеры хвостового щита в мм ²		
•	I	11
Длина	41	25
Ширина на переднем крае	51	32
Длина рахиса	14	8
Шприна рахиса	19	11

¹ Экз. 1 — фиг. 8, экз. II — фиг. 12, экз. III — фиг. 10, экз. IV не пзображен.

² Эка. I — фиг. 1, эка. II не паображен.

Сравнение. Найденные в разрозненном виде кранидии и хвостовые щиты отнесены к одному виду по следующим признакам:

- 1) головные и хвостовые щиты найдены в одном обнажении;
- 2) по соответствующим размерам головных и хвостовых щитов;
- 3) по одинаковой струйчатости и небольшой выпуклости.

Большое сходство кранидий обнаруживает с Illaenus (?) Bumastus (?) sp. 5 (Вебер, 1948, стр. 36, табл. VI, фиг. 24 и 25), описанным В. Н. Вебером из карадока ур. Андеркенын-Ак-Чоку. Отличается Illaenus (?) Виmastus (?) sp. 5 более выпуклой глабелью и более длинными, резкими спинными бороздами, тогда как у описываемой формы глабель уплошенная и спинные борозды нерезкие. По общему очертанию и выпуклости краниция описываемые формы напоминают краниций Bumastus nudus Ang. (Holm, 1898, стр. 135, табл. 5, фиг. 1-2) из лептенового известняка Швепии, отличающийся более длинными спинными бороздами, характером передних ветвей лицевых швов и изогнутыми задними ветвями лицевых швов. У прибалтийских форм широко расставленные длинные спинные борозды имеет Illaenus esmarkii Schloth. (Holm, 1886, стр. 47, табл. I. фиг. 1—3) из низов вагинатового известняка. Отличием прибалтийского вида является более крутой перегиб глабели кпереди и глаза, расположенные ближе к заднему краю головного щита. Из американских форм такую же перегнутость головного щита и длинные, расходящиеся кпереди спинные борозды имеет Illaenus lautus Raym. (Raymond, 1908, стр. 106, табл. 4. фиг. 11-12) — редкий вид из свиты холстон (низы верхней части дландейло). Отличается эта форма коротким кранидием и не выделяющейся нал неполвижными шеками глабелью, а также наличием слабого срединного гребня на ядрах, достигающего переднего края, и задними ветвями липевых швов, направленными больше в стороны и образующими более острый угол с задним краем головного щита. Описываемые хвостовые щиты были предположительно отнесены В. Н. Вебером к Illaenus sp. 9 (Illaenus convexicollis sp. nov.?) (Вебер, 1948, стр. 37, табл. фиг. 29—31). Имеющийся дополнительный материал позволяет выделить их в новый вид. По очертанию, форме рахиса, большому завороту хвостовой щит походит на Illaenus revaliensis Holm (Holm, 1886, стр. 87, табл. II, фиг. 1, 2, 7, 8) из В, и вагинатового известняка Прибалтики, но отличается от него более выпуклым профилем и менее резко намеченным рахисом. У Illaenus revaliensis рахис заметно выступает над плеврами. Бегг (Begg, 1945, стр. 111) при изучении струйчатости заворота у Illaenus revaliensis Holm заметил, что концентрическая кривизна «террасовидных линий» прерывается посредине, где они образуют отогнутое назад короткое треугольное заострение. Это заострение он объясняет наличием понижения посредине хвостового щита. На описываемых экземплярах струйчатость только слегка отклоняется назад посредине понижения, но это отклонение не имеет треугольного заострения, характерного для Illaenus revaliensis Holm.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

Illaenus triangularis sp. nov.

Табл. II. фиг. 2-4

Голотип: кранидий с частью туловища, изображенный на табл. II, фиг. 2. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 3/671.

Диагноз. Кранидий небольших размеров, перегнут в продольном направлении под прямым углом. Передняя часть кранидия короче задней, сжата с боков к оси симметрии кранидия. Глабель короткая,

узкая, выпуклая. Спинные борозды глубокие, короткие, на концах расходятся в стороны. Глазные крышки маленькие, расположены ближе к заднему краю щита. Задние ветви лицевых швов извилистые. Хвостовой щит вытянут в ширину. Рахис конический, достигает половины длины щита. Поверхность слабо струйчатая.

Материал. Вид представлен довольно многочисленными кранидиями (15 экземпляров) небольших размеров, хорошей сохранности. На одном экземпляре (табл. II, фиг. 2) сохранилась часть туловища. Предположительно к этому виду отнесены хвостовые щиты, найденные отдельно в одном обнажении с кранидиями. Хвостовые щиты тоже многочисленные и соответствуют по размерам головным.

Описание. Кранидий небольших размеров, почти полукруглого очертания, сильно выпуклый в понеречном направлении и перегнутый почти под прямым углом — в продольном. Перегиб кранидия находится на половине его длины (по окружности). Передний край плавно, но сильно дугообразно изогнут, задний край прямой. Спереди кранидий ограничен узкой вогнутой каймой. Если смотреть на кранидий сверху, то задняя часть его имеет округленно-треугольное очертание, с вершиной в точке перегиба кранидия. Передняя часть кранидия наиболее выпукла по продольной оси. Наибольшая ширина кранидия находится у его основания, вертикальная высота (от переднего края до точки перегиба кранидия) меньше ширины. Отношение длины кранидия (проекция) к сго ширине составляет 2/5. Глабель ограничена только на задней половине кранидия, сильно выпуклая, слегка возвышается над неподвижными щеками. Посредине глабель суживается вследствие изгиба спинных борозд внутрь и незначительно расширяется к перегибу переднего края кранидия. Наибольшая ширина глабели приходится против глазных крышек. Спинные борозды глубокие, достигают 2/5 длины кранидия, посредине плавно изгибаются внутрь глабели и на концах расходятся в стороны. Более резко спинные борозды врезаны у основания кранидия. Неподвижные щеки выпуклые, круго спадают к спинным бороздам и заднему краю и полого — в стороны. Наибольшей ширины неподвижные щеки достигают у основания кранидия, где их ширина равна ширине глабели у основания. Глазные крышки очень маленькие, лежат на 1/3 длины кранидия от задисто края. Передняя ветвь лицевого шва длиннее задней и постеневно изгибается внутрь, к переднему краю. Задняя ветвь короткая, слегка выпуклая внутрь, идет косо вбок и назад и пересекает задний край под углом 60°. Поверхность кранидия слабо струйчатая. Туловище представлено неполностью (табл. II, фиг. 2); сохранилось 5 сегментов. Рахис выпуклый, слабо возвышается над плеврами, составляет 1/3 ширины туловища. Спинные борозды узкие, глубокие, прямые. Сегменты рахиса плоские, разделенные узкими, глубокими бороздами, более глубокими и изогнутыми на переднем крае. Плевры полого наклонены вниз в наружной части. Внутренняя часть плоская и полого спускается к рахису. Ширина наружной части по отношению ко всей плевре равна почти ¹/з. Плевральные сегменты плоские, разделены узкими интерплевральными бороздами. На расстоянии 2/3 длины интерплевральные борозды идут прямолинейно, затем изгибаются назад под углом 60°, срезая кзади концы плевральных сегментов. Хвостовой щит менее выпуклый, чем головной, вытянут в ширину. Задний край широко округлен. Спереди хвостовой щит плоско выпуклый, с боков и сзади круго спадает вниз. Рахис выпуклый, конусовидной формы, ясно ограничен с боков широкими, глубокими спинными бороздами, которые становятся мелкими вокруг заднего конца рахиса. Рахис достигает ½ длины хвостового щита, спереди выпуклый, занимает 1/3 ширины щита на переднем крае. Бока скошены поверхностями фасеток, направленными под углом 40° к продольной оси щита.

Длина фасеток немного меньше половины длины хвостового щита. Поверхность слабо струйчатая. Струйчатость заметна только при косом освещении.

Размеры кранидия в мм¹

	I	H	111
Длина (проекция)	3,5	4	3
Длина (по окружности)	5	5	4
Ширипа у основания	5	5	4
Ширина против глазных крышек	4,5	4,8	3,8
Ширина глабели у основания	2	2	1,5

Размеры жвостового щита в мм

Длина .									
Ширина.									
Длина раз									
Ширина р	oa x i	иса							

Сравнение. Кранидии описываемого вида имеют большое сходство с видом Illaenus americanus Bill. (Bassler, 1919, стр. 349, табл. I, фиг. 26—29) из трентона Северной Америки. Вид Illaenus americanus Bill. имеет головной щит, также резко перегнутый в продольном направлении, и короткие извилистые спинные борозды. Описываемый вид отличается от него болсе выпуклой и сжатой с боков перегнутой передней частью кранидия, более узкой глабелью, а также меньшими размерами. Глабель у Illaenus americanus шире, чем неподвижные щеки; у описываемого вида ширина глабели равна ширине неподвижных щек. По очертанию кранидия описываемый вид имеет сходство с Illaenus depressicapitatus Bradley (Bradley, 1930, стр. 252, табл. XXVIII, фиг. 11—12), видом, близким к Illaenus americanus Bill. Брадлей не дает профиля кранидия, но, судя по изображению, кранидий Illaenus depressicapitatus изогнут не так резко, как у Illaenus americanus, что сближает его с описываемым видом. В описании Illaenus depressicapitatus указывается, что выпуклость передней области головы значительно варьпрует у разных экземпляров. Отличием от описываемого вида является широкая, плоская, иногда вогнутая посредине глабель. По сжатому с боков кранидию описываемый вид имеет сходство с Illaenus galeatus Reed (Reed, 1896, стр. 414, табл. XX, фиг. 1—3) из известняков кейсли (верхи карадока = верхний лептеновый известняк Швеции). Illaenus galeatus Reed имсет более узкую выпуклую глабель, вздутый кранидий и более длинные, резкие спинные борозды. Глаза отсутствуют. Из прибалтийских форм имеет сходство с описываемым видом Illaenus intermedius Holm (Holm, 1886, стр. 69, табл. IV, фиг. 1-2), у которого неподвижные щеки сжаты и круто спадают внутрь к спинным бороздам и наружу. Illaenus intermedius отличается более коротким головным щитом и прямыми спинными бороздами, отношением длины кранидия к ширине, равным 3/7, и неподвижными щеками, круче спадающими внутрь и наружу. Хвостовой щит описываемого вида имеет сходство с видом Illaenus americanus Bill. (Bassler, 1919, стр. 343, табл. LI, фиг. 29), у которого хвостовой щит имеет аналогичную форму и соответствующие размеры в длину и ширину, но рахис у него более широкий и задний край не спадает так круго, как у описы-

¹ Экз. I — фиг. 2, экз. II — фиг. 3, экз. III не изображен.

ваемого вида. По общему очертанию хвостовой щит имеет сходство с видом Illaenus depressicapitatus Bradley (Bradley, 1930, стр. 252, табл. XXVIII, фиг. 14), который отличается наличнем за рахисом узкого гребня, доходящего до заднего края щита. Резко спадающий вниз задний край хвостового щита имеет Illaenus intermedius Holm (Holm, 1886, стр. 69, табл. IV, фиг. 1c), но общая форма и форма рахиса резко отличаются от описываемого вида.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, оби. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

Illaenus weberl sp. nov.1

Табл. II, фиг. 5—7

1948. Illaenus sp. 8 (cf. I. valvulus). Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LX1X, вып. 1, стр. 37, рис. 10.
 1948. Illaenus sp. 11. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LX1X, вып. 1, стр. 38, табл. VI, фиг. 33—34.

Голотин: кранидий, изображенный на табл. И, фиг. 5.

Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 4/671.

Диагиоз. Кранидий равномерно изогнут в продольном направлении. Передняя часть кранидия длиннее задней. Глабель узкая, ограничена только на заднем крае кранидия. Спинные борозды короткие, широкие. Глазные крышки большие, расположены ближе к заднему краю щита. Хвостовой щит вытянут в ширину. Рахис короткий, ограничен неглубокими спинными бороздами только на переднем крае.

Материал. В коллекции имеется 21 экземиляр кранидиев разных размеров от довольно крупных (длиной 12 мм) до мелких (5 мм), различной степени сохранности. Отдельно в этом же обнажении собраны хиостовые щиты разных размеров в количестве 10 экземиляров.

Описание. Кранидий полуэллиптического очертания, равномерно изогнут в продольном направлении, гладкий. Передний край незначительно изогнут вперед (у молодых форм изгиб переднего края больше), задний край прямой. Наибольшей пирины кранидий достигает у основания. Перегнутая вниз передняя часть кранидия равномерно выпуклая. Задняя часть короткая, составляет 1/3 длины кранидия. Место перегиба кранидия является его наивысшей точкой, расположено против глазных крышек. Глабель не выделяется на поверхности кранидия и намечена лишь у заднего края его широкими спинными бороздами. Сзади глабель узкая, слегка выпуклая, но не возвышается над щеками. Ширина глабели у основания равна ширине неподвижной щеки. Спинные борозды короткие, широкие, более глубокие у заднего края, направлены слегка внутрь глабели, достигают 1/4 длины кранидия. Неподвижные щеки большие, составляют общую выпуклость с глабелью. Глазные крышки также большие и расположены ближе к заднему краю. Хвостовой щит поперечно вытянутый, пирокий, плосковыпуклый. Передний край прямой, задний округленный. Передняя половина щита плоская, сзади и с боков щит круго изогнут вниз. Длина в полтора раза меньше ширины. Рахис широкий, короткий, намечается неглубокими спинными бороздами, развитыми только на переднем крае. Ширина его на переднем крае занимает 1/3 ширины

¹ Вид назван в честь палеонтолога В. Н. Вебера, впервые описавшего исконасмую фауну Бет-Пак-Далы.

хвостового щита. Длина рахиса в 2,5 раза меньше длины хвостового щита. Поверхность головного и хвостового щитов гладкая.

Размеры кранидия в мм 1

	I	11	Ш
Длина (проекция)	12	12	5
Длина (по окружности)	15	14	6
Шприна у основания	16	15	8
Ширина глабели у основания	ă	5	3
Размеры хвостового щита в м	IM ²		
		I	11
Длина		10	10,5
Ширина		16	16
Ширина рахиса на переднем крае		5	5

Сравнение. Узкая у основания глабель и короткие широкие спинные борозды очень характерны для описываемого вида. Из этого же места (Бет-Пак-Дада, колодец Каракан) кранидии, подобные рассматриваемым, были описаны В. Н. Вебером как Illaenus sp. 8 (cf. I. valvulus Raym.) (Вебер, 1948, стр. 37, рис. 10), а такие же хвостовые щиты описаны как Illaenus sp. 11 (Вебер, 1948, стр. 38, табл. VI, фиг. 33 и 34). В. Н. Вебер предполагал, что эти разрозненные остатки могут относиться к одному виду, но в его распоряжении был ограниченный материал, а имевшиеся хвостовые шиты втрое меньше головных. В нашей коллекции имеются хвостовые щиты (табл. II, фиг. 7), которые почти в три раза больше изображенных В. Н. Вебером на табл. VI, фиг. 33 и 34 (Вебер, 1948, стр. 38), и аналогичные им по размерам кранидии. Общее местонахождение, соответствующие размеры, скульптура позволяют отнести их к одному виду. Кранилии имеют сходство с випом Illaenus valvulus Raym. (Raymond, 1925, стр. 106, табл. 4, фиг. 13) из свиты холстон (низы верхней части дландейло). Illaenus valvulus Raym. имеет спинные борозды очень короткие, представленные у заднего края неясными понижениями. Описываемый нами вид отличается от упомянутого очень узкой глабелью, которая равна ширине неподвижных щек. У кранидия же, изображенного Раймондом на табл. 4, фиг. 13, глабель шире неподвижных щек. К тому же кранидий Illaenus valvulus более выпуклый, так как длина (проекция) в два раза меньше длины по окружности. У описываемого вида длина по окружности немного больше проекции длины. Illaenus angusticollis Raym. et Narr. (Raymond a. Narraway, 1908, стр. 245, табл. II, фиг. 1—5) имеет тоже узкую глабель, но спинные борозды у него длиннее и более резкие, а кранидий резко перегнутый. Хвостовой щит описываемого вида по очертанию имеет сходство с таковым у Illaenus valvulus Raym. (Raymond, 1925, стр. 106, табл. 4, фиг. 14). Общим признаком является отношение ширины к ллине хвостового щита, но хвостовой щит Illaenus valvulus отличается более широким рахисом, на что указывает и В. Н. Вебер. Кроме того, у казахстанских экземпляров рахис более длинный и резче очерчен. Сходный по очертанию хвостовой щит имеет Illaenus crassicauda Wahlenberg (Holm, 1886, стр. 72, табл. XII, фиг. 13) из эхиносферитового известняка Эстонской ССР. Paxuc y Illaenus crassicauda более выпуклый, длинный, ограничен резкими спинными бороздами, узкий и заканчивается округлым возвышением.

² Экз. I — фиг. 7, экз. II не изображен.

¹ Экз. I — фиг. 5, экз. II — фиг. 6, экз. III не изображен.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, урочище Джидели, обн. № 2064, караканский горизонт нижнего лландейло.

Itlaenus convexicotlis Web.

Табл. 11, фиг. 8-13

1948. Illaenus conrexicollis. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. XIX, вын. 1, стр. 33, табл. VI, фиг. 1—2.

Лектотип: кранидий, изображенный В. Н. Вебером на табл. VI, фиг. 1. Хранится в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде (обр. $\frac{207-208}{6052}$).

Диагноз. Головной щит полусферической формы, выпуклый, на переднем крае ограничен каемкой. Глабель ограничена в задней части щита, оттянута назад. Спинные борозды короткие, глубокие. Глаза расположены у заднего края щита вблизи спинных борозд. Передние ветви лицевых швов длинные, сильно расходятся кпереди, задние — короткие. Хвостовой щит вытяпут в длину, с круто спадающим задним краем. Рахис короткий, ограничен только на переднем крае.

Материал. В коллекции имеется 3 целых головных щита и 20 кранидиев различной степени сохранности и размеров. В отдельности найдены хвостовые щиты в большом количестве (45 экземиляров) и подвиж-

ные щеки (15 экземпляров).

Описание. Головной щит полусферической формы, выпуклый в продольном и поперечном направлениях. На фронтальном крае головной щит ограничен узкой каемкой (кантиком, по В. Н. Веберу). Глабель грушевидной формы, удлиненная, намечена спинными бороздами лишь в задней части щита. Спинные борозды короткие, глубокие, слегка расходятся кнереди, доходят до глаз, огибая их, и здесь заканчиваются. Позади глаз глабель слегка оттянута назад и сильно вздута. Наивысшая точка глабели — у ее основания. Неподвижные щеки маленькие, треугольной формы. Глаза полулунной формы, маленькие, расположены вблизи заднего края щита, на расстоянии половины своей длины от него и почти у спинных борозд. Глазные крышки полулунной формы, большие, приподнятые над щекой. Передние ветви лицевого шва почти в 5 раз длиннее задних, по направлению к переднему краю головного щита сильно расходятся. Задние ветви лицевого шва короткие и пересекают задний край головного щита под углом в 45° (табл. 11, фиг. 9). Подвижные щеки большие, округленно-треугольной формы. Щечные углы удлиненно-округленные. Наибольшая ширина щеки — от глаза до щечного угла. Вся поверхность головного щита покрыта частой струйчатостью, которая лучше заметна на ядрах. Туловище неизвестно. Хвостовой щит описывается впервые. Он сильно вытянут в длину, полуэллиптического очертания, плосковыпуклый. Посредине хвостовой щит плоский, постепенно понижающийся к бокам. Задний край сильно выпуклый и круто спадает вниз. Ширина хвостового щита немного больше длины. Рахис конической формы, слегка возвышается на переднем крае над боковыми частями, достигает почти 1/3 длины хвостового щита, более резко намечен на ядрах, в 2 раза шире прямой части переднего края щита. Бока хвостового щита скошены фасетками под углом 60°. Фасеты образуют прямоугольник, наружный край которого значительно короче переднего. Заворот широкий, немного не доходит до рахиса. Посредине идет широкая бороздка, которая теряется, не доходя до заднего края хвостового щита. Поверхность ядер покрыта поперечной струйчатостью, более или менее тонкой,

в зависимости от величины экземпляра. Струйчатость хвостового щита сходна со струйчатостью головного.

Размеры головного щита в мм1

		• ••		
		1	11	IIt
Длина (проекция)		20	18	15
Длина (по окружности)		26	24	19
Ширяна у основания		20		_
Ширина против глаз		22	_	_
Ширина спереди	. 	18		13
Ширина глабели у основания		10	_	7
Ширина глабели против глаз		11	9	8
Длина глазной крышки		4	4	3,8
Длина передней ветви лицевого шва		12	_	่ง
Ширина подвижной щеки (наибольшая)		9		_
Размеры хвостового щит	а в :	MM^{-2}		
	1	11	III	ıv
Длина	22	32	12	14
Шприна по переднему краю	24	34	14	16
Длина рахиса	10	11	5	6

Шприна рахиса.........

Сравнение. Найденные в разрозненном виде отдельные остатки головных и хвостовых щитов, повидимому, можно считать принадлежащими одному виду. За это говорят: 1) общее местонахождение; 2) вполне соответствующие размеры; 3) одинаковые признаки в строении как головного, так и хвостового щитов и, наконец, 4) одинаковый характер струйчатости. Как глабель, оттянутая назад и вздутая у основания, так и хвостовой щит, выпуклый и на заднем крае круго спадающий вниз, имеют удлиненную форму. К виду Illaenus convexicollis В. Н. Вебер предположительно относит хвостовые щиты, описанные им как Illaenus sp. ind. 9 (Вебер, 1948, стр. 37, табл. VI, фиг. 29—31). Последующие дополнительные сборы позволяют считать указанные хвостовые щиты головными щитами, которые не были известны В. Н. Веберу. Хвостовые щиты, описанные В. Н. Вебером как Illaenus sp. ind. 9, отнесены нами к новому виду Illaenus tchernyshevae sp. nov. Глазами, посаженными близко к заднему краю головного щита, описываемый вид походит на Illaenus punctillosus Salt., описанный Ридом (Reed, 1917, стр. 93, табл. XIV, фиг. 1-3) из горизонта «2» Центральных Гималаев (средний ордовик). Illaenus punctillosus Salt. имеет глабель, тоже вздутую у основания, и короткие спинные борозды. В отличие от описываемого вида он имеет более длинную и более выпуклую глабель и вполне отличную, характерную для него, скульптуру, выраженную наличием часто расположенных ямок между линиями струйчатости. Как указал В. Н. Вебер (1948, стр. 33), наличием кантика на переднем крае описываемый вид приближается к прибалтийским формам Illaenus esmarkii Schloth. (Holm, 1886, стр. 47, табл. I, фиг. 1-5) и Illaenus atavus Eichw. (Holm, 1886, стр. 135, табл. VII, фиг. 4—11); первая — из низов вагинатового известняка Швеции, вторая — из C_{Ia} и низов эхиносферитового известняка. Описываемый вид отличается от прибалтийских выпуклой у основания глабелью, короткими спинными бороздами и глазами, посаженными близко к спинным бороздам и заднему краю головного щита. Среди американских форм иллениды, обладающие кантиком на

¹ Экз. I — фиг. 8, экз. 11 — фиг. 9, экз. 111 не изображен.

² Экз. I — фиг. 12, экз. II — фиг. 11, экз. III и экз. IV не изображены.

переднем крае, резко отличаются по остальным признакам от казахстанских форм. Из таких форм можно указать Illaenus marginalis Raym. (Raymond. 1925, стр. 109, табл. 7, фиг. 8, 9) из зоны M₁ Ньюфаундленда, а также Illaenus alveatus Raym. (Raymond, 1925, стр. 109, табл. 7, фиг. 5), отличия которых от данного вида исчерпывающе приведены В. Н. Вебером (1948, стр. 93). Все они отличаются от описываемого вида далеко кпереди посаженными глазами, более выпуклыми глабелями и более длинными спинными бороздами. Из прибалтийских форм вытянутые в длину хвостовые щиты имеют Illaenus oblongatus Ang. (Holm, 1886, стр. 116, табл. VIII. фиг. 1, 3, 4) и Illaenus atavus Eichw. (Holm, 1886, стр. 135, табл. VII, фиг. 4, 5, 10, 11) из C_{1a} — нижней части эхиносферитового известняка. У описываемого вида, в отличие от вышеназванных, хвостовой щит более круго загнут на заднем крае и имеет менее резко выраженный рахис. 113 шведских форм вытянутый в длину хвостовой щит имеет Illaenus wimani Warb. (Warburg, 1925, стр. 105, табл. 1, фиг. 22-23) из низов пептенового известняка, но у шведского вида задний край хвостового щита более приподнят и завернут круче вниз, чем у описываемого. К тому же paxuc y Illaenus wimani Warb. намечен очень слабо, только на переднем крас. По очертанию описываемые хвостовые щиты имеют сходство с Illaenus sp. 4 (Вебер, 1948, стр. 36, табл. VI, фиг. 22-23), описанные В. Н. Вебером из урочища Андеркенын-Ак-Чоку (карадокского возраста). У наших экземиляров иной профиль и более ясно намечен рахис.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2031, 2033, караканский горизонт нижнего лланпейло.

CEMEЙCTBO OTARIONIDAE R. ET E. RICHTER (CYPHASPIDAE) BURMEISTER

Род Glaphurina Ulrich, 1929

Glaphurina shlygini sp. nov.1

Табл. III, фиг. 1

Голотип: кранидий, изображенный на табл. III, фиг. 1. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 5/671.

Д и а г н о з. Глабель овальной формы, выпуклая, с резко перегнутым передним краем, с двумя парами боковых борозд, из которых задние представлены глубокими ямками. Поверхность покрыта редкими туберкулами.

Материал. В коллекции имеется 3 кранидия различной степени сохранности.

Описание. Кранидий средних размеров, выпуклый, почти трапецоидального очертания. Передний край не сохранился, задний — прямой. Глабель достигает переднего края кранидия, имеет почти овальную форму, сильно выпуклая в продольном и поперечном направлениях, возвышается над щеками. Наибольшая выпуклость глабели — на переднем крае. Передний край глабели резко спадает вниз почти под прямым углом. Глабель достигает наибольшей ширины у затылочной борозды и постепенно суживается впереди. Отношение ширины к длине глабели составляет 6:7. Задние борозды глабели выражены в виде глубоких продольных ямок, косо расположенных. Передние борозды глабели на панцыре слабо заметны и резки на ядрах, косо направлены назад, короткие,

¹ Вид назван в честь профессора Казахского горно-металлургического института Е. Д. Шлыгина.

достигают спинных борозд, расположенных вблизи перегиба переднего края глабели. Затылочная борозда на боках слегка изогнута вперед, глубокая, причем глубина ее увеличивается с боков глабели. Затылочное кольцо выпуклое, суживается с боков. Спинные борозды, ограничивающие глабель, глубокие, узкие. Неподвижные щеки полностью не сохранились, выпуклые. Поверхность неподвижных щек вблизи глабели круто наклонена к спинным бороздам. Затылочная борозда глубокая, отделяет узкую затылочную кайму щек. Глазные крышки маленькие, сильно выпуклые, расположены вблизи спинных борозд и на половине длины кранидия. Лицевые швы в задних ветвях резко расходятся в стороны и назад к щечным углам. Поверхность панцыря покрыта редкими крупными туберкулами. На ядрах наблюдается ямчатая скульптура.

Размеры кранидия в мм¹

	I	11
Длина	8	5
Ширина		7
Длина глабели	7	4
Шприна глабели у основания	6	3
Ширина глабели спереди	5,5	. 2,5
Длина глазной крышки	_	1.5

Сравнение. Из описанных В. Н. Вебером форм наш вид имеет большее сходство с Glaphurina strigata Web. (Вебер, 1948, стр. 54, табл. VIII, фиг. 19—21; стр. 40, табл. IV, фиг. 25—27), у которой, как и у описываемого вида, имеется пара борозд глабели. Отличается Glaphurina strigata Web. яйцевидной формой глабели. S-образными продольно расположенными бороздами глабели и скульптурой из частых туберкул. Описываемый вид по форме глабели имеет сходство с Glaphurina dulanensis Web. (Вебер, 1948, стр. 55, табл. VIII, фиг. 22—23) из Андеркенын-Ак-Чоку. Glaphurina dulanensis имеет более длинные продольные задние борозды глабели, которые на передних концах круто поворачивают вбок на соединение со спинными бороздами. Передние борозды выражены более резко, чем у описываемого вида.

Из американских форм по очертанию глабели имеет сходство Glaphurina falcifera Ulr. (Ulrich, 1929, стр. 46, табл. 7, фиг. 20—21) из известняков нижнего чези (низы лландейло), которая имеет кроме задних борозд глабели еще и передние неглубокие борозды. Поверхность равномерно покрыта бугорками. От описываемого вида Glaphurina falcifera Ulr. отличается серпообразной формой задних борозд глабели, не так сильно перетнутым передним краем глабели и правильной бугорчатой скульптурой.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033; урочище Джидели, обн. № 2064 — караканский горизонт нижнего лландейло.

CEMERCTBO CHEIRURIDAE RAYMOND

Род Cheirurus Beyrich, 1845

Cheirurus quadratus sp. nov. Табл. III, фиг. 2—5

Голотип: кранидий, изображенный на табл. III, фиг. 2. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 6/671.

¹ Экз. I - фиг. 1; экз. II не изображен.

Диагноз. Глабель удлиненная или квадратная. Борозды глабели длинные, резкие, направлены косо назад. Первая пара борозд выходит из передних углов глабели, задняя доходит до затылочной борозды. Базальные лопасти трапециедальной формы. Поверхность глабели покрыта редкими туберкулами.

Материал. Вид представлен в коллекции кранидиями в количестве 15 экземпляров, различной степени сохранности и размеров.

Описание. Головной щит полуэллиптического очертания; широкий, наибольшая ширина у основания, почти вдвое больше длины. Щечные углы оттянуты в шипы, направленные назад. Глабель ограничена почти параллельными спинными бороздами, которые на переднем крае слегка загнуты внутрь. Очертание глабели варьирует от почти квадратного (экз. I и II, табл. III, фиг. 2, 3) до удлиненно-четырехугольного (экз. III и IV, табл. III, фиг. 4—5).

Глабель сильно выпуклая, возвышается над щеками. Наибольшая выпуклость глабели посредине. Занимает больше ¹/з ширины основания кранидия. Спереди глабель ограничена прямой узкой каймой. Глабель рассечена тремя парами глубоких поперечных борозд длиной больше 1/3 ширины глабели, направленных косо назад. Первая пара борозд выходит из передних углов глабели и наклонена больше назад, чем две задние пары. Задние борозды глабели на внутренних конпах круго заворачивают назад и соединяются с затылочной бороздой, так что вторые лопасти глабели образуют язычок, доходящий до затылочной борозды. Базальные лопасти имеют форму трапеции, ограничены со всех сторон резкими бороздами. Все лопасти глабели слегка выпуклые. Затылочная борозда узкая. Неподвижные щеки большие, сильно выпуклые, с боков круто спадают вниз. Щечные углы у большинства экземпляров не сохранились, но на одном экземпляре с левой стороны ясно заметно, что щечный угол заострен и оттянут в шип, направленный в сторону и назад. Глаза не сохранились; они помещаются впереди, против основания первой лопасти глабели. Глазные крышки маленькие. Затылочная борозда щеки широкая, отрезает узкую заднюю кайму щеки, которая расширяется к щечному углу. Поверхность глабели покрыта мелкими неправильно рассеянными туберкулами, неподвижные щеки — ямками.

Размеры кранидия в мм¹

	I	II	111	IV	V
Длина	7,5	7,5	8	5,5	7,5
Ширина (наибольшая)	13	_	_	_	_
Длина глабели	6	6	7	4,5	6
Ширина глабели у основания	6	6		3,5	6

С равнение. Среди описываемых экземпляров встречаются формы с квадратной (табл. III, фиг. 2, 3) и с удлиненно-четырехугольной (табл. III, фиг. 4, 5) глабелью. Характер боковых борозд глабели, ее выпуклость и скульптура ничем не отличаются друг от друга, что позволяет считать их принадлежащими одному виду. Повидимому, различие в форме глабели объясняется разностью полов — половым диморфизмом.

Ближе всего к описываемым кранидиям Cheirurus sp. (cf. clasoni Tornq.), описанный В. Н. Вебером (Вебер, 1948, стр. 65, табл. X, фиг. 33) из уроч. Андеркенын-Ак-Чоку (карадокского возраста). У Cheirurus sp. задние борозды глабели ограничивают базальные лопасти, образуя язычок глабели, доходящий до затылочной борозды, как и у наших форм. Борозды

¹ Экз. I — фиг. 2, экз. II — фиг. 3, экз. III — фиг. 4, экз. IV — фиг. 5, экз. V не изображен.

глабели у вышеуказанного вида короче (занимают только ¹/₃ ширины глабели) и не так косо направлены назад, как у описываемого вида. Из прибалтийских видов удлиненно-четырехугольную глабель, продолжающуюся язычком до затылочной борозды, имеют *Cheirurus exsul* Beyr. (Шмидт, 1881, стр. 137, табл. VI, фиг. 5—6) и *Cheirurus gladiator* Eichw. (Шмидт, 1881, стр. 146, табл. VI, фиг. 11—12), описанные из низов эхиносферитового известняка Эстонской ССР (C₁).

Прибалтийские виды отличаются от описываемого более удлиненной глабелью, большой фронтальной лопастью и передними бороздами гла-

бели, почти перпендикулярными спинным бороздам.

По форме и расчлененности глабели описываемый вид имеет некоторое сходство с Cheirurus vinculum Barr. (Barrande, 1872, стр. 95, табл. 12, фиг. 2, 4) из горизонта d_a Чехословакии. Этот вид Бартон (Barton, 1915, стр. 128) выделил в новый род Lehua, взяв его за генотип этого рода. У Cheirurus vinculum Barr. борозды глабели такие же резкие и длинные, как у описываемых экземпляров, но глабель более удлиненная; к тому же передние борозды глабели отодвинуты дальше назад и направлены более полого. Задние борозды глабели не доходят до затылочной борозды.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, урочище Джидели, обн. № 2064, караканский горизонт нижнего лландейло.

Cheirurus radiatus sp. nov.

Табл. III, фиг. 6, 7

Голотип: хвостовой щит, изображенный на табл. III, фиг. 6. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 7/671.

Диагноз. Хвостовой щит с тремя парами плевральных ребер, радиально расходящихся в стороны. Рахис широкий, с 3 кольцами. С боков

рахис ограничен 3 парами глубоких ямок.

Материал. В коллекции имеется 3 хвостовых щита. Экземпляр 1 (табл. III, фиг. 6) лучшей сохранности, но без правой части плевральных ребер, а у экземпляра II (табл. III, фиг. 7) сохранился рахис и справа — основание плевральных ребер.

Описание. Насколько можно судить по имеющимся остаткам, хвостовой щит, повидимому, был поперечно вытянутый, с длинными расходящимися в стороны прямыми плевральными ребрами. Рахис короткий, широкий, сильно выпуклый, усеченно-конической формы, неясно ограничен сзади. На рахисе видны 2 выпуклых кольца и третья широкая, слабо округленная конечная лопасть, неясно ограниченная на конце. За лопастью идет на более низком уровне уплощенная часть, выпуклая посредине, которая достигает заднего края. Впереди рахиса имеется сочленовное полукольцо. Кольца рахиса разделены широкими бороздами и сжаты посредине. С боков против борозд рахиса имеется по 3 (с каждой стороны) округленных глубоких ямки. Последняя пара ямок помещается за конечной допастью рахиса. Плевральные части хвостового щита несут по 3 округленных плевральных ребра, быстро суживающихся на концах. Два передних плевральных ребра направлены почти перпендикулярно оси рахиса, последняя пара ребер — слегка назад и в сторону, под углом 60° ко второй паре плевральных ребер, и образует между собой почти прямой угол. Вторая пара плевральных ребер длиннее остальных и помещается ближе к первой паре. Поверхность хвостового щита гладкая.

Размеры хвостового щита в мм¹

	I	II
Длина	9,5	10
Длина рахиса	6	6,5
Длина конечной попасти рахиса	2,5	3
Ширина рахиса спереди	7	7,5
Ширина рахиса свади	4	õ

Сравнение. Описываемые хвостовые щиты резко отличаются от таковых известных видов направлением плевральных ребер, радиально расходящихся в стороны. Число колец рахиса также является характерным, свойственным только описываемому представителю рода Cheirurus.

Большое сходство описываемый вид имеет с видом Cheirurus sternbergi Böck (Barrande, 1872, стр. 94, табл. 12, фиг. 10; 3, стр. 795, табл. 41, фиг. 38-39) из среднего девона Чехословакии. Указанный вид также имеет З нары радиально расходящихся плевральных ребер с глубокой округленной высмкой между ними, но плевральные ребра у Cheirurus sternbergi Воск. сильнее направлены назад. Несколько отличается и строение рахиса. Cheirurus sternbergi Böck. имеет 3 кольца рахиса и уплощенный рудиментарный членик, достигающий заднего края. Выпуклость колец постепенно снижается назал. Если принять на описываемых экземплярах сравнительно широкую конечную лопасть за третье кольцо рахиса, а небольшую выпуклость позади конечной лопасти — за рудиментарный членик Cheirurus sternbergi Böck, то это различие отпадает. Однако конечная лонасть рахиса у описываемых экземиляров шире третьего кольца Cheirurus sternbergi Böck, ширина которого почти равна второму кольцу рахиса. На описываемых экземплярах консчная лопасть рахиса почти вдвое шире второго кольца рахиса. Cheirurus bimucronatus Murch. (Salter, 1864—1888, стр. 63, табл. VI, фиг. 9, 10, 15, 18) из карадока Англии также имеет рахис из 3 колец и 3 плевральных ребра. Этот вид отличается от описываемых экземпляров более изогнутыми назад плевральными ребрами и паличием выступающей конечной заостренной лопасти между последней парой плевральных ребер.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

CEMEÜCTBO PLIOMERIDAE ÖPIK, 1937

Род Pliomerops Raymond, 1905

Pliomerops jidelensis sp. nov.2

Табл. III, фиг. 8—12

Голотип: целый экземпляр, изображенный на табл. III, фиг. 8. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 8/671.

Диагноз. Глабель квадратного очертания, с тремя парами боковых борозд, косо направленных назад. Передняя пара борозд выходит из передних углов глабели. Туловище из 19 сегментов. Хвостовой щит с широким рахисом. Рахис состоит из 5 колец и шестой конечной треугольной лопасти. Пять пар плевральных ребер, резко загнутых назад.

Материал. В коллекции имеется один полный спинной щит и части туловища с хвостовыми щитами различной степени сохранности.

¹ Экз. 1 — фиг. 6, экз. II — фиг. 7.

² По названию р. Джидели, в районе которой собрана фауна.

О п и с а н и е. Головной щит полуэллиптического очертания, выпуклый. Спинные борозды глубокие, узкие. Глабель выпуклая, почти квадратного очертания, занимает немного меньше 1 3 ширины головного щита, достигая его переднего края. Спереди глабель ограничена широкой, глубокой предглабельной бороздой, отделяющей узкую, слегка выпуклую предглабельную кайму. На глабели имеется 3 пары борозд. Передняя пара борозд выходит из углов переднего края глабели, короче двух задних. Борозды короткие, параллельные друг другу, направлены косо назад и занимают 1/3 ширины глабели. Затылочная борозда узкая, глубокая, изгибающаяся посредине вперед, отделяет широкое затылочное кольцо, суживающееся с боков. Посредине затылочного кольца имеется небольшая туберкула. Глаза расположены спереди, ближе к наружному краю головного щита и далеко от спинных борозд. Неподвижные щеки большие, выпуклые. Наружная часть неподвижной щеки круго спадает вниз. Щечный угол закруглен. Затылочная борозда щеки узкая, отделяет узкую заднюю кайму щеки, которая становится шире в 2 раза на щечных углах. Поверхность головного щита мелкогранулирована. Туловище состоит из 19 сегментов (возможно, меньше). Рахис узкий и сильно приподнят над плевральными ребрами, выпуклый, слегка суживается назад. Внутренняя часть плевральных ребер плоская. Плевральные ребра узкие, выпуклые, на боках резко загнуты назад. По переднему краю плеврального ребра параллельно ему проходит узкая борозда, оканчивающаяся в месте перегиба плевральных ребер. Хвостовой щит почти четырехугольного очертания, неотделим от туловища. Рахис широкий, выпуклый, длиной немного больше своей пирины на переднем крае хвостового щита, состоит из няти выпуклых вперед колец, суживающихся назад, и шестой конечной, треугольной лопасти. Плевральных ребер 5; они почти плоские, круго заворачивают назад и идут параллельно оси рахиса: оканчиваются почти на одном уровне.

Газмеры спипного щита в мм¹

	1	11	111
Длина	16	14	4
Ширина у основания головного щита	11	_	_
Ширина у начала хвостового щита	5	10	3,5
Длина головного щита	4		_
Длина глабели	3		
Ширина глабели у основания	4	_	_
Шприна рахиса туловища спереди	3		-
То же у начала хвостового щита	2	3	0,8
Длина хвостового щита	4	_	_
Длина рахиса	2		_

С р а в н е н и с. Выходящими из углов глабели передними бороздами описываемые экземпляры походят на Amphion senilis Barr. (Barrande, 1872, стр. 118, табл. 8, фиг. 23) из d_a (тремадок), отнесенный Раймондом к Pliomerops. У Amphion senilis Barr. передний край фронтальной лопасти глабели слегка заострен посредине. У казахстанского вида передний край глабели закруглен. Отличается и хвостовой щит, который у описываемого вида имеет круче загнутые назад плевральные ребра, оканчивающиеся на одном уровне, тогда как у Amphion senilis Barr. плевральные ребра хвостового щита слегка расходятся в стороны, не так сильно загнуты назад и оканчиваются не на одном уровне.

¹ Экз. I — фиг. 8, экз. II — фиг. 9, экз. III — фиг. 10.

Pliomerops trouti Raymond (Raymond, 1925, стр. 158, табл. 10, фиг. 14) из слоев, соответствующих аренигу, имеет глабель такого же очертания и первую пару борозд глабели, выходящую из углов глабели, как у нашего вида. В отличие от описываемого вида Pliomerops trouti Raym. имеет боковые борозды, длиннее и сильнее загнутые назал. Кроме того, шеки у казахстанского вида более выпуклые и глаза более подвинуты вперед. По характеру борозд ближе к описываемому виду стоит грендандский вид Pliomera dactylifera Pouls. (Poulsen, 1927, стр. 307, табл. XX, фиг. 33—37) из отложений нунатами (=верхний канадиан), но этот вид отличается более удлиненной и плоской глабелью, слегка суживающейся к затылочному кольцу. Отличается от описываемого вида и хвостовой щит Pliomera dactylifera Pouls., плевральные ребра которого больше расходятся в стороны и очень слабо загнуты назад. Хвостовые щиты, описанные нами ниже, принадлежащие Pliomerops plana Web. in coll., имеют сходство с хвостовыми щитами данного вида и отличаются только очень большими размерами и плоскими плевральными ребрами. Мы их описываем отдельно.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

Pliomerops kogaschikensis sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1-2

Голотип: кранидий, изображенный на табл. IV, фиг. 1. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 9/671.

Диагноз. Глабель четырехугольного очертания, выпуклая. З пары боковых борозд глабели, из которых первая пара выражена ямками на фронтальной лопасти. Спинные борозды широкие, глубокие, слегка расходятся к переднему краю.

Материал. В коллекции имеется один целый головной щит и 3 кранидия различной степени сохранности. На одном кранидии сохранилось два туловищных сегмента.

Описание. Головной щит почти полукруглой формы с округленными щечными углами, сильно выпуклый. На переднем крае ограничен выпуклой вперед узкой каймой. Наибольшая ширина кранидия — у основания. Глабель четырехугольного очертания, выпуклая, но не возвышается сильно над щеками, достигает переднего края и круто спадает к предглабельной борозде. Спереди окаймлена предглабельной каймой. Наибольшая выпуклость глабели — на фронтальной лопасти. Глабель имеет три пары поперечных борозд. Борозды глубокие, почти прямые, достигают 1/3 ширины глабели и отстоят друг от друга на равных расстояниях.

Первая пара борозд представлена продолговатыми ямками, расположенными диагонально на фронтальной лопасти посредине между осью глабели и спиными бороздами. Вторая и третья пара борозд открываются в спиные борозды. Третья пара борозд на внутренних концах слегка расширяется и немного загибается назад. Затылочная борозда узкая, но резкая. Затылочное кольцо широкое, на ядрах плоское, на сохранившемся панцыре со срединной туберкулой (экз. І, табл. ІV, фиг. 1), слегка выпуклое посредине. Спинные борозды глубокие, широкие, слегка расходятся кпереди. Неподвижные щеки выпуклые, круто спадают с боков. Затылочная борозда щек глубокая, доходит до щечного угла, отрезая узкую заднюю кайму щеки, которая к щечным углам расширяется. Глаза сидят впереди, против первой лопасти глабели. Задняя ветвь лицевого шва пересекает боковой край впереди щечного угла. Туловище сохранилось

в виде двух сегментов. Рахис выпуклый, возвышается над плеврами, составляет ¹/з ширины туловища. Сегменты рахиса и плевр узкие, выпуклые. Наружная часть плевр круто загнута вниз. Поверхность глабели покрыта редкими, мелкими туберкулами, поверхность щек — ямками.

Размеры кранидия в мм¹

	I	11
Дляна	5	15
Ширина	10	31
Длина глабели		12
Шприна глабели у основания		11

Сравнение «Мками, имеет Pliomerops barrandei (Bill.) (Raymond, 1910—1911, стр. 76, фиг. 7). Pliomerops barrandei (Bill.) отличается более косо направленными назад бороздами глабели, выпуклыми лопастями, более короткой фронтальной лопастью и ямками, сидящими ближе к углам глабели. У описываемых экземпляров передние борозды (ямки) отодвинуты больше назад и неподвижные шеки более выпуклые.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

Pliomerops borsuki sp. nov.2

Табл. IV, фиг. 3-4

1948. Pliomerops sp. 1. Вебер. Нижнесилур. трил. Монограф. по палеонтологии СССР, т. LXIX, вып. 1, стр. 72, табл. XI, фиг. 14—15.

Голотип: кранидий, изображенный на табл. IV, фиг. 3. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 10/671.

Диагноз. Глабель почти квадратного очертания, слабо выпуклая. 3 пары резких, широких боковых борозд глабели, направленных под ирямым углом к спинным бороздам. Спинные борозды слегка выпуклы наружу. Глаза расположены против второй лопасти глабели.

Материал. В коллекции имеется неполный головной щит и гла-

бель с несохранившимся передним краем.

Описание. Глабель почти квадратного очертания, слабо выпуклая, слегка возвышается над щекой. Наибольшая ширина глабели посредине. По направлению к переднему и заднему краям глабель слегка суживается. На переднем крае она ограничена слегка выпуклой вперед плоской каймой. Спинные борозды, ограничивающие глабель, резкие, глубокие, слегка выпуклые посредине наружу. На глабели имеется З пары боковых борозд. Боковые борозды глубокие, широкие, резко прочерчивают глабель на 1/3 ее ширины. Все борозды одинаковой длины и отделяют равные по ширине лопасти, за исключением фронтальной, которая уже задних. Задние борозды глабели идут параллельно затылочной борозде, изгибаясь на концах вперед. Концы двух передних борозд несколько отогнуты назад. Затылочная борозда широкая, изгибается посредине вперед. Затылочное кольцо выпуклое, в средней части расширяется почти в 2 раза. Поверхность панцыря не сохранилась. У экз. 1 (табл. IV, фиг. 3) слева сохранились неподвижная и подвижная щеки. Глаза расположены против второй лопасти глабели. Лицевые швы пересе-

¹ Экз. 1 — фиг. 1, экз. II — фиг. 2.

² Назван в честь геолога Б. II. Борсук, исследователя Бет-Пак-Далы.

кают боковой край щита, отрезая небольшие треугольные подвижные щеки. По краю щека ограничена выпуклой (табл. IV, фиг. 3) широкой боковой каймой. Затылочная борозда щеки отрезает такой же ширины заднюю кайму на неподвижной щеке. Щечные углы закруглены. Поверхность щек украшена многочисленными ямками.

Размеры кранидия в мм 1

	I	11
Длина	9	4
Длина глабели	5,5	3
Ширина глабели спереди	7	3,5
Ширина глабели у основания	6	3

Сравнение. Наличие гладкой фронтальной лопасти, ченной фронтальной каймой, и борозд глабели, параллельных затылочной борозде (под примым углом к спинным бороздам), присуще роду Pliomerops. Описываемый вид тождествен Pliomerops sp. 1 (Вебер, 1948, стр. 72, табл. XI, фиг. 14 и 15). В. Н. Вебер предполагал, что Pliomerops sp. 1 может принадлежать Pliomerops parallela Web. (Вебер, 1948, стр. 71, табл. XI, фиг. 16). Pliomerops parallela имеет глубокие борозды глабели, но не такие глубокие, как у описываемого вида. Это может объясняться и тем, что описываемые экземпляры представлены ядрами, а у Pliomerops parallela сохранился панцырь. Основное отличие описываемых экземпляров от Pliomerops parallela заключается в характере спинных борозд. У Pliomerops parallela они слегка расходятся киереди, а у описываемых экземпляров спинные борозды несколько сближаются между собой к переднему краю, и задние боковые борозды глабели заметно отогнуты вперед, в то время как у Pliomerops parallela задине борозды параллельны затылочной борозде. Сходная с описываемыми формами Pliomera dactylifera Pouls. (Poulsen, 1927, стр. 307, табл. XX, фиг. 33—34) из отложений нунатами (низы ордовика) отличается более косо назад направленными бороздами глабели, а передняя пара борозд помещена очень близко к фронтальному краю (пересекая угол глабели). Своим почти квадратным очертанием глабели описываемые экземпляры походят на Pliomera martellii Reed (Reed, 1917, стр. 55, табл. VIII, фиг. 15—16) из горизонта пупиао Бирмы (пландейло), но у Pliomera martellii Reed борозды глабели отолвинуты назад и фронтальная лопасть большей величины. Pliomera martellii Reed, описанная из Бирмы и Юньнаня, не имеет срединной зазубренности на фронтальной лопасти и может быть типичным представителем Pliomerops Raymond.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

Pliomerops planus Web.

Табл. IV, фиг. 5-7

Pliomera plana. Beбep. In coll.

Голотип: хвостовой щит, изображенный на табл. IV, фиг. 5. Хранится в Монографическом отделе Геологического института Академии наук Казахской ССР в г. Алма-Ата, № 11/671.

Диагноз. Хвостовой щит округленно-четырехугольного очертания. Рахис треугольной формы, выпуклый, состоит из 5 колец и конечной

¹ Эка. I — фиг. 3, эка. II — фиг. 4.

заостренной лопасти. 5 пар плевральных ребер, резко загнутых назад и заостренных на концах.

Материал. В коллекции имеются только хвостовые щиты хорошей сохранности, собранные в количестве 4 экземпляров.

Описание. Хвостовой щит округленно-четырехугольного очертания, плоский. Длина больше ширины. Наибольшая ширина — против четвертого кольца рахиса. Рахис треугольной формы, выпуклый, возвышается над плеврами, ограничен резкими неглубокими спинными бороздами, занимает 2/3 длины хвостового щита. Передний край рахиса слегка выпуклый. На ражисе, быстро суживающемся назад, имеется 5 резких выпуклых вперед колец, за которыми расположена треугольная конечная лопасть, заостренная на конце. Борозды, разделяющие кольца, глубокие посредине и сглаживающиеся с боков. Плевральных ребер 5. Плевры широкие, слегка выпуклые, на концах заостряются в шипы и оканчиваются на одном уровне. З передних плевральных ребра сразу от рахиса идут параллельно переднему краю хвостового щита; расстояние от него плеврального ребра по горизонтали от 3 мм у экз. II и экз. III (фиг. 6, 7, табл. IV) до 5 мм у экз. I (фиг. 5, табл. IV); затем на незначительном расстоянии от спинных борозд эти ребра круто поворачивают назад. Угол поворота илевральных ребер составляет 115—120° у экз. II и экз. III (фиг. 6, 7, табл. IV) и 110° у экз. I (фиг. 5, табл. IV). У второго и третьего плевральных ребер угол поворота приближается к прямому углу, а два последних ребра идут параллельно оси симметрии рахиса. Последняя пара плевральных ребер (внутренняя) начинается на одном уровне с конечной треугольной лопастью рахиса и продолжается за конец рахиса на 1/., длины хвостового щита. По переднему краю трех первых плевральных ребер (параллельно переднему краю ребра) проходит глубокая бороздка, отрезая от плеврального ребра узкую выпуклую каемку. В месте перегиба плеврального ребра бороздка оканчивается. Цва последних плевральных ребра гладкие. Задний край хвостового щита фестончатый. Поверхность хвостового щита гладкая.

Размеры хвостового щита в мм1

	I	11	111
Длина (с шинами)	20	14	16
Длина рахиса	14	8	_
Наибольшая ширина	25	15	_
Ширина рахиса (у переднего сегмента)	9	6	8
Ширина рахиса (у пятого сегмента)	6	3	5
Длина конечной лопасти рахиса	6,5	3	_
Ширина первой плевры на переднем крае	2,5	3	2
Шприна первой плевры против конца рахиса	2	1.5	1,5

С р а в н е н и е. В коллекции В. Н. Вебера, хранящейся в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде, имеется один хвостовый щит, который определен как Pliomera plana sp. nov. (без описания). В нашей коллекции хвостовой щит, изображенный на табл. IV, фиг. 5, тождествен Pliomera plana, два других экземпляра — меньшего размера и с сохранившимся на них панцырем. Мы оставляем видовое название, данное В. Н. Вебером, но относим вид к роду Pliomerops, так как у Pliomera число сегментов рахиса равно числу плевральных ребер и конечная треугольная лопасть рахиса не продолжается в заострение. У описываемых экземпляров плевральные ребра с шипами повер-

 $^{^{-1}}$ Экз. $1 - \phi$ иг. 5, экз. $11 - \phi$ иг. 6, экз. $111 - \phi$ иг. 7.

нуты назад и оканчиваются на одном уровне, что характерно для рода Pliomerops. Pliomera pseudoarticulata (Portl.) (Salter, 1864-1888, ctp. 80. табл. VI, фиг. 30), описанная Солтером из сланцев трамор (графство Уотерфорд) карадокского возраста и отнесенная Раймондом в 1910 г. (Raymond, 1910—1911, стр. 76) к роду Pliomerops, имеет такой же широкий рахис хвостового щита и плоские широкие плевральные ребра, как и у описываемых экземпляров. В отличие от последних, Pliomera pseudoarticulata (Portl.) имеет сильно выпуклый хвостовой щит с рахисом, достигающим только половины длины хвостового щита. Конечная треугольная лопасть на рахисе широкая, незаостренная. Плевральные ребра не продолжаются в шипы. Последняя пара плевральных ребер начинается за концом треугольной лопасти рахиса, а у описываемых экземиляров на одном уровне с ней. Amphion senilis Barr. (Barrande, 1872, стр. 118, табл. 8, фиг. 25), отнесенный Раймондом (Raymond, 1910—1911, стр. 76) к роду Pliomerops, имеет хвостовой щит с таким же широким рахисом, продолжающимся до 2/3 длины хвостового щита, и с заостренной конечной лопастью рахиса. Отличается от описываемых хвостовых щитов наличием плевральных ребер разной длины, незаостренных на концах в шипы, округденным задним краем хвостового щита и плевральными ребрами, менее круго загнутыми назад. Наиболее близкий к описываемым экземплярам хвостовой щит Pliomera sp. (Reed, 1906, стр. 153, табл. XIX, фиг. 16), описанный Ридом из известняков стинчар (лландейло), имеет тоже почти квадратное очертание и такой же формы рахис. Отличается более плинным треугольным концом рахиса и выпуклой формой хвостового шита.

Местонахождение и возраст. Бет-Пак-Дала, колодец Каракан, обн. № 2033, караканский горизонт нижнего лландейло.

ЛИТЕРАТУРА

а) По грантолитам

Боровиков Л. И. Верхнесилурийские отложения и их граптолитовые фации

Боровиков Л. н. верхнесилурпиские отложения и их граптолитовые фации в Бедпак-дале. Докл. Акад. Наук, т. XXVIII, 1950, № 3. Борсук Б. И. Основные черты геологического строения палеозойского фундамента Бетпак-далы. Изв. Акад. ваук Каз. ССР, сер. геол., 1949, вып. 11. Павлинов В. Н. О новых находках граптолитов в Казахстане. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1949, 24, вып. 6. В гоп g n i a r t A. Histoire des végétaux fossiles. Paris, 1828. Еkström G. Upper Didymograptus-shale in Scania. Sveriges geol. Undersökning, 1937 30. № 40

- 1937, 30, N: 10.

 Elles A. L. a. Wood E. M. B. Monograph of British Graptolites. Paleont. Soc., 1901, 55; 1902, 56; 1907, 61; 1908, 62.

 Hall J. Report (on Canadian graptolites). Canada Geol. Surv. Rep. Progr. for 1857.
- Hall J. Graptolites of Quebec group. Figures and descriptions of Canadian organic remains. Canada Geol. Surv., dec. 2, 1865.
 Harris W. J. Isograptus caduceus and its allies in Victoria. Proc. Roy. Soc. Vic-
- toria, 1933, 46. Hisinger W. Lethaea suecica, sek petrificata suecia. Suppl. secundum. Holmiae,
- Hopkinson J. a. Lapworth Ch. Description of the graptolites of the Arenig and Llandeilo rocks of St. Davids. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1875, 31.
- Monsen A. Die Graptolithenfauna im unteren Didymograptus-Schiefer (Phyllograptus-Schiefer) Norvegens. Norsk Geol. Tidsskr., 1937, 16.

 Nicholson N. A. Graptolites of the Skiddow series. Quart. Journ. Geol. Soc. Lon-
- don, 1868, 24. Nicholson H. O. Notes on the occurence of Trigonograptus ensiformis Hall sp. and of variety of Didymograptus v. fractus Salter in the Skiddow slates. Geol. Mag., 1890, h. s., dec. 3, 7.

Ruedemann R. Graptolites of North America. Geol. Soc. Amer., 1947, mem. 19. Salter J. W. Notes on Skiddow slate fossils. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1863, 19.

Salter L. W. B KH.: Ramsay. The geology of North Wales. Geol. Surv. Great

Britain, 1866, mem. 3.

Tullberg S. A. Nägra Didymograptus-arter i undre Graptolitskiffer vid Kiviks-Esperöd. Geol. Fören i Stockholm Förh., 1880, Bd. 5, Ne 7.

Tullberg S. A. Skanes Graptolites. Binang K. Svensk vet. Acad. Handl. 1881. 6. No 13.

б) По трилобитам

Вебер В. Н. Трплобиты Туркестана. Изд. Всесоюз. геол.-разв. объед., Л., 1932. Вебер В. Н. Нижнесилурийские трплобиты. Монографии по палеонтологии СССР, 1948, 69, вып. 1.

[Шмпдт Ф. Б.] Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. 1 (Phacopi-

den, Cheiruriden, Encrinuriden). [Ревизия восточнобалтийских силурийских три-лобитов, вып. 1]. Mém. Acad. Sci. SPb., ser. VII, 1881, 30, № 1. В arrande J. Système silurien du centre de la Bohême, v. 1, Prague—Paris, 1852. В arrande J. Système silurien du centre de la Bohême. Suppl. au v. 1. Prague— Paris, 1872.

Barton D. C. A revision of the Cheirurinae with notes on their evolution. Washington Univ. Studies, 1915, 3, pt. 1, № 1.

Bassler R. S. The Cambrian and Ordovician deposits of Maryland. Maryl. Geol.

Surv., 1919, 7. Begg J. H. The Illaenidae Pygidium. Geol. Mag., 1945, 82, N. 3.

Bradley J. H. Fauna of the Kimmswick limestone of Missouri and Illinois. Univ. of Chicago, 1930, 2, No 6.

Holm G. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten etc. (Illaeniden). Abt. 3. Mém. Acad. Sci. SPb., ser. VII, 1886, 33, N. 8.

Holm G. Palacontologiska notiser. 1898, 20, λ. 186, Hf. 4.

K o b a y a s h i T. The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Chosen. Journ. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1934, 3, pt. 8 (Middle Ordov. Faunas), pt. 9 (Lower Ordov. Faunas). Корауаshi Т. Зоопалеографические провиндии верхнего кембрия и ниж-

него ордовика. Тр. XVII сессии Междунар. геол. конгр., 1937, 5.

Mansuy H. Nouvelles contributions à l'étude des faunes paleozoiques et mesozoiques de l'Annam Septentrional region de Thahnhea. Mém. Serv. Géol. Indochine, 1920, 7, fasc. 1.

Poulsen C. The Cambrian, Ozarkian and Canadian Faunas of North-West Greenland. Meddel. om Grönland, 1927, 70.

R a y m o n d P. E. Notes on Ordovician Trilobites. Ann. Carnegie Mus., 1910-1911, 7. R a y m o n d P. E. Some Trilobites of the Lower Middle Ordovician of Eastern North America. Bull. Mus. Comp. Zool. at Harvard Coll., 1925, 67, N. 1

Raymond P. E. a. Narraway J. E. Notes on Ordovician Trilobites. Illaenidae from the Black River limestone near Ottawa, Canada. Ann. Carnegie Mus., 1908, 4, № 3-4. Reed C. F. R. The fauna of the Keisley limestone. Quart. Journ. Geol. Soc. London,

1896, 52.

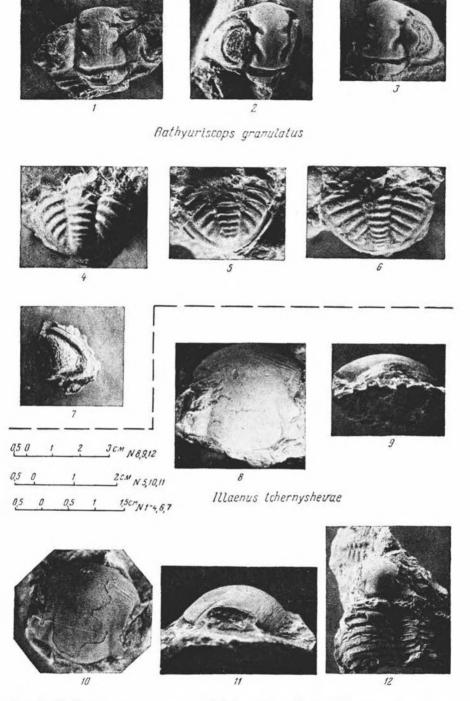
Reed C. F. R. The Lower Palaeozoic fossils of the Northern Shan States. Burma. Pal. Indica, n. s., 1906, 2, mem. No 3.

Reed C. F. R. Ordovician and Silurien fossils from the Central Himalayans. Pal. Indica, ser. XV, 1912, 7, mem. No. 2.
Reed C. F. R. Ordovician and Silurien fossils from Yun-nan. Pal. Indica, n. s., 1917,

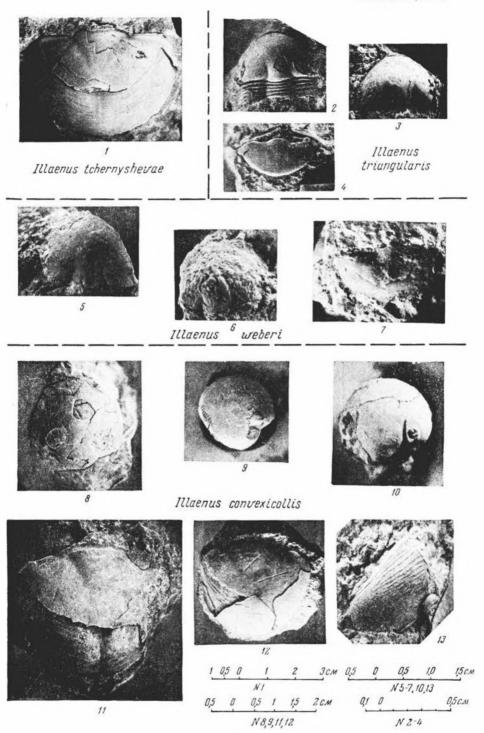
6, № 3.

Salter J. W. A monograph of the British Trilobites. Pal. Soc., 1864—1888.
Ulrich E. O. Ordovician Trilobites of the family Telephidae and concerned stratigraphic correlations. Proc. U. S. Nat. Mus., 1929, 76, art. 21.
Warburg E. The Trilobites of the Leptaena limestone in Dalarne, with discussion

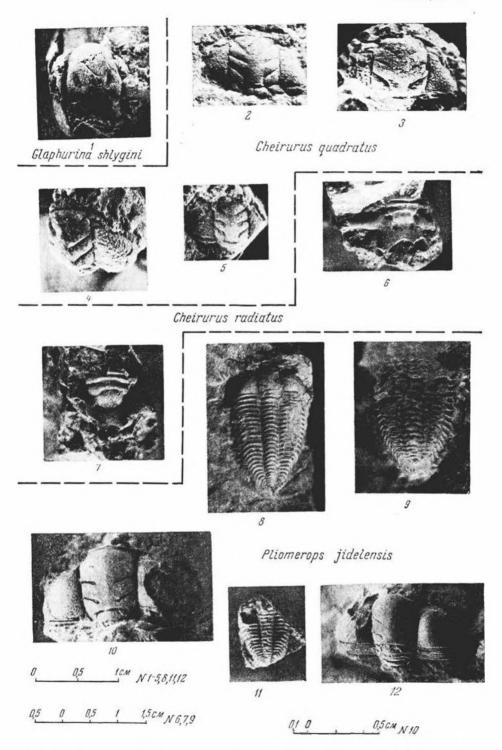
of the zoological position of the Trilobita. Bull. Geol. Inst. univ. of Upsala, 1925, 17.



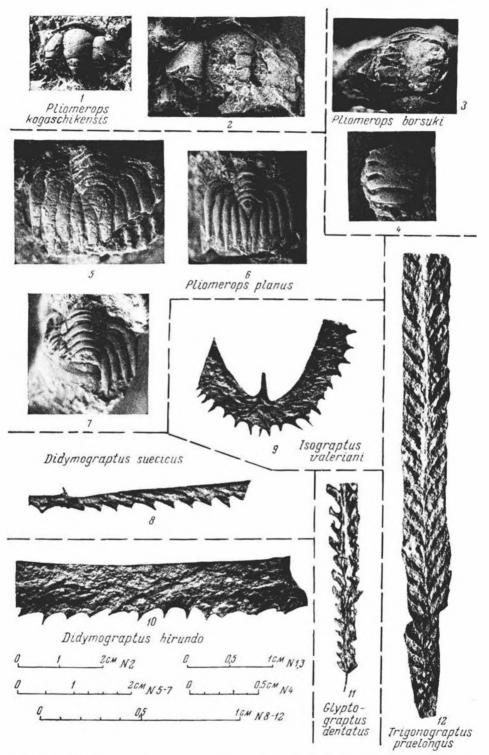
Фиг. 1—7. Bathyuriscops granulatus (Weber). Фиг. 8—12. Illaenus tchernyshevae sp. nov.



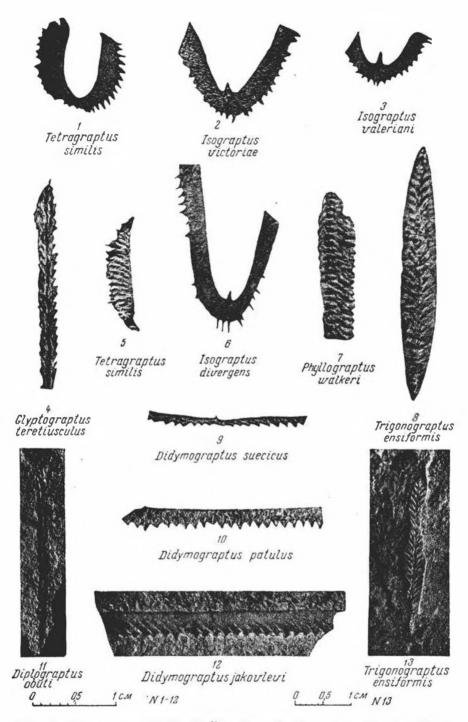
Φωτ. 1. Illaenus tchernyshevae sp. nov., Φωτ. 2—4. Illaenus triangularis sp. nov., Φωτ. 5—7. Illaenus weberi sp. nov., Φωτ. 8—13. Illaenus concexicollis Web.



 $\Phi nr.$ 1. Glaphurina shlygini sp. nov.. $\Phi nr.$ 2–5. Cheirurus quadratus sp. nov.. $\Phi nr.$ 6–7. Cheirurus radiatus sp. nov.. $\Phi nr.$ 8–12. Pliomerops jidelensis sp. nov..



Фиг. 1—2. Pliomerops kogaschikensis sp. nov., Фиг. 3—4. Pliomerops borsuki sp. nov., Фиг. 5—7. Pliomerops planus Web. Фиг. 8. Didymograptus suecicus Tullb. Фиг. 9. Isograptus valeriani sp. nov., Фиг. 10. Didymograptus hirundo Salt. Фиг. 11. Clyptograptus dentatus (Brongniart), Фиг. 12. Trigonograptus praelongus sp. nov.



Фиг. 1. Tetragraptus similis (Hall). Фиг. 2. Isograptus victoriae Harris. Фиг. 3. Isograptus valeriani sp. nov.. Фиг. 4. Glyptograptus teretiusculus (Hisinger). Фиг. 5. Tetragraptus similis (Hall). Фиг. 6. Isograptus divergens Harris. Фиг. 7. Phyllograptus walkeri Rued. Фиг. 8. Trigonograptus ensiformis (Hall). Фиг. 9. Didymograptus suecicus Tullb. Фиг. 10. Didymograptus patulus (Hall). Фиг. 11. Diplograptus obuti sp. nov.. Фиг. 12. Didymograptus jakovlevi sp. nov.. Фиг. 13. Trigonograptus ensiformis (Hall).