

Сибирский девон и группа *Spirifer cheehiel* Kon.

Предисловие.

В составе фауны девонских брахиопод Сибири наибольший интерес по разнообразию и оригинальности форм представляют две группы—род *Anathyris* Peetz, с одной стороны, и группа *Spirifer cheehiel* Kon.—с другой. Характеристике первого посвящена мной специальная статья (17), описание группы *Spirifer cheehiel* является темой настоящей работы.

Обширный материал, доставленный из различных районов, показывает, что группа *Spirifer cheehiel* в сибирском девоне пользуется весьма широким распространением и имеет руководящее значение для стратиграфических сопоставлений. Одно это служит достаточным основанием для того, чтобы ближе познакомиться с этой группой девонских брахиопод. К тому же нигде группа *Spirifer cheehiel* не представлена столь обильно и разнообразно, как в Сибири, и потому наиболее полное ее изучение возможно лишь на сибирском материале.

В настоящее время еще нет возможности определить зоогеографические провинции для азиатского девона, но с полной определенностью можно утверждать, что для решения этого вопроса группа *Spirifer cheehiel* доставит весьма важный материал: для обширной территории распространения этой группы уже в настоящее время в ряде случаев можно наметить достаточно определенные границы. Во всяком случае, для палеогеографических построений эта своеобразная группа может дать и в настоящий момент опорные точки.

Группа *Spirifer cheehiel* является обособленной ассоциацией близких между собою видов, объединенных как морфологическими особенностями, так равно территориальным и стратиграфическим распространением, т. е. представляет собою самостоятельную таксономическую единицу, для которой должен быть дан уточненный диагноз и выяснены генетические отношения к другим группам.

Литературные материалы о сибирских представителях этой группы крайне скудны: имеется подробное описание (44) лишь минусинских представителей *Spirifer cheehiel*, да рассеянные по различным литературным источникам указания на присутствие этого вида в девонских отложениях различных пунктов Кузбасса, Минусы и Алтая.

Все изложенное выше, в связи с тем, что в моем распоряжении оказался ряд обширных коллекций из различных пунктов, побудило меня написать о сибирских представителях группы *Spirifer cheehiel* эту небольшую статью. В этом намерении меня не остановили отсутствие в моем распоряжении некоторых литературных источников и то обстоятельство, что в ряде случаев, касающихся широких и общих тем, я мог лишь поставить те или иные вопросы, но не разрешить их исчерпывающим образом. Сибирский материал, относящийся к группе *Spirifer cheehiel*, представляет столь значительный интерес, что я счел себя обязанным сообщить его хотя бы в том виде, в каком это оказалось для меня возможным в настоящий момент.

Коллекции, изучение которых явилось основой этой статьи, собраны М. А. Усовым (Кузбасс, Минуса), М. К. Коровиным (Кузбасс), Б. Ф.

Сперанским (сев. и зап. Алтай), Н. Н. Горностаевым и П. С. Краснопеевой (юго-восточный Алтай), В. А. Кузнецовым (зап. Алтай), И. К. Баженовым (Минуса) и автором настоящей работы (Кузбасс, зап. и сев. Алтай).

Обработка материала протекала в палеонтологическом кабинете Томского Индустриального Института имени С. М. Кирова. Фотоиллюстрации выполнены А. А. Фильберт в фотолаборатории того же института.

Горизонтальное и вертикальное распространение группы *Spirifer cheehiel* в Сибири.

В Сибири известны три области распространения группы *Sp. cheehiel*—Кузнецкая котловина, Алтай и Минусинская котловина.

Девонские отложения Кузнецкой котловины, выходящие на поверхность по ее периферии, представлены различными горизонтами и различными фациями; брахиоподовая фауна их изучена лучше, чем фауна девонских отложений какой-либо другой области Сибири. Поэтому нельзя отнести за счет случайностей наблюдений и сборов фауны то обстоятельство, что группа *Sp. cheehiel* не встречена до сих пор по западной, южной и восточной окраинам Кузнецкого бассейна, но в громадном количестве экземпляров обнаружена по северо-западной окраине этого бассейна. Классическим местонахождением интересующей нас группы брахиопод является с. Лебедянское, расположенное на р. Мозаловский Китат, поблизости (к западу) от Судженских копей. Здесь спириферы из группы *Sp. cheehiel* встречаются в громадном количестве, составляя наиболее заметный элемент вообще весьма богатой и разнообразной фауны брахиопод. Массовое развитие их сопровождается разнообразием видового состава: в лебедянском девоне эта группа представлена семью различными формами. Вообще, по количеству и разнообразию представителей, лебедянский девон является, по видимому, единственным в своем роде местонахождением группы *Sp. cheehiel*.

Южнее и юго-западнее с. Лебедянского спириферы рассматриваемой группы встречены в ряде пунктов по северо-западной окраине Кузнецкого бассейна. Краснопольский (22, 63) указал на присутствие *Spirifer cheehiel* в окрестностях с. Таловского в верховьях р. Яи (километров пятнадцать юго-восточнее ст. Тайги), а затем (23, 11, 77) привел *Sp. cheehiel* из ряда пунктов по р. Яе, частью в сообществе с верхне-девонскими формами. Проф. Коровиным сделано указание на присутствие этого вида на р. Томи в девонских отложениях, граничащих с продуктивной толщей Кузбасса (21, 32). Далее на юго-запад, по р. Стрельной и ее притокам также имеются интересующие нас отложения; еще Венюков указывал (51, 82) на присутствие *Spirifer cheehiel* в прослоях красноватых известняков среди зеленых глинистых сланцев близ с. Терехина на р. Стрельной; в Зарубинском р-не спириферы из этой группы были найдены Тыжновым (45, 17, 19) у с. Зарубина на р. Стрельной и по ее притоку—Большой Курляк.

Таким образом, вырисовывается картина повсеместного распространения группы *Spirifer cheehiel* в соответствующего возраста девонских отложениях северо-западной и северной окраины Кузнецкого бассейна и прилегающих районов. По восточной и южной окраинам Кузбасса отсутствуют морские среднедевонские породы, и этим объясняется отсутствие там группы *Sp. cheehiel*. Иначе дело обстоит на юго-западной окраине, где, по Петцу (35, 296), живетские отложения пользуются широким распространением, однако, интересующая нас группа спириферов в составе их фауны совершенно отсутствует. Выяснить причину отсутствия группы *Sp. cheehiel* в данной местности в настоящий момент едва ли представляется возможным; объяснение этого обстоятельства фаціальными причинами не может быть при-

нято, так как *Sp. cheehiel*, как увидим дальше, широко распространен в различных фациях. Мне думается, что решение вопроса будет найдено при пересмотре возраста соответствующих отложений; большой список форм, приведенный Петцем (35, 297—298), изобилует верхнедевонскими видами при большом количестве форм, общих для эйфельского и живетского ярусов и при отсутствии надежных руководящих форм стрингоцефалового горизонта: приведенный в списке *Stringocephalus burtini* сопровождается вопро- сительным знаком, и по вопросу о возрасте этой фауны Петц пишет: „один только этот вид [*Str. burtini*. Л. Х.] мог бы решить вопрос о возрасте всей толщи, но, к сожалению, определению этого вида нельзя придавать особого значения, т. к. единственный, имеющийся в моем распоряжении экземпляр не цельный, а представлен лишь одной спинной створкой, да к тому же и эта створка не достаточно хорошего сохранения“ (35, 298). Мне думается, что фауна, приведенная в этом списке, происходит из горизонтов различного возраста.

На значительно большей, чем в Кузбассе, площади, развиты девонские отложения с *Sp. cheehiel* на Алтае.

В течение ряда лет я занимаюсь изучением девонской фауны Алтая и за это время имел возможность познакомиться с большим количеством коллекций, происходящих из многочисленных пунктов этой области. На основании этого знакомства с девонской фауной Алтая я прихожу к заключению, что на Алтае отсутствуют верхнеживетские отложения, которые в своей брахиоподовой фации не содержали бы спириферов группы *Sp. cheehiel*.

Еще в работах Чихачева, Шуровского и Гельмерсена указывается из среднедевонских отложений Рудного Алтая *Spirifer speciosus*—форма, наиболее близкая к *Sp. cheehiel* из европейских спириферов. Достоверное указание на присутствие *Spirifer cheehiel* совместно с *Atrypa reticularis* и *Cyathophyllum* cf. *caespitosum* на Алтае сделано Пилипенко (37, 96) для девонских отложений Коргонского хребта (Зап. Алтай). Не хорошо в описал разрез девонских отложений с фауной *Sp. cheehiel* по р. Чуе, ниже устья р. Бердыбаш (29, 63).

В Северном Алтае живетские отложения с *cheehiel*-фауной развиты в бассейне р. Песчаной близ с. Куяган. Здесь в верховьях ключа Малафеева, притока рч. Гремешки, впадающей слева в р. Песчаную выше с. Куяган, и в верховьях р. Б. Тихой девонские отложения содержат, наряду с другими брахиоподами, многочисленных представителей группы *Sp. cheehiel*.

В западном Алтае эта группа найдена рядом сибирских геологов в отложениях, входящих в состав северного склона Коргонского хребта; наилучший разрез этих отложений имеется по р. Коргону (приток р. Чарыш) выше каменоломни, в которой добывались в качестве поделочных камней разнообразно и красиво окрашенные кислые эффузивы, имеющие тоже среднедевонский возраст.

Наконец, в юго-восточном Алтае, в верховьях р. Чуи и по ее притокам обильная *cheehiel*-фауна открыта Н. Н. Горностаевым и собрана П. С. Краснопеевой.

Едва ли можно сомневаться в том, что при дальнейших геологических исследованиях на Алтае число пунктов нахождения *cheehiel*-фауны будет умножено, но и имеющихся материалов достаточно, чтобы утверждать, что живетский бассейн, покрывавший территорию Алтая, был населен фауной, о которой выдающуюся роль играла группа *Sp. cheehiel*.

Минусинская фауна с *Spirifer cheehiel* известна давно; в 1886 году она была описана Stuckenberg'ом. В этой фауне группа *Sp. cheehiel* присутствует в громадном количестве экземпляров и встречается повсеместно, где развиты известняки соответствующего возраста. Классическим местонахожде-

нием ее является с. Бейское, километрах в 100 на юго-запад от г. Минусинска, и по имени этого села фауна получила название „бейской фауны“.

Переходя к живетским отложениям, развитым к западу от Минусинско-Кузнецко-Алтайской области, мы прежде всего должны констатировать исчезновение группы *Spirifer cheehiel* уже в Казакстане. Фауна живетских отложений Казакстана, к сожалению, не описана, но приводимые Кассиным (15, 78—90) подробные списки форм из этих отложений не содержат интересующей нас группы брахиопод. Равным образом отсутствует эта группа в Туркестане и на Урале, и тем более—в Европе. В грубом приближении западной границей распространения *cheehiel*-фауны можно считать 80-й меридиан от Гринвича.

О распространении *cheehiel*-фауны на восток от Минусинской котловины сказать что-нибудь определенно крайне трудно, т. к. девонская фауна Восточной Сибири и ДВК изучена совершенно недостаточно, вернее, не изучена совсем. Разрозненные данные о девонских отложениях этих областей обобщены в сводке Криштофовича о геологии стран Дальнего Востока (24, 81—89), но никаких указаний на присутствие *Sp. cheehiel* в живетских отложениях этих областей не имеется. То же самое относится к девонским отложениям Монголии.

О распространении группы *Spirifer cheehiel* за пределами Сибири в доступной мне литературе отсутствуют сколько-нибудь обстоятельные указания.

Первые экземпляры *Sp. cheehiel*, описанные Конинск'ом и Каузер'ом, происходили из Китая, но были приобретены путешественниками в шанхайских аптеках, т. к. в Китае ископаемым приписывались лечебные свойства. Габан (10, 162) отмечает, что „*Spirifer cheehiel*—typical Chinese form“, а Криштофович пишет (24, 270), что „в среднем девоне в Китайском бассейне вырабатывается своеобразная фауна с таким представителем, как *Sp. cheehiel*“, но эти авторы не приводят данных о горизонтальном распространении данного вида в Китае. Однако, принимая живетский возраст этой формы, можно воспользоваться указанием Габан, что отложения этого яруса (Kütsing group) распространены в восточном Юн-Нане, восточном Гуан-Си и южном Ху-нане (10, 191), а также палеогеографической картой живетской эпохи в Китае (10, 160), на которой живетский бассейн Габан изображает в виде залива Гималайской геосинклинали, захватывающего лишь юго-восточные провинции. Т. обр., на этой карте между живетским бассейном Китая и Кузнецко-Алтайским отсутствует прямое соединение и они разделены обширным материком.

Прямое указание на присутствие *Sp. cheehiel* в живетских отложениях Юн-наня имеется в работе Fromaget и Saurin'a (8, 318).

В старой работе Кайзера имеется с ссылкой на Конинка указание (20, 88) на присутствие *Sp. cheehiel* совместно с *Strophalosia productoides* Misch. в девонских отложениях мыса Ван-Димена (о-в Мельвиль), но мне не удалось найти ни первоисточников, ни позднейших подтверждений этого крайне интересного сообщения, почему я и не могу им воспользоваться в дальнейшем.

В Америке *Sp. cheehiel* не найден.

Таким образом, намечаются два бассейна, населенные фауной с *Sp. cheehiel*—Минусинско-Кузнецко-Алтайский и Южно-Китайский.

Вертикальное распространение группы *Sp. cheehiel* является весьма ограниченным и заключено в пределах живетского яруса. Живетский возраст вид *Sp. cheehiel* имеет в Китае (8, 318). В Сибири положение этой группы вполне точно определяется в разрезе живетско-франских отложений в сев. Алтае по ключу Малафееву (18); в этом разрезе имеет место такая последовательность слоев:

D_3^1	Слой с <i>Spirifer disjunctus</i> Sow s. str. Слой с <i>Anathyris phalaena</i> Phill.
D_2^2	Слой с <i>Spirifer mucronatus</i> Hall. Слой с <i>Spirifer cheehiel</i> Ко п.

Совершенно такое же положение занимает группа *Sp. cheehiel* в Кузбассе. Поэтому имеются все основания утверждать, что группа *Sp. cheehiel* в Сибири имеет руководящее значение для верхнеживетских отложений, являясь стратиграфическим аналогом вида *Stringocephalus burtini*.

В некоторых старых работах, напр. у Петца (36, 189), *Sp. cheehiel* приводится в списках совместно с руководящими верхнедевонскими формами. Несомненно, что в ряде случаев это объясняется смешением форм из различных горизонтов в результате непослойных сборов фауны. Однако А. В. Тыжновым сделано мне устное сообщение о том, что им встречены мелкие представители группы *Sp. cheehiel* в самых нижних слоях франских отложений Кузбасса, и я имею все основания отнестись с полным доверием к свидетельству этого внимательного наблюдателя и знатока девона Кузбасса. Случаи появления спириферов интересующей нас группы в низах франского яруса являются исключительными, не меняют общего положения вещей и не лишают группу *Sp. cheehiel* ее руководящего значения. К фактам, установленным А. В. Тыжновым, мы еще вернемся в дальнейшем.

О биогеографических отношениях между *Spirifer cheehiel* Ко п. и *Stringocephalus burtini* De fr.

Выше было отмечено, что западнее Кузнецко-Алтайской области *cheehiel*-фауна не встречена. Исчезновение группы *Spirifer cheehiel* сопровождается появлением вместо нее *Stringocephalus burtini*, этого характернейшего вида для живетских отложений Кашгарии, Туркестана, Урала и Европы.

Это обстоятельство заслуживает внимания, т. к. оно может быть использовано для живетской географии Евразии.

Фактическая сторона вопроса такова. В широко распространенных на Алтае живетских отложениях повсеместно встречены в большом количестве спириферы группы *Spirifer cheehiel*, но до сих пор не найден ни один экземпляр *Stringocephalus burtini*. Отсутствует этот вид и в минусинском девоне. В Кузбассе живетская брахиоподовая фауна богата и разнообразно представлена в окрестностях с. Лебедянского, но среди семидесяти пяти известных мне видов лебедянских брахиопод *Stringocephalus burtini* отсутствует. Также не найден он и в других пунктах Кузбасса; единственным исключением являются живетские отложения д. Иганиной на р. Кара-Чумыш (юго-западная окраина Кузбасса), откуда Петц описал одну спинную створку, которую с вопросительным знаком отнес к *Stringocephalus burtini*.

Вообще, указания на присутствие *Stringocephalus burtini* в девонских отложениях азиатской части СССР к востоку от 80 меридиана очень редки и крайне неопределенны. Это—или уже упомянутая спинная створка из Кузбасса, у которой „характер вершинки такой, что форму скорее можно отнести к *Enantiosphen*“ (35, 171), или „внутреннее ядро, несколько напоминающее *S. burtini*“ из Тарбагатай (50, 1071), или видимые в породе „разрезы раковин, напоминающих *S. burtini*“ на крайнем Востоке (24, 84).

Если даже допустить, что спинная створка с р. Кара-Чумыш действительно принадлежит виду *S. burtini*, т. е., что в живетский бассейн Куз-

басса заходили единичные представители этого вида, то все же это никак не идет в сравнение с теми стрингоцефаловыми банками, которые описаны, например, Наливкиным для верхних горизонтов среднего девона Туркестана и которые представляют собой плотные известняки, переполненные раковинами *S. burtini*, порой гигантских размеров (28, 151). А в то же время в лебедянском девоне, при полном отсутствии *S. burtini*, колоссальным распространением и большим разнообразием пользуются спириферы группы *Spirifer cheehiel*, раковины которых сплошь переполняют некоторые слои известняков. Аналогичная картина наблюдается в Минусе и на Алтае.

Из этих соотношений мы вправе сделать вывод, что для рассматриваемых территорий *Stringocephalus burtini* и *Spirifer cheehiel* являются антагонистами, т. к. наличие одного из них исключает присутствие другого. Это существенное обстоятельство требует объяснения. Оно не может быть объяснено допущением, что эти виды характеризуют различные фации одного бассейна: спириферы из группы *Sp. cheehiel* распространены в весьма различных фациях. Это допущение тем более невозможно, что, как увидим ниже, в Юговосточном Китае обе эти формы присутствуют совместно. Остается единственное объяснение: обмен фауной между кузнецко-алтайским и средне-азиатским бассейнами в живетское время был затруднен; эти бассейны если и не были изолированы совершенно, то во всяком случае имели крайне ограниченное общение. Т. е. для живетских отложений рассматриваемых территорий мы можем установить наличие двух параллельно существовавших, но пространственно разобщенных фаун—*cheehiel*-фауны и *stringocephalus*-фауны.

Однако в южнокитайском живетском бассейне мы наблюдаем смешение этих фаун: там наряду с *Spirifer cheehiel* присутствуют *Stringocephalus butrini* (в сланцах Kuahsinshan) и *Stringocephalus obesus* Grab. (в известняках Tungshan). Этот факт, мне думается, может иметь лишь одно объяснение: южнокитайский бассейн имел сообщение и с кузнецко-алтайским и с среднеазиатским и заселялся фауной, мигрировавшей из того и из другого. В этом случае такие формы как *Spirifer cheehiel* и *Emanuella takwanensis* приходится считать не „типичными китайскими“, а типичными сибирскими, т. к. фауна, повидимому, в основном переселялась из кузнецко-алтайского бассейна в южнокитайский, а не наоборот: в противном случае непонятно, почему вместо с *Spirifer cheehiel* из южнокитайского бассейна не проник в Сибирь *Str. burtini*, этот космополит, обладавший способностью к широким расселениям.

Выводы, к которым мы пришли из рассмотрения географического распространения *cheehiel*-фауны, не являются неожиданными и лишь подтверждают и детализируют имеющиеся данные по живетской палеогеографии. Так, с одной стороны, отсутствие морских живетских отложений в северных дугах Тянь-Шаня является фактом, установленным многими исследователями; на палеогеографической карте Архангельского (2, 121) здесь показан обширный остров, отделяющий казахстанско-алтайский бассейн от туркестанского; для живетской эпохи эту сушу, повидимому, нужно рассматривать, как часть обширного континента. Помимо изоляции сибирского бассейна от туркестанского, едва ли первый в живетскую эпоху имел широкое и прямое сообщение и с уральским бассейном, т. е. существование в среднем девоне между этими бассейнами обширной суши (*Tobolskia* по Grabau) представляется мне вполне вероятным.

С другой стороны, мысль о сообщении минусинского живетского бассейна с китайским была определенно высказана Grabau (10, 162), и выше мы видели, что анализ фауны заставляет допустить между этими бассейнами сообщение прямое, а не кружное через Туркестан, хотя это

допущение, как будто, и находится в противоречии с существованием на протяжении всего девона суши в пределах Гоби. Более подробно мы остановимся на этих вопросах в последней главе настоящей работы.

Общая характеристика *cheehiel*-фауны Сибири.

Наиболее богатой и разнообразной, и в то же время наиболее изученной является *cheehiel*-фауна с. Лебедянского (сев. окраина Кузбасса). Здесь помимо брахиопод очень широким распространением пользуются целентераты и мшанки; значительно менее многочисленны моллюски и трилобиты. Брахиоподы этой фауны описаны мной, кораллы—Радугиным (19, 38), остальная фауна не обработана.

В составе брахиоподовой фауны с. Лебедянского установлено 75 форм. Наибольший процент (37%) составляют формы новые, кроме которых в этой фауне имеется еще 7 форм, являющихся специфическими азиатскими (*Chonetes subcancellata* Reed, *Uncinulus subsignatus* Reed, *Spirifer martianoffi* Stuck., *Spirifer cheehiel* Kon., *Spirifer cheehiel alata* Stuck., *Athyris trapezoidalis* Peetz, *Atrypa sinensis* Kay s.). Весьма большую роль (30,9%) в лебедянской фауне играют европейские формы, что свойственно и вообще девонской фауне Азии, и это обстоятельство привело некоторых авторов к допущению потока европейской фауны в Азию на протяжении всего девонского периода. Для живетского бассейна Сибири с этим утверждением согласиться нельзя, и как видно будет в дальнейшем, обилие европейских форм в составе *cheehiel*-фауны Сибири имеет иное объяснение. Американские виды в лебедянской фауне составляют 13,8% и представлены такими характерными формами, как *Spirifer mesocostalis* Hall, *Athyris fultonensis* Swall., *Meristella nasuta* Conr., *Schuchetrella chemungensis* Conr., *Rhipidomella vanuxemi* Hall и др. 7,5% составляют формы, универсально распространенные, именно: *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Schizophoria striatula* Schl., *Spirifer undifer* Roem., *Atrypa reticularis* L., *Atrypa desquamata* Sow.

Брахиоподы лебедянского девона распределяются между 14 семействами, причем наиболее богато представлены семейства *Spiriferidae* и *Athyridae*, к которым относится 44% всех видов лебедянской фауны.

Различные виды брахиопод в лебедянской фауне распространены далеко не одинаково. Массовым развитием пользуются: *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Schellwienella umbraculum* Schl., *Dalmanella eifeliensis* Vern., *Schizophoria striatula* Schl., *Uncinulus korovini* Khalf., группа *Sp. cheehiel*, *Athyris subacuminata* Khalf., *Atrypa reticularis* L., *Atrypa desquamata* Sow. Также весьма многочисленны продуктеллы, *Stropheodonta asella* Vern., *Rhipidomella vanuxemi* Hall, *Delthyris altschedatiensis* Kon., *Athyris concentrica* Buch, *Athyris circularis* Khalf., род *Retzia*, *Atrypa tubae-costata* Raesk. В отличие от *cheehiel*-фауны Алтая и Минусы, в лебедянской фауне редко встречается *Spirifer martianoffi* Stuck.

Группа *Spirifer cheehiel* в лебедянской фауне представлена семью формами, которые подробно описаны мной в статье о лебедянской фауне. Т. к. эта статья уже два года ждет своего опубликования, считаю не лишним заимствовать из нее краткие характеристики этих форм.

Spirifer cheehiel Kon. (табл. I, фиг. 1a-c). Очертания раковины изменчивы, обычно субтреугольные, реже трапециoidalные или полуэллиптические; отношение ширины к длине 2—2,5, редко меньше двух. Арея брюшной створки хорошо развита; у образцов, умеренно развитых по ширине, она имеет треугольный характер, у крылатых форм ограничена почти параллельными краями. Арея спинной створки имеет в высоту 1—1,5 мм, раз в 5—6 ниже ареи створки брюшной. Седло и синус нормально раз-

виты, округленные. Размеры образцов колеблются от 18 до 100 мм по ширине.

Spirifer cheehiel Коn. var. *alata* Stuck. Отличается от типичной формы большим развитием по ширине: отношение ширины к длине близко к 3.

Spirifer bidevexus Khalf. (табл. I, фиг. 2a-b). Очертания раковины трапецидальные; ушки небольшие, но отчетливо ограниченные; отношение ширины к длине меньше 2. Устройство арей такое же, как у *Sp. cheehiel*. Синус нормально развит, с округленным дном, но седло устроено иначе, чем у *Sp. cheehiel*: оно крышеобразное, островерхое; его бока представляют собой не плавные кривые поверхности, а почти плоскости, сходящиеся под углом около 80° (близ переднего края).

Spirifer mesolobus Когоvin (табл. I, фиг. 3). Очертания раковины, отношение ширины к длине, устройство арей и характер седла как у *Sp. cheehiel*. Но в синусе имеется широкий срединный валик, появляющийся на расстоянии $1/3$ или даже $1/2$ длины раковины от макушки и достигающий близ переднего края ширины и высоты прилежащих к синусу радиальных складок.

Spirifer semicostalis Khalf. (табл. I, фиг. 4, 5). Этот вид во всех отношениях подобен *Sp. cheehiel*, но в синусе имеется очень тонкое ребрышко, начинающееся от самой макушки и прослеживающееся до половины длины раковины, постепенно ослабляясь и совершенно исчезая в передней части синуса; т. обр., это ребрышко имеет совсем иной характер, чем валик предыдущего вида.

Spirifer mirabilis Khalf. (табл. II, фиг. 8a-b). Отличается гипертрофированным развитием седла и синуса. Синус очень глубок и достигает необыкновенной ширины близ переднего края; язычок чрезвычайно развит: его высота почти достигает длины синуса от макушки до лобного края; язычок имеет очертания равнобедренного треугольника с углом в 45° при вершине. Дно синуса округленное в умбональной части, плоское близ переднего края; в пределах язычка на нем постепенно появляется короткое и широкое, слабое вздутие, вновь исчезающее в вершине язычка. Седло узкое, сжатое с боков, очень высокое, островерхое. Ареи как у *Sp. cheehiel*. Отношение ширины к длине около 3. Размеры—около 90 мм по ширине.

Spirifer orthogonalis Khalf. (табл. II, фиг. 9a-b). Единственный вид, у которого длина замочного края несколько меньше наибольшей ширины раковины. В силу этого очертания раковины субпрямоугольные, с прямыми кардинальными углами. Отношение ширины к длине около 1,6. Арея брюшной створки лишь немного выше, чем арея створки спинной. Седло и синус как у *Sp. cheehiel*.

Все эти формы обладают одинаковой скульптурой, свойственной *Sp. cheehiel*. Из них лишь *Sp. cheehiel* пользуется в лебедянской фауне массовым развитием, остальные формы—обычны, но встречаются реже, а *Spirifer mirabilis* найден в одном экземпляре.

Целентераты лебедянского девона изучались Радугиным (38). Им описаны 48 форм: 20 из них принадлежат к *Rugosa*, 20—к *Tabulata* и 8—к *Stromatoporoidea*. Эта фауна поражает своеобразием: из 48 форм 31 являются новыми, в частности Радугиным установлено два новых рода—*Natolophyllum* и *Neoroemeria*. В основном коралловые горизонты лебедянского девона залегают ниже брахиоподовых, но, анализируя фауну целентерат, Радугин приходит к выводу о ее живетском возрасте и лишь для самых низов лебедянского девона допускает возможность верхнеэфельского возраста.

На Алтае *cheehiel*-фауна менее изучена, но точно установлено, что она имеет тот же характер.

В Северном Алтае спириферы группы *Sp. cheehiel* довольно многочисленны в живетских отложениях и порой достигают гигантских размеров—до 140 мм по ширине. Северно-алтайские *Sp. cheehiel* (табл. III, фиг. 13—15; табл. IV, фиг. 23, 27) во всех отношениях подобны лебедянским, но ядра брюшных створок у первых обнаруживают следующие особенности: мускульный бугор у алтайских образцов разделен глубокой и узкой вдавленностью, в то время, как у лебедянских образцов его поверхность почти ровная и обладает лишь очень слабо выраженной, широкой и плоской вдавленностью (табл. III, фиг. 16—18). Это различие выдерживается столь постоянно у всех образцов и крупных и мелких, что алтайские формы я считаю необходимым выделить в некоторую местную разновидность—*Sp. cheehiel* n. var. *altaica*. Кроме этой формы, в живетских отложениях Северного Алтая присутствует *Spirifer cheehiel* var. *alata*; некоторые внутренние ядра спинных створок своим, сдавленным с боков, островерхим седлом весьма напоминают *Spirifer bidevexus* или *Spirifer mirabilis*, но для окончательных определений материал недостаточен.

Совместно с спириферами группы *Sp. cheehiel* встречаются след. формы:

Productella spinulicosta Hall.

„ *arctirostrata* Hall.

Dalmanella sibirica Khalif.

Schizophoria striatula Schl.

Cyrtina heteroclita Defr.

Spirifer cf. *cabedanus* Vern. et. Arch.

Fenestellidae,

членики криноидей,

а в более высоких слоях, где спириферы группы *Sp. cheehiel* очень редки, в большом количестве появляются *Spirifer mesocostalis* Hall, *Spirifer micronatus* Hall, *Atrypa reticularis* L., *Stropheodonta asella* Vern., *Lio-rhynchus kellogi* Hall и др. В подавляющем большинстве эти формы являются общими с лебедянской фауной.

Из Западного Алтая (Коргонский хребет) у меня имеется небольшая коллекция живетских брахиопод, среди которых присутствует несколько экземпляров типично выраженных *Spirifer cheehiel* (табл. III, фиг. 21), а также *Spirifer cheehiel* var. *altaica* (табл. III, фиг. 20). Они ассоциируют с следующими брахиоподами: *Leptaena rhomboidalis*, *Schellwienella umbraculum*, *Schizophoria striatula*, *Dalmanella eifeliensis*, *Uncinulus korovini*, *Atrypa reticularis* и др.; наиболее распространенной формой является *Spirifer martianoffi*. Весьма многочисленны в коргонском D₂ целентераты; изредка встречаются пеллециподы (*Conocardium cuneus* Hall, *Cypricardinia lima* Schnur).

В Юговосточном Алтае наши спириферы составляют весьма распространенную группу в живетской фауне. Помимо типичного *Sp. cheehiel* (табл. II, фиг. 6), в Юговосточном Алтае найдены *Spirifer semicostalis* (табл. II, фиг. 7), *Spirifer mesolobus* (табл. IV, фиг. 28) и некоторая форма, важнейшей отличительной особенностью которой является необыкновенная вздутость раковины. По ряду признаков эта форма ближе всего стоит к *Spirifer bidevexus*, в частности обладает тем же характером седла, тем же трапециoidalным очертанием раковины и тем же количеством ребер (6—7 по каждую сторону седла и синуса). Но спинная створка у алтайской формы чрезвычайно выпукла и седло очень высокое; общий характер выпуклости спинной створки—крышеобразный. Отношение ширины раковины к ее толщине даже у наиболее вздутых экземпляров *Sp. bidevexus* всегда больше двух, а обычно—около трех, у алтайского же вида оно близко к 1,5. Степень и характер выпуклости спинной створки у нашего вида сбли-

жают его по общему габитусу с такими видами, как *Spirifer acuminatus* Согг. и *Spirifer cultrijugatus* Роем., отличающимися, однако, длиной замочного края, характером ареи и количеством ребер. Эта алтайская форма, очевидно, должна быть выделена в особый вид, который может быть назван *Spirifer cultrijugatiformis* (табл. V, фиг. 35a-e); на табл. V, фиг. 34, 35a, 36 приведены для сравнения изображения в одной проекции раковин *Spirifer bidevexus*, *Spirifer cultrijugatiformis* и *Spirifer cultrijugatus*.

Совместно с *Sp. cheehiel* в ЮВ Алтае найдены достаточно разнообразные брахиоподы—*Leptaena rhomboidalis*, *Schizophoria striatula*, *Dalmanella sibirica*, *Productella spinulicosta*, *Productella productoides*, *Athyris concentrica*, *Atrypa reticularis* и др.; весьма многочисленны, как и в коргонской фауне, представители вида *Spirifer martianoffi* Stuck.

Живетская фауна Минусинской котловины была описана Stuckenberg'ом; пользуясь этим описанием и имеющейся у меня небольшой коллекцией, я могу дать следующую характеристику этой фауны.

Наиболее распространенными видами являются *Spirifer cheehiel* и *Spirifer martianoffi*. Первый представлен типичной формой и разновидностью *alata*; имеются также *Sp. bidevexus*. Далее, в этой фауне встречаются *Retzia lopatini* Stuck., *Emanuella takwanensis* Kays., *Athyris concentrica* Buch, *Spirifer schmidti* Stuck., *Atrypa reticularis* L., продуктеллы, некоторый вид рода *Schuchertella* или *Streptorhynchus* („*Streptorhynchus crenistria*“ Stuckenberg'a), а также *Crania obsoleta* Goldf. Более подробные списки минусинской девонской фауны приведены в сводке Эдельштейна (7, 26).

Сравнивая живетскую фауну из всех рассмотренных выше областей, мы прежде всего должны отметить, что эта фауна является единой во всех этих областях, связанной не только присутствием своеобразной группы спириферов, но и большим количеством других форм. Далее, в этой фауне имеется большое количество туземных форм—до 30% и более в различных областях. Но наряду с этим весьма большой процент форм в сибирской *cheehiel*-фауне составляют формы европейские; кроме того, заметным является влияние и американской фауны. Важным для наших дальнейших рассуждений является отсутствие в *cheehiel*-фауне такой типичной живетской формы, как *Stringocephalus burtini*, а также *Uncites gryphus*.

Рядом с этими чертами сходства *cheehiel*-фауны различных областей мы должны отметить и имеющиеся различия, которые вообще незначительны и должны объясняться, повидимому, фаціальными причинами. Так, *Sp. martianoffi*, весьма многочисленный в ЮВ Алтае, в Коргонском хребте и Минусинской котловине, очень редок в лебедянском девоне и совершенно отсутствует в девоне Сев. Алтая (ключ Малафеев). *Schellwienella umbraculum* широко распространена в Лебедянке в Коргонском хребте и не найдена в других пунктах. *Schizophoria striatula* отсутствует в Минусинской котловине и т. д. Полное сопоставление с этой точки зрения фауны всех областей невозможно впредь до полного ее изучения, но для иллюстрации имеющихся различий можно привести следующую таблицу распространения наиболее обычных форм:

Название вида	Лебедянка	Сев. Алтай	Зап. Алтай	Юго-Вост. Алтай	Минусинск. котлов.
<i>Sp. martianoffi</i>	редок	нет	распростр.	распростр.	распростр.
<i>Lept rhomboidalis</i> . . .	распростр.	нет	распростр.	распростр.	нет
<i>Sch. umbraculum</i>	распростр.	нет	распростр.	нет	есть
<i>Atrypa reticularis</i> . . .	распростр.	редка	распростр.	распростр.	распростр.
<i>Retzia lopatini</i>	редка	нет	?	редка	распростр.
<i>Ath. concentrica</i>	распростр.	нет	есть	есть	есть
<i>Pr. subaculeata</i>	редка	распр.	редка	распростр.	есть близкая форма

Что эти различия зависят от различий фациальных—подтверждается и характером соответствующих отложений и фауной. Так, обилие мшанковых горизонтов, пестрая перемежаемость песчаников, аргиллитов, известняков и мергелей, а также наличие коралловых горизонтов в лебедянском девоне говорят за то, что здесь мы имеем отложения неглубокого и неустойчивого морского бассейна. В ЮВ Алтае *cheehiel*-фауна заключена частью в цемент конгломерата, частью с породы розоватого цвета. Наоборот, в Северном Алтае эта фауна содержится в монотонной глинисто-сланцевой толще с редкими прослоями очень тонкозернистых песчаников; здесь совершенно отсутствуют бентогенные известняки и колониальные целентериты; даже одиночные кораллы (*Zaphrentidae*) встречаются лишь в несколько более высоких стратиграфически горизонтах, в которых чувствуется уже некоторое обмеление бассейна; очевидно, это—отложения достаточно глубокого и устойчивого бассейна. В ЮВ и Зап. Алтае горизонты с *cheehiel*-фауной переслаиваются с потоками эфузивов и, естественно, содержат примесь туфового материала; в Сев. Алтае эфузивы совершенно отсутствуют в составе живетских пород. Все это позволяет сказать, что группа *Spirifer cheehiel* встречается в достаточно различной фациальной обстановке и в частности является группой эврибатной: эти спириферы заселяли зоны моря от прибрежной, волноприбойной—до зоны, более глубокой, чем зона одиночных кораллов; наибольшего распространения эта группа достигает в отложениях неглубоких морских бассейнов.

Я лишен возможности дать сравнение *cheehiel*-фауны Сибири с таковой ЮВ Китая; отмечу лишь важнейшее различие: в составе *cheehiel* фауны Китая распространен *Str. burtini*, отсутствующий в Сибири.

Обилие в сибирской *cheehiel*-фауне европейских форм, на первый взгляд, находится в противоречии с высказанными выше, при рассмотрении взаимоотношений между *Sp. cheehiel* и *Str. burtini*, соображениями об изоляции живетского бассейна Сибири от уральского и туркестанского бассейнов (а следовательно и от европейского). Однако ближайшее рассмотрение европейских форм, присутствующих в нашей фауне, дает исчерпывающее объяснение этому, казалось бы, парадоксальному обстоятельству.

Если мы возьмем наиболее изученную из наших фаун—лебедянскую, то в ней мы найдем след. европейские формы:

- Productella subaculeata* Murch.
- Stropheodonta asella* Vern.
- Leptaena rhomboidalis* Wilck.
- Schellwienella umbroculum* Schl.
- Dalmanella eifeliensis* Vern., typ. et var.
- Schizophoria striatula* Schl.
- Spirifer cabedanus* Vern. et Arch.
- Spirifer undiferus* Roem.
- Spirifer robustus* Barr.
- Spirifer aviceps* Kays.
- Cyrtina heteroclita* DeFr., typ. et var.
- Merista plebeia* Sow.
- Merista lacryma* Sow.
- Athyris concentrica* Buch.
- Athyris rugata* Dav.
- Athyris glassi* Dav.
- Athyris gracilis* Sandb.
- Anathyris phalaena* Phill.
- Anathyris helmersenii* Buch.
- Atrypa reticularis* L.
- Atrypa desquamata* Sow.
- Atrypa tubaecostata* Paeck.

Рассмотрим вертикальное распространение этих форм. *Pr. subaculeata* известна уже в нижней половине D_2 Сибири (35, 128; 5, 1205), а также и в Европе. *Stropheodonta asella* занимает в Сибири более низкое положение, чем в европейской части СССР, где она характеризует нижние горизонты D_3 , тогда как в Сибири встречается и в D_2^2 и в D_3^1 . *L. rhomboidalis* появляется уже в верхнем силуре. *Schellwienella umbraculum* несомненно известна с эйфельского яруса, также как *Dalm. eifeliensis* и *Sch. striatula*; в частности все эти формы распространены в эйфельском известняке Padoukrin Бирмы (39, 141). *Spirifer cabedanus* в Испании и Франции известен с культуригатовых слоев (35, 84); Maпsui описал его из отложений с *Sp. tonkinensis* Индокитая (26, 40), которым теперь придается кобленцкий возраст (8, 317). *Spirifer undifer* является „почти исключительно стрингоцефаловой формой“ (43, 64), но есть указания (Barrois, Чернышев) на присутствие его и в эйфельском ярусе; в Минусинской котловине *Sp. undifer* распространен в горизонтах, лежащих ниже слоев с *Sp. cheehiel*. *Sp. robustus* распространен, главным образом, в нижнем девоне и эйфельском ярусе (28, 115). *Cyrtina heteroclita* также известна с нижнего девона. *Merista plebeia* является формой, как и *Sp. undifer*, по преимуществу живетской, но Gürich находил этот вид в эйфельских отложениях Польши (11, 268), Reed описал его из кальцеоловых слоев Бирмы (39, 113), повидимому еще ниже этот вид встречается во Франции (33, 25). *Merista lacryma* распространена в живетских отложениях, поднимаясь в D_3 , но Reed'ом из известняка Padoukrin описана под названием *Mer. aff. lacryma* форма, едва ли отличимая от этого вида. *Athyris concentrica* известна с нижнего девона. *Ath. rugata* и *Ath. glassi* найдены в стрингоцефаловых отложениях Англии¹⁾. *Athyris gracilis* в таковых же Германии. *An. phalaena* в Европе встречается в нижнем и среднем девоне; *An. helmersenii* до сих пор известна только из живетских и франских отложений СССР. *Atr. reticularis* распространена с верхнего силура. *Atr. desquamata* несомненно известна с эйфельского яруса и, наконец, *Atr. tubaecostata* встречается в верхах среднего и в низах верхнего девона Европы.

Из приведенного обзора видно, что из 22 европейских форм лебедянского девона 15 видов не являются характерными только для живетского яруса, но встречаются и в более низких горизонтах, т. е. эти формы могли проникнуть в кузнецко-алтайский бассейн еще в эйфельскую эпоху. К этой же категории мы должны, повидимому, отнести и *Mer. lacryma*. Об остальных семи видах нужно сказать особо.

Горизонтальное и вертикальное распространение *A. rugata*, *A. glassi* и *A. gracilis* нельзя считать окончательно ограниченным стрингоцефаловым ярусом: они очень близки к *A. concentrica*—виду, которому до сравнительно недавнего времени рядом авторов придавалось очень широкое, собирательное значение, с включением в него многих близких видов. Тоже самое нужно сказать об *Atrypa tubaecostata*: до 1913 г. образцы, принадлежащие к этому виду, описывались под названиями *A. reticularis* или *A. aspera*. *An. helmersenii* принадлежит к роду, вертикальное распространение которого до настоящего времени представляет загадку: в Сибири представители этого рода появляются в самых верхах среднего девона, а главным образом в D_3^1 , в то время как в Европе они были достаточно широко распространены в D_1 и D_2 ; несомненно, что, эмигрировав из Европы, анатирисы где-то существовали в течение всего среднего девона. Остается лишь *Str. asella*, вертикальное распространение которой в Сибири не совпадает с таковым в Европе; поэтому в данном случае возникает сомнение, дей-

¹⁾ *A. glassi*, в качестве редкой формы, встречается в семилукских слоях воронежского девона.

ствительно ли сибирские среднедевонские строфеодонты генетически тождественны европейским верхнедевонским и нет ли здесь лишь крайнего далеко зашедшего конвергентного подобия. К этому нужно добавить, что за исключением *A. tubaecostata* и *S. asella*, все остальные наши формы, присутствие которых в эйфельских отложениях в настоящий момент не может быть доказано, встречаются в лебедянской фауне в единичных экземплярах, тогда как большинство из числа других видов разбираемого списка пользуются в этой фауне массовым развитием или распространены очень широко.

Если мы теперь вспомним, что в сибирской *cheehiel*-фауне отсутствуют такие популярные живетские формы, как *Str. burtini* и *Unc. gryphus*, распространенные уже в Кашгарии и Туркестане, то мы вправе будем сделать вывод, вытекающий из всех предыдущих рассуждений: сходство живетской лебедянской фауны с европейской является унаследованным от эйфельской эпохи, отсутствие же в этой фауне таких распространенных живетских форм как *Str. burtini* и *Uncites gryphus*, наряду с обилием туземных видов и особенно группы *Sp. cheehiel*, говорит зато, что в живетское время приток европейских форм в сибирский бассейн из Европы и Туркестана прекратился, т. е. что первый в живетское время был изолирован от последних.

Все сказанное в отношении лебедянской фауны может быть распространено на всю *cheehiel*-фауну Сибири, поскольку выше было показано, что эта фауна едина и подвержена лишь незначительным местным вариациям фациального характера.

Решение вопроса о том, какими путями проникала в эйфельский сибирский бассейн туркестанско-европейская фауна, не входит в задачу этой статьи, да едва ли оно и возможно в настоящий момент, при слабой изученности сибирской эйфельской фауны. Отмечу лишь бросающееся в глаза обилие общих форм в живетской брахиоподной фауне с Лебедянского и в эйфельской фауне известняка Padaukpin Бирмы, что можно видеть достаточно ясно из нижеследующей таблицы:

	С. Лебедянское	Padaukpin ls.
<i>Stropheodonta asella</i>	+	aff. 1)
<i>Leptaena rhomboidalis</i>	+	+
<i>Schellwienella umbraculum</i>	+	+
<i>Kayserella ramosa</i>	+	aff. 2)
<i>Schizophoria striatula</i>	+	+
<i>Dalmanella eifeliensis</i>	+	+
<i>Uncinulus subsignatus</i>	+	+
<i>Atrypa reticularis</i>	+	+
<i>Atrypa desquamata</i>	+	aff. 3)
<i>Atrypa sinensis</i>	+	+
<i>Spirifer aviceps</i>	+	+
<i>Cyrtina heteroclita</i>	+	+
<i>var. multiplicata</i>	+	+
<i>Athyris concentrica</i>	+	+
<i>Merista plebeia</i>	+	+
<i>Merista lacryma</i>	+	aff. 4)

1) *Str. interstitialis*, var. *birmanica* Reed.

2) *Kayserella lepida* Schnur?

3) *Atr. reticularis* var. *desquamata* Sow.?

4) *Meristella?* aff. *lacryma* Sow.

О систематическом положении и генетических отношениях группы *Sp. cheehiel*.

Обильный и разнообразный сибирский материал, относящийся к группе *Spirifer cheehiel*, позволяет высказать некоторые соображения о систематическом положении этой группы и ее генетических отношениях к близким формам.

Принадлежность рассматриваемой группы брахиопод к роду *Spirifer* Sow. s. lato, конечно, не может вызывать сомнений. Но, составляя достаточно хорошо охарактеризованную и обособленную ассоциацию форм, эта группа заслуживает того, чтобы ей было отведено определенное место внутри этого обширного и расплывчатого рода. Приступая к рассмотрению этого вопроса, мы должны прежде всего установить диагноз этой группы спириферов.

Раковина значительных и крупных размеров, развитая по ширине, сильно варьирующих очертаний—полуэллиптическая, субтреугольная, трапециодальная. Замочный край, за редкими исключениями, составляет наибольшую ширину раковины. Арея брюшной створки хорошо развита вдоль всего замочного края, но невысокая: обычно у вполне взрослых индивидов она не превышает 5—7 мм; у образцов, умеренно развитых в ширину, аррея имеет очертания треугольника, хотя и сильно вытянутого по основанию; у образцов же, сильно вытянутых по ширине, треугольные очертания арреи сохраняются лишь близ плоскости симметрии, а на всем остальном протяжении она ограничена почти параллельными краями; макушка брюшной створки загнута. Арея спинной створки значительно ниже: 1—1,5 мм. Лишь у *Sp. orthogonalis* аррея брюшной створки по высоте мало превосходит аррею створки спинной. Арреи брюшной и спинной створок образуют двугранный угол в 50°—70°. Хорошо сохранившаяся поверхность арреи брюшной створки несет несколько резких продольных линий и тонкие прерывистые, несколько узловатые поперечные ребрышки (табл. IV, фиг. 29, 30). Скульптура арреи вполне аналогична таковой у вида *Spirifer audaculus* Conr., судя по изображению, приведенному в монографии Hall'a и Clark'a (13, pl. XXIV, figs. 10, 11). Дельтирий представляет собой широкий треугольник, длина основания которого почти вдвое превышает его высоту; в верхней части дельтирий прикрыт выпуклой дельтидиальной пластинкой, достаточно сложного устройства (табл. IV, фиг. 30). Процесс отложения вещества дельтидиальной пластинки, насколько можно судить по нашему материалу, происходил следующим образом: первоначально отлагаются две невысокие пластинки (a'—a" на фиг. 30), окаймляющие дельтирий в верхней части и расположенные почти под прямым углом к поверхности арреи; затем дельтирий начинает зарастать с боков и частично сверху, что приводит к образованию собственно дельтидиальной пластинки (b); при этом часто (а возможно—всегда) посредине этой пластинки образуется круглое отверстие (c), которое, однако, впоследствии заполняется дополнительным отложением извести; следы этого заросшего отверстия наблюдаются довольно часто, но я не видел ни одного экземпляра, у которого оно сохранилось бы открытым, хотя Копинск и наблюдал его в таком виде на китайском экземпляре *Sp. cheehiel*. Арея спинной створки снабжена нототирием.

Седло и синус начинаются от самых макушек, хорошо развиты и имеют различные особенности у различных видов.

Скульптура состоит из широких, плоских радиальных складок в количестве от 6 до 10 по каждую сторону седла и синуса. Промежутки между складками уже самих складок, но значительно варьируют даже у представителей одного вида: иногда они очень узкие и острые, иногда округленные и по ширине почти равные складкам. В синусе и на седле складки всегда

отсутствуют, но у некоторых видов в синусе появляются срединное ребрышко или валик. Вся поверхность раковины покрыта густыми концентрическими знаками роста, имеющими пластинчатый характер; на 1 см помещается 20—30 пластинок роста. Некоторые из знаков роста выражены более резко, чем остальные, особенно близ лобного края. При хорошей сохранности наружного слоя раковины наблюдается след. деталь скульптуры: каждая пластинка наростания по своему свободному краю снабжена оторочкой из мельчайших шипиков-сосочков (табл. II, фиг. 11, 12), направленных косо к переднему и боковым краям. Если поверхность раковины слегка потерта, эти шипики создают впечатление радиальной струйчатости, которая вместе с концентрической образует тонкую сетчатую скульптуру.

Внутренние ядра обнаруживают отсутствие дельтириальной пластинки и сильно развитые мускульные бугры субтреугольной или овальной формы; их поверхность покрыта продольной или веерообразной штриховкой; по бокам от них—многочисленные точечные овариальные впечатления. Зубные пластины развиты, но часто маскируются обильным отложением углекислого кальция по их бокам; зубы массивные и толстые, входят в специальные лунки спинной створки; устройство замочного аппарата изображено на табл. V, фиг. 33 a-b. Брахиальные поддержки удалось отпрепарировать и изучить детально (табл. IV, фиг. 31, 32): длинные сгига направляются от мест прикрепления по краям нототирия навстречу друг другу и довольно близко сходятся, примерно, на половинном расстоянии между макушкой и передним краем спинной створки. Здесь к ним присоединяются первичные пластинки, расходящиеся по мере приближения к переднему краю. В месте соединения сгига и первичных пластинок располагаются хорошо развитые югальные отростки, направленные вентрально. Сгига имеют сечение субэллиптическое, первичные пластинки—близкое к полукруглому, причем выпуклой стороной они обращены к плоскости симметрии, а плоской к боковым краям раковины; вторичные пластинки постепенно утрачивают полукруглое сечение и по мере удаления от плоскости симметрии делаются почти плоскими. И сгига и вся известковая лента, образующая брахиальные спирали, являются полыми внутри. По поводу этого обстоятельства нужно сделать следующие дополнительные замечания: указанная деталь строения брахиального аппарата установлена на образцах, подвергшихся частичному окремнению. В моем распоряжении имеется несколько экземпляров, у которых окремнены сгига, ручные поддержки и отдельные участки створок; в том случае, когда внутренняя полость раковины заполнена кристаллическим кальцитом, после растворения последнего, получают идеальной сохранности препараты (табл. IV, фиг. 32), обнаруживающие трубчатый характер брахиальной ленты и сгига. Однако, избирательный характер окремнения (я не наблюдал ни одного образца, у которого, например, были бы окремнены зубные пластины), должен, по видимому, указывать на то, что строение, а возможно и состав отдельных частей скелета были различны. Поэтому теоретически возможен такой случай: при жизни животного сгига и брахиальная лента не были полыми, но их внутренняя, осевая часть по составу или строению, или по тому и другому отличались от внешней, периферической. В этом случае, при избирательном окремнении, оно могло захватить лишь последнюю, а след. наблюдающийся трубчатый характер указанных элементов скелета будет явлением вторичным. И хотя, по некоторым соображениям, это допущение мне кажется мало вероятным, все же для окончательного решения вопроса потребуются специальные исследования.¹⁾

¹⁾ В настоящее время я занят изучением строения ручного аппарата у различных групп спириферов в тонких шлифах.

Ширина известковой ленты первичной пластинки у взрослых индивидов—1,5—2 мм. Число оборотов каждой спирали около 30; вершины спиральных конусов подняты к кардинальным углам, оси их образуют угол 100°—120°.

Такова общая характеристика интересующей нас группы спириферов. На основании характера скульптуры их можно было бы отнести к подроду (или роду) *Hysterolites* в том виде, как этот подрод сейчас понимается. Именно к этому подроду относят и вид *Spirifer speciosus*—форму, наиболее близкую к *Sp. cheehiel*. По этому поводу можно сделать следующие замечания: термин „*Hysterolites*“ применялся Schlotheim'ом 115 лет тому назад для объединения самых различных форм, напр. „*Hysterolites vulvarius* (*Schizophoria vulvaria*), „*Hysterolites paradoxus* (*Spirifer paradoxus*), „*Hysterolites hystericus* (*Spirifer hystericus*), а наряду с этим *Spirifer speciosus* именовался в одном случае *Terebratulites intermedius* (40,253), а в другом—*Anomites terebratulites speciosus* (41,66). Совершенно очевидно, что термин „*Hysterolites*“ в его первоначальном толковании никак не отвечает понятию рода или подрода, и мне думается, Hall и Clarke были правы, когда предостерегали от употребления этого термина (12, 213).

В то же время группа *Spirifer cheehiel* представляет собою естественную ассоциацию форм, объединенных рядом внутренних и внешних особенностей, а также объединенных стратиграфически и географически,—и поэтому должна быть объединена и в отношении систематическом. Всего правильнее, вероятно, было бы выделить эту группу в особый подрод, и лишь невозможность для меня детально ознакомиться с китайскими представителями группы *Sp. cheehiel*, а также с ближайшими европейскими и американскими формами заставляет меня воздержаться от этого. Поэтому, несмотря на всю архаичность и неопределенность этого термина, я принужден воспользоваться названием *Hysterolites*, которое в применении к нашей группе будем понимать, как некоторый подрод рода *Spirifer* Sow.

Наиболее близкими формами к спириферам нашей группы являются европейский *Spirifer speciosus* Schl., американский *Spirifer duodendarius* Hall и индокитайский *Spirifer tonkinensis* Mansui. Scrin рассматривал *Sp. cheehiel* как разновидность *Sr. speciosus* (43, 93). Эту точку зрения поддерживают Fromaget и Saucin; эти авторы (8, 317—318) указывают на присутствие в Индо-Китае и Юн-Нане всех трех форм: в кобленцких отложениях *Sp. tonkinensis*, в эйфельских *Sp. speciosus* и живетских *Sp. cheehiel*. Все эти формы рассматриваются как одна генетическая ветвь, причем для них предлагаются названия:

Spirifer tonkinensis — *Spirifer speciosus* mut. α
 „ *speciosus* — „ „ „ β
 „ *cheehiel* — „ „ „ γ

Эволюция этих форм шла в направлении развития раковины по ширине, увеличивалось число складок и последние делались более плоскими.

На основании изучения сибирского материала я не могу согласиться с цитированными авторами хотя бы уже потому, что *Sp. cheehiel* представляет собою лишь одну из достаточно многочисленных форм, которые было бы странно рассматривать, как разновидности одного вида *Sp. speciosus*, тем более, что некоторые из них обнаруживают большее сходство с другими видами. Я не могу также согласиться с тем, что для *Sp. cheehiel* характерны очень узкие промежутки между складками и количество последних—9—10 по каждую сторону седла и синуса (8, 317); находящийся в моем распоряжении обширный материал позволяет утверждать, что как раз эти элементы скульптуры подвержены сильной индивидуальной изменчивости. Именно, у сибирских представителей *Sp. cheehiel* и других ви-

дов этой группы—6—7 складок по каждую сторону седла и синуса встречаются так же часто, как 9—10; также варьирует и ширина промежутков между складками.

Большое сходство обнаруживают наши спириферы с рядом нижнедевонских (кобленцких) форм. Особенно велико это сходство, когда мы имеем внутренние ядра, и в этом случае вполне уместно указание Fromaget и Saugin'a на возможность ошибочных определений¹⁾ (8, 317). Для примера на табл. III, фиг. 14, 15, 20, 22, приведены фотографии коргонских и североалтайских представителей *Sp. cheehiel*, var. *altaica* и копия рисунка *Sp. primaevus* из Drevermann'a. Также несомненно близок к нашим спириферам индокитайский *Spirifer tonkinensis*; имеются близкие формы и в нижнем девоне Сибири: это в первую очередь группа *Sp. korovini* из алтайского D_1^2 (18). Я не имею возможности указать в настоящий момент прямого предка нашей группы из числа этих нижнедевонских форм. Что касается эйфельской фауны, то здесь, повидимому, решение возможно и оно будет именно тем, которое предлагают Fromaget и Saugin.

Sp. speciosus отличается от спириферов группы *Sp. cheehiel* меньшими размерами, меньшим развитием по ширине и меньшим количеством складок (3—4 по каждую сторону седла и синуса). Если проследить с этой стороны индивидуальное развитие представителя группы *Sp. cheehiel*, то можно увидеть подтверждение этого предположения: юные экземпляры *Sp. cheehiel* обладают меньшим количеством ребер и более изометричной раковиной (табл. IV, фиг. 24—26).

Этому предположению о происхождении группы *Sp. cheehiel* не противоречит и горизонтальное распространение *Sp. speciosus*: Fromaget и Saugin указывают на его присутствие в Индокитае; имеются, правда,—старые, указания на присутствие этого вида и на Алтае (32, 72, 73, 78). Что это возможно, подтверждается обилием европейских эйфельских форм в девонской фауне Сибири, доказательства чему были приведены выше.

Таким образом, происхождение группы *Spirifer cheehiel* можно представить себе в виде следующей гипотезы: при расселении европейской эйфельской фауны в Азию вместе с ней проник в кузнецко-алтайский бассейн *Spirifer speciosus*; в живетское время этот бассейн был изолирован от западных, и в этой обстановке изоляции из *Sp. speciosus* возникла местная группа форм, которая в короткое время достигла необыкновенного расцвета и завоевала южно-китайский бассейн, в то время как у себя на родине *Sp. speciosus* был вытеснен другими формами брахиопод и вымер к концу эйфельской эпохи, когда в девонском море появились в громадном количестве такие пришельцы, как *Str. burtini* и *Unc. gryphus*²⁾.

Допустив такое решение вопроса о генезисе группы *Sp. cheehiel*, естественно, далее, поставить вопрос о ее последующем развитии уже в верхнедевонское время. Фактический материал, относящийся к этому вопросу, таков. Как уже отмечено было выше, Тыжнов находил мелких представителей группы *Sp. cheehiel* в низах D_3 северной окраины Кузбасса. Никакой другой группы спириферов, которую можно было бы генетически связать с группой *Sp. cheehiel*, в верхнем девоне указать нельзя. Такие формы, как *Spirifer laevigatus* Roem. в Европе и *Spirifer sublaevigatus* Loss. в Кузбассе, обладают лишь некоторыми, чисто внешними чертами сходства с группой *Sp. cheehiel* и в гораздо большей мере—чертами различия. В то же время нижнефранская фауна Сибири нам хорошо известна. Это дает все основания сделать вывод о том, что группа *Spirifer cheehiel* в своей массе

1) Не случайно Fresh определял минусинских *Sp. cheehiel* как *Sp. macropterus* (7, 27).

2) Последний, если и существовал в эйфельскую эпоху, то занимал вполне подчиненное положение.

вымерла к началу верхнего девона, в связи с изменением условий существования, повлекшим за собой достаточно ясно выраженное общее обновление фауны (появление в большом количестве представителей рода *Anathyris* Peetz, группы *Spirifer disjunctus* и др.).

Это допущение вполне согласуется и с теоретическими положениями. В самом деле, мы уже видели, что за короткое время своего существования группа *Sp. cheehiel* достигла необыкновенного расцвета, дав большое количество форм, в том числе и таких, которые обнаруживают предельные степени специализации, как напр. *Sp. mirabilis* и *Sp. cultrijugatiformis*. Вполне естественно допустить, что с изменением условий существования в конце среднего девона эта крайне специализированная группа не оказалась в состоянии к ним приспособиться и принуждена была сойти со сцены: лишь немногие, измельчавшие и угнетенные эпигоны этой группы держались еще некоторое время в начале верхнего девона, но были быстро и бесследно вытеснены другими группами животных.

В таких чертах рисуются мне генетические отношения группы *Spirifer cheehiel* с другими группами спириферов, поскольку об этих отношениях мы можем судить по имеющимся в настоящий момент данным.

О виде *Spirifer (Hysterolites) mirabilis* K half.

Этот вид, интересный как выразитель крайней специализации группы *Sp. cheehiel*, установлен мной (19) на основании лишь одного, правда, хорошей сохранности, образца из лебедянского девона (табл. II, фиг. 8a, b). Разбирая хранящийся в кабинете исторической геологии Томского Индустриального Института имени С. М. Кирова палеонтологический материал старых сборов, я нашел кусок желтовато-серого калькаренита, из которого удалось отпрепарировать три образца, принадлежащие к виду *Sp. (Hyst.) mirabilis*. Один образец представляет собой полно сохранившуюся раковину (обломан конец язычка синуса); он изображен на фиг. 10a-b табл II; второй экземпляр представляет раковину, косо обрезанную с переднего и бокового краев; и, наконец, третий образец является хорошо сохранившейся спинной створкой. Известняк, из которого добыты эти образцы, происходит из верховьев р. Яи, но точное местонахождение его не известно. Этот материал позволяет установить значительную изменчивость в некоторых внешних признаках вида *Sp. (Hyst.) mirabilis* и сделать след. дополнения к характеристике этого вида:

1. Кардинальные углы раковины оттянуты в длинные остроконечия, у некоторых образцов отчетливо отграниченные от боковых краев соответствующей выемкой на последних; в других случаях боковые края плавно переходят к остроконечиям.

2. Кардинальные углы у лебедянского образца отделены от выпуклой поверхности брюшной створки отчетливыми вдавленностями; эти вдавленности еще более резко выражены у одного из образцов с р. Яи, причем развиты как на брюшной, так и на спинной створке (табл. II, фиг. 10a); на двух других образцах этот признак не выражен.

3. Обе створки выпуклы умеренно, но сильно вздернутое седло создает впечатление большой выпуклости раковины в целом; отношение ширины к длине около 3.

4. Синус очень широкий и глубокий, язычек развит чрезвычайно сильно, но, повидимому, не всегда в такой мере, как у лебедянского образца; равным образом слабое вздутие в передней части синуса может отсутствовать.

5. Седло очень высокое, узкое, островерхое, крышеобразное; особенно острым оно выглядит на внутренних ядрах. Ширина седла близ переднего края равна ширине $2\frac{1}{2}$ —3 прилежащих ребер и почти вдвое меньше ширины синуса.

5. Радиальные складки резкие и высокие, но округленные; промежутки между ними такие же широкие и округленные, как и складки. Количество складок—6—7 по каждую сторону седла и синуса, иногда слабо намечается восьмая. Тонкие детали скульптуры в точности те же, что и у остальных представителей группы.

7. На ядрах мускульные бугры¹⁾ сильно развиты, овального очертания и несут неглубокую и плоскую продольную вдавленность, отвечающую синусу.

Остальные признаки вида *Sp. (Hyst.) mirabilis* являются общими с *Sp. (Hyst.) cheehiel*. Несмотря на отмеченные выше колебания в некоторых признаках, данный вид все же в целом отчетливо охарактеризован и резко отличается от других представителей группы *Spirifer cheehiel*.

Наиболее близкими формами являются *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* var. *alata* и, в некоторых отношениях, *Spirifer (Hysterolites) cultrijugatiformis*. Первая форма легко отличается, если имеется спинная створка, по характеру седла, которое у разновидности *alata* является таким же округленным, как у *Sp. (Hyst.) cheehiel* typ.; труднее различить изолированные брюшные створки, но синус у *Spirifer (Hysterolites) cheehiel alata* развит слабее, чем у *Spirifer (Hysterolites) mirabilis* и является более плоским; кроме того, у первой формы отсутствуют вдавленности, отделяющие кардинальные углы от остальной поверхности брюшной створки. *Sp. (Hyst.) cultrijugatiformis* сближают с *Sp. (Hyst.) mirabilis* высокое крышеобразное седло и чрезвычайное развитие синуса, а также характер и количество ребер. Отличием служат отсутствие у *Sp. (Hyst.) cultrijugatiformis* длинных кардинальных остроконечий, большая вздутость створок и раковины в целом и более широкое седло.

Sp. (Hyst.) mirabilis известен пока только из северной окраины Кузбасса. Однако, в живетских отложениях Сев. Алтая (ключ Малафеев) имеются в виде внутренних ядер образцы, весьма напоминающие этот вид. Особенно похожи на него ядра спинных створок своим узким и островерхим седлом. Но, принимая во внимание некоторую деформированность этих образцов, я не могу их отождествить с *Sp. (Hyst.) mirabilis*, т. к. подобный характер седла мог возникнуть в результате вторичных (механических) воздействий. К тому же ядра брюшных створок, ассоциирующих с этими образцами, обладают двураздельными мускульными буграми (табл. III, фиг. 13—15), а отпечатки наружной поверхности створок, найденные здесь же, ничем не отличаются от *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* typ.

В образце известняка с р. Яи, из которого получены охарактеризованные выше экземпляры *Sp. (Hyst.) mirabilis*, совместно с последними найдены *Atrypa reticularis*, *Atrypa* sp., *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* typ., *Cyrtina heteroclita*, *Schellwienella umbraculum?*, *Productella* sp., *Chonetes* cf. *subcancellata*, членики криноидей, *Fenestellidae*.

О живетском бассейне Сибири.

Исправления в уже сделанные палеогеографические реконструкции должны вноситься непрерывно, так как такие реконструкции являются важнейшим вспомогательным материалом при изучении истории земли.

Д и н е р. Основы биостратиграфии стр. 124, 1934 г.

В предыдущем изложении мне уже пришлось в нескольких случаях коснуться вопросов живетской географии Евразии. Это сделано лишь в той мере, в какой внесение элементов палеогеографии было необходимо для уяснения тех или иных вопросов касательно группы *Spirifer cheehiel*. Но,

¹⁾ Получены путем удаления раковины у образца, изображенного на фиг. 10 табл. II.

с другой стороны, приведенные выше данные о распространении группы *Sp. cheehiel* и о ее отношении к другим группам ископаемых позволяют высказать и некоторые специальные соображения по живетской истории Сибири. Правда, переходя к этим более широким вопросам, мы сразу же сталкиваемся с рядом затруднений, которые обусловлены недостаточной изученностью девонских отложений некоторых районов. В первую очередь нужно отметить отсутствие описания фауны Казакстана и полную неизученность богатой и интересной девонской фауны Каменского района на р. Оби. Тем не менее я считаю полезным сделать те выводы в отношении палеогеографии живетской эпохи в Сибири, которые напрашиваются из предыдущего изложения.

Обобщим высказанные выше в различных местах этой статьи положения:

1. В живетской фауне Минусинско-Кузнецко-Алтайской области имеется большое количество европейских форм, но они все, за очень редкими исключениями, принадлежат к видам, распространенным и в более низких горизонтах девона. Наряду с этим, в живетской фауне указанной области отсутствуют живетские космополиты—*Stringocephalus burtini* и *Uncites gryphus*, но имеется большое количество туземных форм, в частности группа *Spirifer cheehiel*. На этом основании делается вывод о том, что минусинско-кузнецко-алтайский бассейн в эйфельскую эпоху имел сообщение с туркестанско-уральским бассейном, откуда в него мигрировала европейская фауна, но в живетскую эпоху этот сибирский бассейн был изолирован от западных и был населен фауной туземной и унаследованной от эйфельской эпохи.

2. На основании наличия в кузнецко-алтайском и южнокитайском бассейнах характерной группы *Spirifer cheehiel* и отсутствия ее в туркестанском бассейне принимается, что между кузнецко-алтайским и южнокитайским бассейнами в живетское время сообщение было прямым, а не круглым через Туркестан, как это представляется некоторым авторам.

3. Присутствие в южнокитайском бассейне *Str. burtini* наряду *Spirifer cheehiel* указывает на связь этого бассейна с туркестанским, в отличие от того, что установлено в этом отношении для кузнецко-алтайского бассейна. То обстоятельство, что *Str. burtini* не проник из китайского бассейна в кузнецко-алтайский, позволяет высказать предположение, что в живетскую эпоху переселение фауны в Азии совершалось, главным образом, с севера на юг, из кузнецко-алтайского бассейна в китайский. Это предположение могло бы приобрести характер достоверности, или потребовалось бы иное решение вопроса, если бы я имел возможность получить точные сведения о стратиграфическом положении группы *Spirifer cheehiel* в Китае и сопоставить его с таковым в Сибири.

Распространение сибирского живетского бассейна на восток проследить в настоящий момент весьма затруднительно по причине крайней фрагментарности наших сведений о девонских отложениях этих областей и полной неизученности их фауны¹⁾. В различных пунктах к востоку от Байкала девонские, в частности среднедевонские отложения зарегистрированы вплоть до Малого Хингана, но краткие списки фауны, обычно с крайне приближенными определениями форм, зачастую делают малоубедительными заключения о возрасте соответствующих отложений; разрозненные сведения о девонских отложениях этой обширной территории сведены Криштофовичем (24, 82—85). Большой интерес представляет на-

¹⁾ Студент ТИИ Коробов, работавший в Восточной Сибири, сделал мне интересное сообщение о том, что в неопубликованных материалах, хранящихся в фондовом отделе Вост. Сиб. Геол. Треста, имеются прямые указания на присутствие *Sp. cheehiel* в Джидинском районе, в котором присутствие среднедевонских отложений было установлено Артемьевым (1, 199).

личие в девонских отложениях Малого Хингана *Spirifer medialis* Hall, этой характерной формы верхов D₂ Сев. Америки: *Spirifer medialis* чрезвычайно близок к *Sp. martianoffi*, одной из наиболее распространенных форм нашей *cheehiel*-фауны, и еще в 1887 году Чернышев утверждал (48, 137), что эти формы неотличимы друг от друга. Если принять во внимание, что в сибирской *cheehiel*-фауне достаточно обычны североамериканские формы, в том числе такие, как *Productella spinulicosta* Hall, *Rhipidomella vanuxemi* Hall, *Schuchertella chemungensis* Conr., *Athyris fultonensis* Swall., которые появляются лишь со второй половины D₂, то наличие в живетскую эпоху связи кузнецко-алтайского бассейна с морем Сев. Америки делается весьма вероятным, тем более, что с среднего девона уже существовала Монгольская геосинклиналь, достигавшая, возможно, Тихого океана (23, 269).

Границу живетского бассейна на западе можно определить с большей точностью, чем на востоке, благодаря тому, что для геологии Казакстана мы имеем ряд крупных работ, в том числе обстоятельную сводку Касина (14). При общей фациальной неустойчивости девонских (в частности среднедевонских отложений) Казакстана, все же вполне отчетливо выражается общая закономерность их изменения при движении с востока на запад. Если в Баян-Аульском районе мы имеем нормальные морские породы живетского возраста, представленные песчаниками с прослоями известняков с богатой и разнообразной фауной, то в более западных областях этот характер живетских отложений постепенно утрачивается и уже в Акмолинском и Кокчетавском районах в составе среднего девона преобладают красноцветные и пестроцветные песчаники с растительными остатками, а известняки с живетской фауной в их составе встречаются лишь спорадически. Еще далее на запад, по мере приближения к Улу-Тау морские отложения в составе D₂ исчезают совершенно, и этот отдел девона оказывается состоящим исключительно из красных и коричневых континентальных песчаников. Здесь совершенно отчетливо намечается берег живетского бассейна и тот материк, положение которого определено Касиными (14,34). Столь же определенно устанавливается наличие суши в Прибалхашье в течение всего девона (14, 29).

Девонская фауна северовосточного Казакстана не описана; приводимые в литературе достаточно подробные списки форм, прежде всего, обращают на себя внимание отсутствием в них *Str. burtini* и *Unc. gryphus*. Позволительно думать, что эти виды в Казакстане не найдены, т. к. даже и предварительные определения отметили бы присутствие этих популярных и столь важных в стратиграфическом отношении форм.

Поэтому есть все основания считать, что древний массив Улу-Тау и Прибалхашье являюся частями единого континентального барьера, отделявшего живетский бассейн северовосточного Казакстана от уральского и туркестанского бассейнов. Продолжение этого барьера на юг и восток с такой же определенностью проследить невозможно, но во всяком случае к югу от Балхаша, в Илийском бассейне, достоверный морской, фаунистически охарактеризованный средний девон не установлен (16, 12), а в Тарбагатае среднедевонские отложения различны в западной и восточной части хребта: в то время, как в восточном Тарбагатае живетский ярус представлен морскими отложениями с *Spirifer mucronatus*, в западной части этого хребта живетские отложения состоят повидимому из континентальных красных немых песчаников, конгломератов и кварцитов с эффузивами (14, 31). Нужно заметить, что хотя на палеогеографической карте живетской эпохи Grabau (10, 161) и показано соединение кузнецко-алтайского и туркестанского бассейнов, но в тексте этим автором высказано сомнение в наличии этого соединения бассейнов (ib., 161).

Возвращаясь к составу живетской фауны северовосточного Казакстана,

мы должны отметить еще одно обстоятельство: в приводимых различными авторами списках форм отсутствует *Sp. cheehiel*. Мне известно лишь указание на присутствие в девонских отложениях верховьев р. Чидерты *Spirifer cf. speciosus* (27, 35), который мог бы оказаться спирифером из группы *Sp. cheehiel*, да замечание Чернышева в его „Девоне“ (49, 104) о том, что *Sp. cheehiel* „встречается как на Алтае, так и в Киргизской степи“. Но едва ли можно допустить, что бы группа *Sp. cheehiel*, как правило, обходилась молчанием, если бы она играла в казахстанском девоне ту же выдающуюся роль, что и в сибирском. Наряду с этим в казахстанском среднем девоне имеется значительное количество форм общих с живетской фауной Сибири, в том числе такая распространенная форма как *Spirifer martianoffi* (= *Sp. audaculus*). Присутствует этот вид и в среднем девоне восточной части Тарбагатай; фауна последнего вообще, изучена слабо; нет никаких указаний на присутствие в ней *Sp. cheehiel*, а также и *Str. burtini*, если не считать крайне неопределенного сообщения Василевского, нашедшего „внутреннее ядро, несколько напоминающее *Str. burtini*“ вместе с *Spirifer sp.*, *Atrypa reticularis* и *Dalmanella sp.* (50, 1071).

Пока не будет опубликовано описание казахстанской фауны, нет возможности входить в детали сравнения этой и сибирской фаун, но известное различие между ними выявляется достаточно определенно уже и в настоящее время, и это заставляет допустить наличие какой то преграды, препятствовавшей свободному обмену фаун между казахстанским и сибирским бассейнами в живетскую эпоху. Я не имею оснований входить в обсуждение характера этой преграды,—весьма возможно, что таковой являлось глубокое море в пределах устанавливаемой новейшими исследованиями семипалатинско-калбинской геосинклинали (31, 9), но существование этой преграды подсказывается различиями в составе казахстанской и сибирской живетской фауны при большом сходстве в отношении фациального характера соответствующих бассейнов¹⁾.

О последнем обстоятельстве особо нужно заметить следующее. Когда читаешь об изменении фациального характера живетских отложений по мере приближения с востока к Кокчетавскому району и Улу-Тау (14, 24, 27), то бросается в глаза большое сходство с тем, что установлено много восточнее, где живетский бассейн омывал северную оконечность острова Кузнецкого Алатау (46): та же толща красноцветных пород с растительными остатками, так же в ряде пунктов она подстилается эффузивами, те же неоднократные колебания уровня моря и наконец, так же прослойки углистых сланцев и углей в мукронатовых слоях, т. е. в слоях стратиграфически эквивалентных слоям с *Sp. cheehiel* в Кузбассе и след. эквивалентных барзасской продуктивной толще. Это совпадение геологической обстановки, очевидно, представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Остается не решенным вопрос о том, каким образом осуществлялась связь между минусинско-кузнецко-алтайским бассейном юго-восточного Китая. О существовании этой связи между живетскими бассейнами Сибири и Китая писал Грабау (10, 162) на основании известных ему фактов нахождения *Sp. cheehiel* в Минусинской котловине и на р. Яе к северу от

¹⁾ В последнем номере журнала „Проблемы Советской Геологии“ опубликована статья Нехорошева, в которой отмечается резкое различие в фауне нижнекаменноугольных мшанок Казахстана и Алтая, что объясняется разделявшим эти области „глубоким прогибом, лишенным органической жизни, очевидно, ввиду недостаточного освежения глубин этого прогиба донными течениями, аналогично современным глубинным впадинам, лишенным связи с глубинными океаническими течениями. Существование этого глубокого прогиба, повидимому, являлось преградой для расселения киргизских карбоновых мшанок на Алтае и наоборот, хотя по шельфовой области алтайские мшанки могли переселяться на весьма большие расстояния, достигая Забайкалья“ (30, 236).

Кузбасса. Однако фактический материал, основываясь на котором можно было бы указать положение рукава, соединявшего эти два бассейна,—отсутствует, т. е. не установлены до сих пор в пределах Монголии и Центрального Китая отложения с фауной *Sp. cheehiel*. Известно, что в Урянхайской котловине развит девон, литологически подобный минусинскому и представленный всеми тремя отделами, однако фауна этих девонских отложений, о находке которой было сообщено в литературе 30 лет тому назад (34, 9), до сих пор не описана и даже не приведена в виде списков; сводка интересующих нас материалов по Урянхайской котловине имеется у Баженова (3, 64—66).

На обширной территории Гоби до сих пор не найдены достоверные, фаунистически охарактеризованные девонские отложения. И хотя в геологическом отчете III-ей азиатской экспедиции имеется сообщение о том, что у подножий хребта Гурбан-Сайхан найден кусок красного известняка с обломками раковин брахиопод и члениками криноидей девонского или карбонового возраста (4, 255), все же авторы этого отчета сохраняют целиком прежнюю точку зрения о том, что палеозойская группа слабо распространена в пределах Гоби и едва ли была когда-либо представлена формациями древнее миссисиппской (4, 406). Таким образом, материк Гобия в девонское время отделял кузнецко-алтайский бассейн от морей южного Китая, и наличие его служит препятствием к проведению рукава, соединявшего в живетское время эти бассейны.

Однако вопрос этот нельзя считать окончательно решенным до тех пор, пока не будет решен вопрос о возрасте и условиях образования граувакково-аргиллитовой серии (хангайская серия Berkeley и Morris'a), пользующейся исключительно широким распространением в Монголии. Рядом авторов этой серии приписывается докембрийский возраст, но в последнее время все больше появляется указаний на ее более юный возраст. Чайковский приводит убедительные доказательства наличия в составе этой серии карбоновых отложений (47, 37). В работе Лебедевой о геологии горной группы Гурбан-Сайхан высказано предположение о среднепалеозойском возрасте этой серии (25, 60).

Не вдаваясь в обсуждение этой проблемы, в частности и вопроса об условиях образования граувакково-аргиллитовой серии Монголии, напомним лишь следующие весьма важные открытия: во-первых, у подножия Гурбан—Сайхана, в пролювиальных отложениях, были найдены и III-ей азиатской экспедицией 1922—23 года (4, 255) и Монгольской экспедицией Академии Наук СССР 1931 года куски красного известняка с несомненно морской фауной (*Brachiopoda*, *Coelenterata*, *Crinoidea* и др.) девонского или карбонового возраста; во-вторых, по данным Лебедевой, хотя и немые, но литологически тождественные красные известняки входят в состав граувакково-аргиллитовой серии Гурбан-Сайхана.

В случае среднепалеозойского возраста граувакково-аргиллитовой серии, в составе этой чрезвычайно мощной толщи (2000₀ футов по определению Berkeley и Morris'a) вполне найдется место и для отложений живетского возраста. В этом случае можно было бы говорить о широкой связи сибирского и южнокитайского бассейнов в живетскую эпоху, что как нельзя лучше объяснило бы сходство их фауны и подтвердило бы предположение Graba о их соединении. Решение этого вопроса, очевидно, принадлежит будущим исследованиям.

Заключение.

В статье приведено вертикальное и горизонтальное распространение представителей группы *Sp. cheehiel* в Сибири, даны краткие характеристики отдельных видов, входящих в эту группу, приведен диагноз группы в целом и общая характеристика живетской фауны Сибири и на основании всех этих материалов высказаны соображения по части палеогеографии Сибири в живетскую эпоху.

Группа *Sr. cheehiel* занимает в Сибири вполне определенное стратиграфическое положение, являясь руководящей для живетского яруса. В фациальном отношении группе свойственно широкое распространение: спириферы этой группы обитали на различных глубинах—от прибрежной волноприбойной зоны до значительных глубин зоны одиночных кораллов и, повидимому, глубже. Но максимального развития они достигли в неглубоких зонах моря. В составе этой группы известны след. девять форм, краткие характеристики которых даны в прилагаемой таблице:

- Spirifer (Hysterolites) cheehiel* K o n. typ.
- Spirifer (Hysterolites) cheehiel* K o n., var. *alata* Stuck.
- Spirifer (Hysterolites) cheehiel* K o n., n. var. *altaica*.
- Spirifer (Hysterolites) mesolobus* K o r o v i n
- Spirifer (Hysterolites) semicostalis* K h a l f.
- Spirifer (Hysterolites) bidevexus* K h a l f.
- Spirifer (Hysterolites) mirabilis* K h a l f.
- Spirifer (Hysterolites) cultrijugatiformis* n. sp.
- Spirifer (Hysterolites) orthogonalis* K h a l f.

В составе живетской фауны Сибири эта группа пользуется повсеместным распространением, наряду с большим количеством других туземных форм (*Sp. martianoffi* Stuck., *Sp. schmidtii* Stuck., *Emanuella takwanensis* K a y s., *Athyris subacuminata* K h a l f. и др.). Обилие туземных форм в живетской фауне Сибири сочетается с большим количеством форм европейских. Однако последние, за очень редкими исключениями, не являются руководящими живетскими формами, но существовали и ранее. Наряду с этим, в среднедевонской фауне Сибири отсутствуют живетские космополиты—*Sringocephalus burtini* и *Uncites gryphus*, широко распространенные в Европе и Центральной Азии. Из этих фактических данных делается вывод: в живетское время сибирский бассейн был изолирован от уральского и среднеазиатского, и был населен фауной туземной и унаследованной от эйфельской эпохи, когда этой изоляции не было.

Из сопоставления распространения *Str. burtini* и *Sp. cheehiel* сделан вывод о параллельном существовании в пределах Евразии в живетскую эпоху двух фаун—*stringocephalus*-фауны и *cheehiel*-фауны. В чистом виде первая населяла бассейны Европы, Урала, Передней и Центральной Азии, а вторая—минусинско-алтайско-кузнецкий бассейн и, возможно, более восточные бассейны, связанные с Монгольской геосинклиной. В южнокитайском бассейне эти фауны смешивались, что доказывает наличие в живетскую эпоху связи этого бассейна с центрально-азиатским и минусинско-кузнецко-алтайским. То обстоятельство, что в южнокитайском живетском бассейне существовали *Str. burtini* и *Sp. cheehiel*, причем первый не проник (по крайней мере, в значительном количестве) в Сибирь, а второй—в Туркестан, позволяет высказать предположение, что в живетскую эпоху основными направлениями миграции фауны в Азии были направления с севера на юг и с запада на восток.

В главе о систематическом положении и генетических отношениях группы *Sp. cheehiel* дан подробный диагноз для этой группы и детально

описан внутренний скелет; в частности установлено, что у представителей этой группы *Sp. cheehiel* и известковая лента, образующая брахиальные спирали, являются полыми. Представляющая естественную ассоциацию форм, объединенных стратиграфически и географически и обладающих рядом внутренних и внешних особенностей, группа *Sp. cheehiel* заслуживает выделения ее в самостоятельную систематическую единицу, от чего автор воздерживается лишь ввиду невозможности детально ознакомиться с ближайшими европейскими и американскими формами. Поэтому спириферы группы *Sp. cheehiel* условно отнесены к подроду *Hysterolites*, к которому они стоят ближе всего по внешним признакам.

Среди нижнедевонских форм имеется много весьма близких к спириферам группы *Sp. cheehiel*, но указать среди них прямого предка этой группы в настоящий момент не представляется возможным. Из эйфельских форм ближе всего, как уже отмечалось в литературе и ранее, стоят европейский *Sp. speciosus* и американский *Sp. duodendarius*. Происхождение группы *Sp. cheehiel* может быть представлено в след. виде: вместе с прочей европейской фауной, в эйфельскую эпоху проник в Сибирь *Sp. speciosus*. В живетскую эпоху вид этот на западе был вытеснен другими группами животных, а в Сибири в обстановке изоляции от живетских пришельцев (*Str. burtini* и др.) этот вид дал начало группе *Sp. cheehiel*, которая в короткое время достигла необыкновенного расцвета и завоевала сибирский и южнокитайский бассейны. Происхождение группы *Sp. cheehiel* от *Sp. speciosus* подтверждается и изменениями в индивидуальном развитии представителей *Sp. cheehiel*. В верхнедевонской фауне отсутствуют формы, которые можно было бы считать потомками группы *Sp. cheehiel*, но есть указания на присутствие в самых нижних горизонтах франского яруса мелких и редких представителей этой группы. Группа *Sp. cheehiel* на протяжении короткого промежутка времени достигла расцвета и в некоторых формах крайней специализации (*Sp. mirabilis*, *Sp. cultrijugatiformis*), но с изменением условий существования почти полностью вымерла к началу франской эпохи. Последние угнетенные представители еще держались недолгое время в начале верхнего девона, но были бесследно вытеснены другими группами обновленной фауны.

В последней главе затронуты вопросы живетской географии Азии. Западный берег сибирского живетского бассейна намечается от Улу-Тау до Прибалхашья и дальше на восток—до Западного Тарбагатая. Этим берегом был, повидимому, перешеек, соединявший западносибирский материк (*Tobolskia* по *G r a b a u*) с западнокитайским (*Tibetia* по *G r a b a u*) и отделявший сибирский бассейн от бассейна Центральной Азии. Внутри сибирского бассейна намечаются две области, населенные различной фауной: Минусинско-Кузнецко-Алтайская, для которой характерны наличие группы *Sp. cheehiel* и отсутствие *Str. burtini* и *Unc. gryphus* и северовосточный Казакстан, в живетской фауне которого, повидимому¹⁾, отсутствуют все три эти формы, но имеется ряд видов, общих с кузнецко-алтайскими; это говорит за то, что обмен фауной между этими областями был затруднен каким то препятствием, которым могло бы быть глубокое море в пределах устанавливаемой в последнее время Нехорошевым и Горностаевым Семипалатинско-Колбинской геосинклинали.

Продолжение сибирского бассейна на восток преследуется с трудом по причине неполноты наших знаний о девонских отложениях этих территорий, но все же живетские отложения зарегистрированы в ряде пунктов вплоть до Малого Хингана, и потому нет оснований отвергать существо-

¹⁾ Девонская фауна Казакстана не описана, но в литературе имеется ряд списков девонских брахиопод этой области.

Классификационная таблица представителей

Название форм	Очертания раковины	Отношение ширины к длине у взрослых индивидов	С е д л о
<i>Hysterolites cheehiel</i> К о н.	Субтреугольные, реже трапециодальные или полуэллиптические	2 — 2, 5 редко меньше 2	Нормальновысокое, округление
<i>Hysterolites cheehiel</i> К о н., var. <i>alata</i> Stuck.	Субтреугольные	Около 3	То же
<i>Hysterolites cheehiel</i> К о н., n. var. <i>altaica</i>	Как у <i>Hysterolites cheehiel</i> тип.	Как у <i>Hysterolites cheehiel</i> тип.	То же
<i>Hysterolites mesolobus</i> К о р о в и н	Т о ж е	Т о ж е	Т о ж е
<i>Hysterolites semicostalis</i> K h a l f.	Т о ж е	Т о ж е	Т о ж е
<i>Hysterolites bidevexus</i> K h a l f.	Трапециодальные	Меньше 2 (около 1,7)	Остроконечное, крышеобразное
<i>Hysterolites cultrijugatiformis</i> n. sp.	Т о ж е	Меньше 1,5 (около 1,3)	Крышеобразное
<i>Hysterolites mirabilis</i> K h a l f.	Субтреугольные, часто несколько двупостного характера, с кардиальными остроконечиями	Около 3	Высокое, узкое, крышеобразное, остроконечное
<i>Hysterolites orthogonialis</i> K h a l f.	Субпрямоугольные	Около 1,6	Как у <i>Hysterolites cheehiel</i>

подрода *Hysterolites* в сибирском девоне.

С и н у с	Важнейшие отличия от <i>Hysterolites cheehiel</i> typ.	Распространение	Иллюстрации
Нормально развитый, округленный, гладкий	—	Кузбасс, Минусинская котловина, Западный и Юговосточн. Алтай, Северный Алтай	Табл. I, фиг. 1; табл. II, фиг. 6, 11, 12; табл. III, фиг. 16, 17, 18, 19, 21; табл. IV, фиг. 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32; табл. V, фиг. 33
То же	Отношение ширины к длине.	Кузбасс, Минусинская котловина, Северный Алтай	—
То же	Мышечные отпечатки в брюшной створке глубоко вдавлены и продольно разделены валиком.	Северный Алтай, Западный Алтай	Табл. III, фиг. 13, 14, 15, 20; табл. IV, фиг. 23, 27
Толстый валик в передней части синуса	Толстый валик в синусе	Кузбасс, Юговосточный Алтай	Табл. I, фиг. 3; табл. IV, фиг. 28
Тонкое ребрышко в примакушечной и умбональной части синуса	Тонкое ребрышко в синусе	Кузбасс, Юговосточный Алтай	Табл. I, фиг. 4, 5; табл. II, фиг. 7
Как у <i>Hysterolites cheehiel</i> typ.	Характер седла; отношение ширины к длине, очертания раковины	Кузбасс, Минусинская котловина, Северный Алтай?	Табл. I, фиг. 2; табл. V, фиг. 34
Чрезвычайно широкий, с очень высоким язычком	Сильная вздутость раковины; отношение ширины к длине; чрезвычайное развитие синуса и седла; характер последнего	Юговосточный Алтай	Табл. V, фиг. 35
То же	Очертание раковины; чрезвычайное (до гипертрофированного) развитие синуса и седла; характер последнего	Кузбасс, Северн. Алтай?	Табл. II, фиг. 8, 10
Как у <i>Hysterolites cheehiel</i>	Замочный край несколько короче наибольшей ширины раковины; кардинальные углы прямые; арча брюшной створки невысокая	Кузбасс.	Табл. II, фиг. 9

вание Монгольской геосинклинали Гр а б а u. Если эта геосинклиналь достигала Великого океана, она могла быть тем путем, по которому в сибирский бассейн проникли элементы американской фауны, установленные в живетской фауне Сибири. Но из всего изложенного выше вытекает, что эта геосинклиналь едва ли могла служить проводником *Str. burtini* в Сев. Америку, который проник туда какими-то иными путями.

Существование прямой связи между сибирскими и южнокитайскими бассейнами в живетскую эпоху не может вызывать сомнений, если не делать маловероятных допущений о полифилетическом возникновении группы *Sp. cheehiel* или о неправильном отождествлении сибирских и китайских форм (*Spirifer cheehiel*, *Atrypa sinensis*, *Em. takwanenses*). Но где и как осуществлялось это соединение—в настоящий момент решить едва ли возможно. Однако в новейшей работе Лебедевой по геологии горной группы Гурбан-Сайхан высказано чрезвычайно интересное предположение о возможном среднепалеозойском возрасте той граувакково-аргиллитовой формации, которая пользуется исключительным распространением в Монголии и которой обычно приписывается докембрийский возраст. И если с этим сопоставить, что у подножия Гурбан-Сайхан были найдены куски красных известняков с неопределимой, но несомненно морской ¹⁾ фауной девона или карбона, и что аналогичные в литологическом отношении известняки, по данным Лебедевой, входят в состав граувакково-аргиллитовой серии Гурбан-Сайхана, то вопрос о соединении в девонское время интересующих нас бассейнов встает в совершенно новом свете. В этом случае на месте части материка Gobia в живетское время мог бы оказаться широкий пролив, разделявший тибетский и китайский (Cathaysia по Гр а б а u) материка.

Таким образом, на основании анализа *cheehiel*-фауны могли бы быть предложены следующие поправки к палеогеографической карте Гр а б а u (10,160): наличие перешейка между материками Tobolskia и Tibetia, отделяющего бассейны монгольской геосинклинали от бассейна центрально-азиатского, и наличие пролива, разделявшего материка Tibetia и Cathaysia и соединявшего моря монгольской и гималайской геосинклиналей.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Артемьев, Б. И. Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета в 1924 году. Изв. Геол. Ком., т. 44, № 2. 1925.
2. Архангельский, А. Д. Геологическое строение СССР. Западная часть. Вып. 1. 1934.
3. Баженов, И. К. Западный Саян. Очерки по геологии Сибири. 1934.
4. Berkeley, C. P. and F. K. Morris. Geology of Mongolia. Nat. Hist. of Centr. Asia, vol. II. 1927.
5. Бубличенко, Н. Л. О некоторых среднедевонских брахиоподах Алтая. Изв. Геол. Ком., т. 43, № 7. 1927.
6. Davidson, Th. A. Monograph of the British Fossil Brachiopoda, vol. V, Supplements. 1882—1884.
7. Эдельштейн, Я. С. Геологический очерк Минусинской котловины и прилегающих частей Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна. Очерки по Геологии Сибири. 1932.
8. Fromaget J. et E. Saurin. La Vallée du Nam Ti (Yunnan Oriental). Aperçu géologique et rapports structuraux avec le Haut-Tonkin. Soc. géol. Fr., Livre jubilé., t. I. 1930.
9. Горностаев, Н. Н. Геологический очерк Семипалатинского района. 1933. (Рукопись).
10. Grabau, A. W. Stratigraphy of China, Pt. I. Palaeoz. and Old. 1923—24.
11. Gülich, G. Das Palaeozoicum des polnisch. Mittelgebirge. Зап. СПб Минерал. Об-ва, II сер., часть 32. 1896.
12. Hall, J. and J. Clarke. Palaeont. of New-York, vol. VIII. Brach. I. 1892.
13. Hall, J. and J. Clarke. Palaeont. of New-York, vol. VIII. Brach., II. 1894.
14. Кассин, Н. Г. Краткий геологический очерк св Казакстана. Труды Вс. Геол. Развед. Объед., вып. 165. 1931.
15. Кассин, Н. Г. Общая геологическая карта Казакстана. Описание Баян-аульского и Верхнечидертинского листов. Труды Гл. Геол. Разв. Упр., вып. 110. 1931.

¹⁾ Обломки брахиопод, кораллов, членики криноидей.

16. Кассин, Н. Г. Гидрогеологический очерк Илийского бассейна. Тр. Гл. Геол. Разв.-Управл., вып. 3. 1930.
17. Халфин, Л. Л. Род *Anathyris* Reetz в сибирском девоне. Сборник по геологии Сибири. 1933.
18. Халфин, Л. Л. Материалы по стратиграфии девонских отложений Алтая. Мат. по геол. Зап.-Сиб. Края вып. 20. 1935.
19. Халфин, Л. Л. Среднедевонские брахиоподы окрестностей с. Лебедянского в Кузбассе. (Рукопись).
20. Kauser, E. Devonische Versteinerungen aus dem sw. China. In Richthofen China, v. IV. 1883.
21. Коровин, М. К. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Томского округа. 1927.
22. Краснопольский, А. Предварительный отчет о геологич. исследован. 1896 года в Западной Сибири. Геол. исслед. по линии Сиб. жел. дор., в. IX. 1898.
23. Краснопольский, А. Геологические исследования и поиски каменного угля в Мариинском и Томском округах в 1896 и 1897 г. г. Геол. иссл. по линии Сиб. жел. дор., вып. XIV. 1898.
24. Криштофович, А. Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока. 1932.
25. Лебедева, З. А. К геологии горной группы Гурбан-Сайхан в Гобийском Алтае. Тр. Монгольск. Ком. А. Н. СССР, № 18. 1934.
26. Mansui, H. Contribution à la carte géologique de l'Indo-Chine. Paléontologie. 1908.
27. Мейстер, А. Геологич. исследования в Киргизской степи в 1894—1896 годах. Геол. иссл. по линии Сиб. жел. дор., в. XV. 1899.
28. Наливкин, Д. В. Брахиоподы среднего и верхнего девона Туркестана. Тр. Геол. Ком., н. с., вып. 180. 1930.
29. Нехорошев, В. П. Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. Вс. Геол. Разв. Объед., вып. 177. 1932.
30. Нехорошев, В. П. Оловоносность Алтая и ее связь с особенностями геологического строения. Пробл. Сов. Геологии, № 3. 1935.
31. Нехорошев, В. П. Зайсанская синклиналь. Пробл. Сов. Геол., № 1. 1934.
32. Обручев, В. А. История геологического исследования Сибири. Период второй (1801—1850). 1933.
33. Oehlert, D. Étude sur queque fossiles dévoniens del 'Ouest de la Fracne. Ann. 'Sci.' géol., v. XIX. 1886.
34. Падашенко, А. И. и И. П. Рачковский. Записки СПб. Минерал. Об-ва, II сер., ч. 42, Протоколы заседаний. 1904.
35. Петц, Г. Материалы к познанию фауны девонских отложений окраин Кузн. угл. бассейна. Тр. геол. части каб., т. IV. 1901.
36. Петц, Г. Девонские отложения. Ежегодник по геол. и минерал. России, т. III, отд. III. 1898.
37. Пилипенко, П. Минералогия Западного Алтая. Известия Томского Университета, XII. 1915.
38. Радугин, К. В. Среднедевонские *Coelenterata* окрестностей с. Лебедянского в Кузбассе. (Рукопись).
39. Reed. Devonian Faunas of the Northern Shan States. Pal. Indica, N. S., v. II, mem. N 5. 1908.
40. Schlotheim. Die Petrefactekunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und des Thier und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert. 1820.
41. Schlotheim. Nachträge zur Petrefactenkunde. 1822.
42. Шейманн, И. М. *Trepostomata* из среднего девона Минусинского уезда Енисейской губернии. Изв. Геол. Ком., т. 44. 1927.
43. Scipin, H. Die Spiriferen Deutschlands. Pal. Abh. v. Dames und Koken. Bd. VIII, Ht. 3. 1900.
44. Stuckenbergl, A. Mater. z. Kenntn. d. Fauna d. devonisch. Ablager. Sibiriens. Труды СПб. Ак. Наук, VII сер., т. XXXIV, № 1. 1886.
45. Тыжнов, А. В. Материалы по стратиграфии и тектонике девонских отложений сз окраины Кузбасса. Изв. Зап. Сиб. Геол. Развед. Управл., т. XI. 1931.
46. Тыжнов, А. В., Финкельштейн, М. М. и С. М. Шкорватов. Материалы по геологии Барзасского р-она Кузнецкого кам. басс. (Рукопись).
47. Чайковский, В. К. Новые данные о геологии Центральной части Монгольской народн. республики. Пробл. Сов. Геол., № 1. 1935.
48. Чернышев, Ф. Н. Фауна среднего и верхнего девона зап. склона Урала. Тр. Геол. Ком., т. III, № 3. 1887.
49. Чернышев, Ф. Н. Историческая геология. Девон. 1925.
50. Васильевский, М. М. К геологии Тарбагатай. Изв. Геол. Ком., т. 33. 1914.
51. Венюков, П. Н. Геологическое описание ю-в. четверти 14-го листа VII ряда десятиверстной карты Томской губ. Тр. геол. части каб., т. II, вып. I. 1896.

Объяснения таблиц.

Таблица I.

- Фиг. 1 а-с. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Уменьш. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 2 а-б. *Spirifer (Hysterolites) bidevexus* Khalf. Нат. вел. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 3. *Spirifer (Hysterolites) mesolobus* Ког. Нат. вел. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 4 а-д. *Spirifer (Hysterolites) semicostalis* Khalf.; а—нат. вел., б-д—уменьш. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 5. *Idem.* Нат. вел.

Таблица II.

- Фиг. 6. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. вел. Юго-восточный Алтай.
Фиг. 7. *Spirifer (Hysterolites) semicostalis* Khalf. Нат. вел. Юго-восточный Алтай.
Фиг. 8 а-б. *Spirifer (Hysterolites) mirabilis* Khalf. Нат. вел. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 9 а-б. *Spirifer (Hysterolites) orthogonalis* Khalf. Нат. вел. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 10 а-б. *Spirifer (Hysterolites) mirabilis* Khalf. Нат. вел. Кузбасс, р. Яя.
Фиг. 11, 12. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Увелич.; характер скульптуры. Минусинская котловина, с. Бейское.

Таблица III.

- Фиг. 13, 14, 15. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп., п. var. *altaica*. Нат. велич.; ядра брюшных створок. Северо-западный Алтай, ключ Малафеев.
Фиг. 16, 17, 18. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. велич.; ядра брюшных створок. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 19. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. велич.; внутренняя поверхность брюшной створки. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 20. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп., п. var. *altaica*. Нат. вел.; ядро брюшной створки. Западный Алтай, Коргонский хребет.
Фиг. 21. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. вел. Западный Алтай, Коргонский хребет.
Фиг. 22. *Spirifer primaevus* Stein. Копия по Drevermann'у: Palaeontographica, Bd. L Taf. XXIX, Fig. 4.

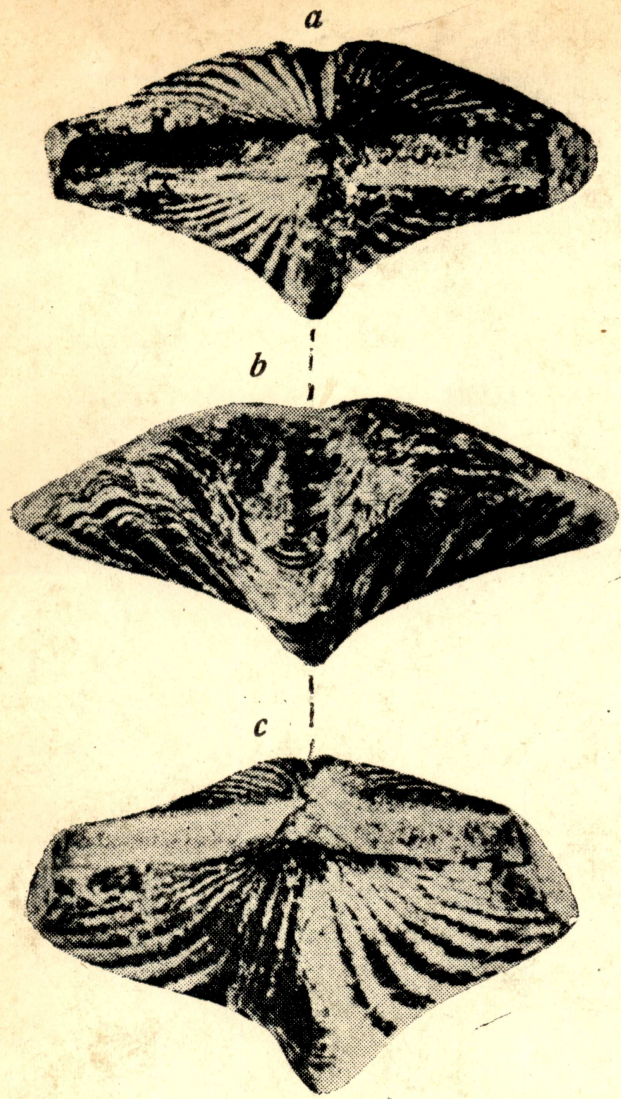
Таблица IV.

- Фиг. 23. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп., п. var. *altaica*. Нат. вел.; ядро брюшной створки. Северо-западный Алтай, Малафеев ключ.
Фиг. 24, 25, 26. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. вел.; юные экземпляры. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 27. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп., п. var. *altaica*. Нат. вел. Северо-западный Алтай, р. Тихая.
Фиг. 28. *Spirifer (Hysterolites) mesolobus* Ког. Нат. вел. Юго-восточный Алтай.
Фиг. 29. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Увелич.; характер ареи и дельтирия. Минусинская котловина, с. Бейское.
Фиг. 30. *Idem.* Реставрация.
Фиг. 31—32. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Нат. вел.; брахиальные подержки. Кузбасс, с. Лебедянское.

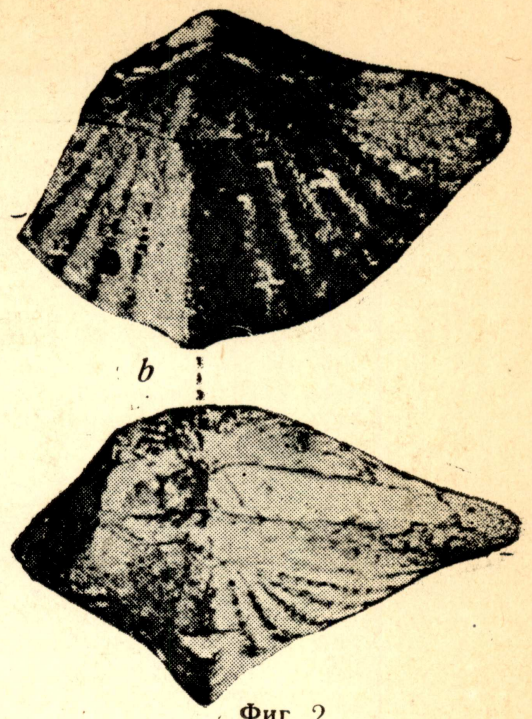
Таблица V.

- Фиг. 33 а-б. *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Коп. тур. Поперечные сечения примакушечной части раковины; $\times 2$. Минусинская котловина, с. Бейское.
Фиг. 34. *Spirifer (Hysterolites) bidevexus* Khalf. Нат. вел.; наиболее вздутый экземпляр. Кузбасс, с. Лебедянское.
Фиг. 35 а-е. *Spirifer (Hysterolites) cultrijugatiformis* п. sp. Нат. вел. Юго-восточный Алтай.
Фиг. 36. *Spirifer cultrijugatus* Rœm. Копия по Schnur'у: Palaeontographica, 1853, Taf. XXXIII, Fig. 1e.

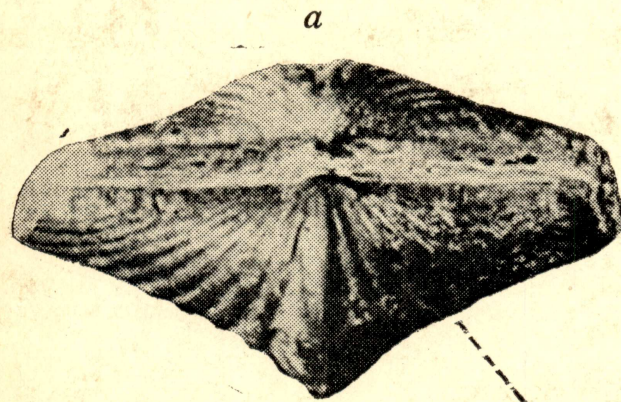




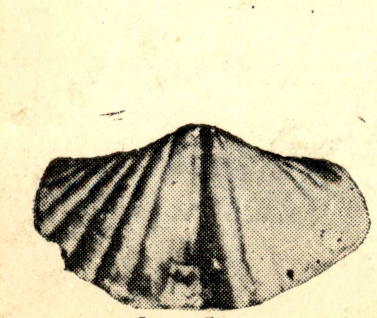
Фиг. 1



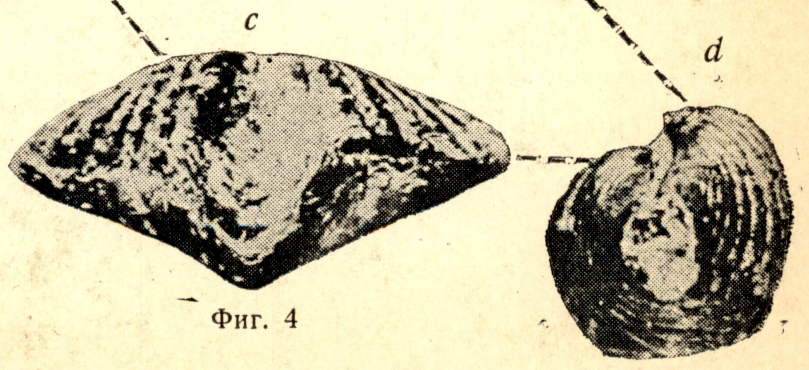
Фиг. 2



Фиг. 3



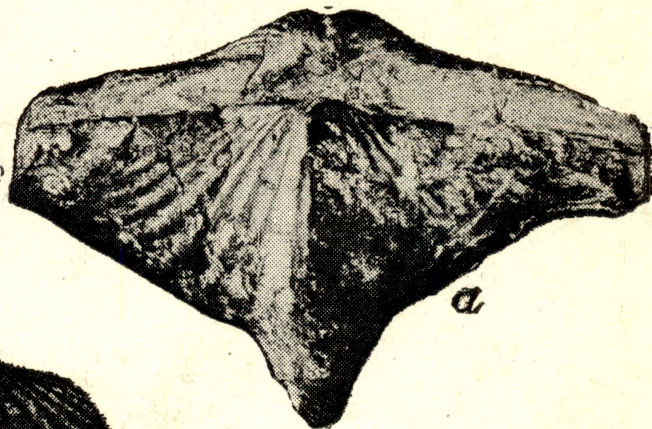
Фиг. 5



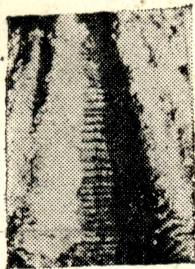
Фиг. 4



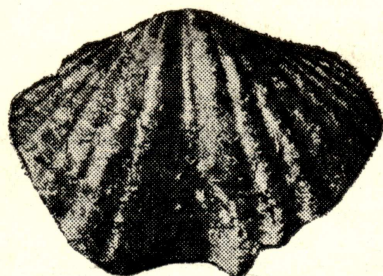
Фиг. 6



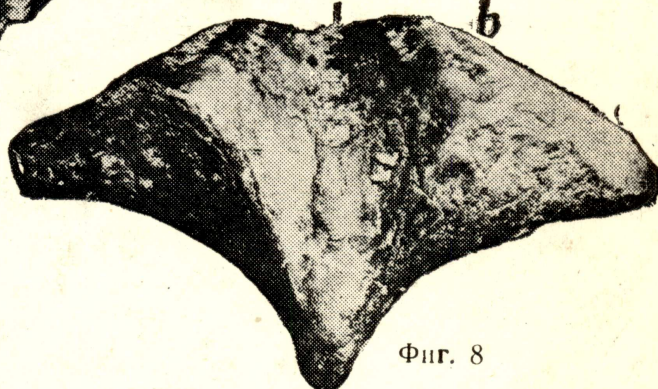
a



Фиг. 11

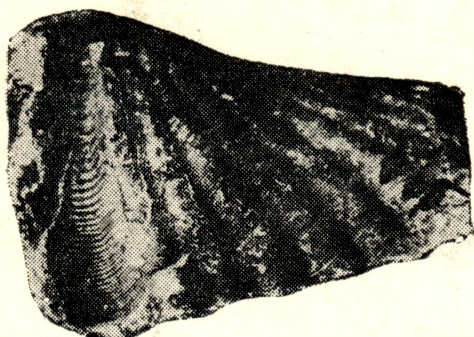


Фиг. 7

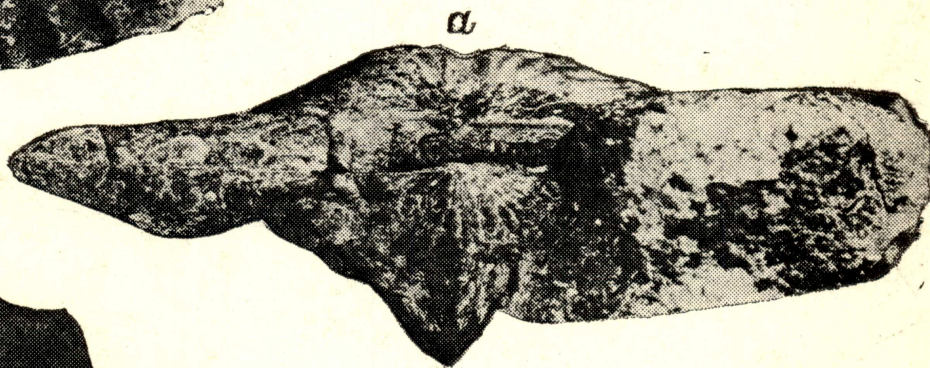


b

Фиг. 8



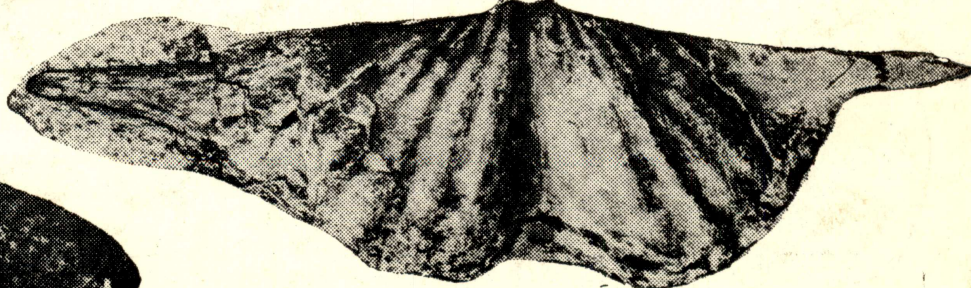
Фиг. 12



a



Фиг. 9

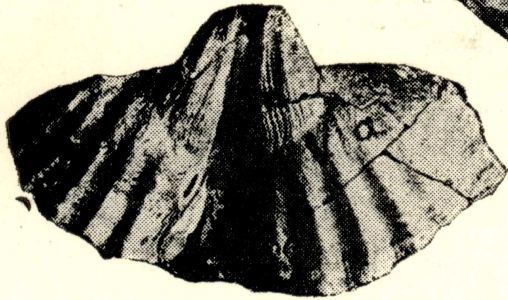


b

Фиг. 10



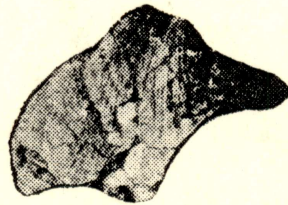
b



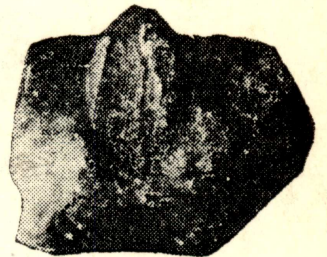
Фиг. 14



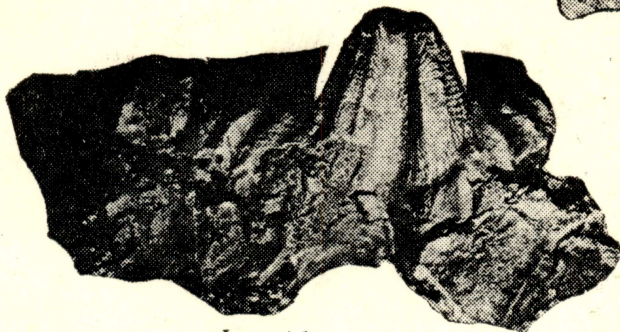
Фиг. 13



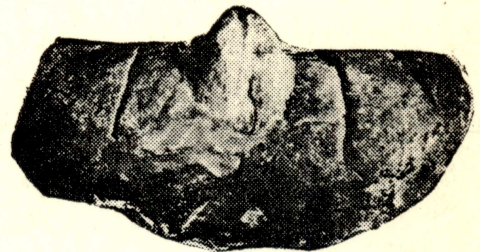
Фиг. 16



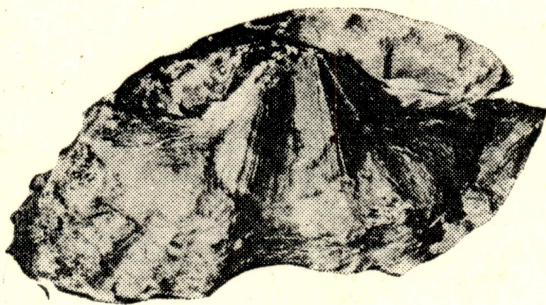
Фиг. 17



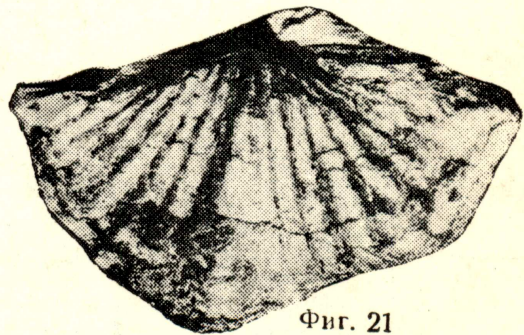
Фиг. 15



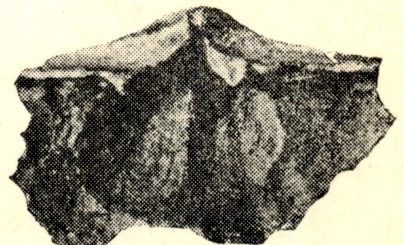
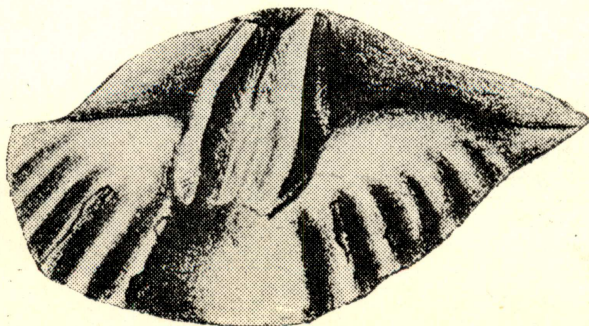
Фиг. 18

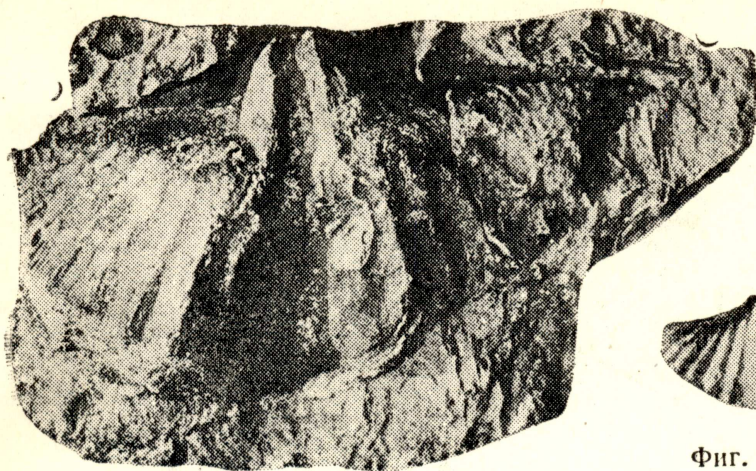


Фиг. 20



Фиг. 21

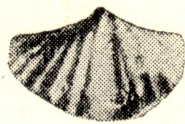




Фиг. 23



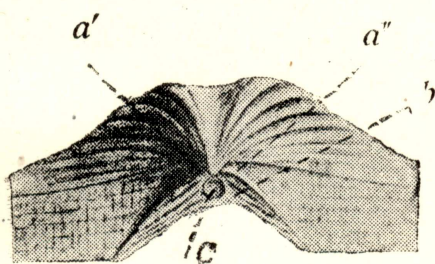
Фиг. 24



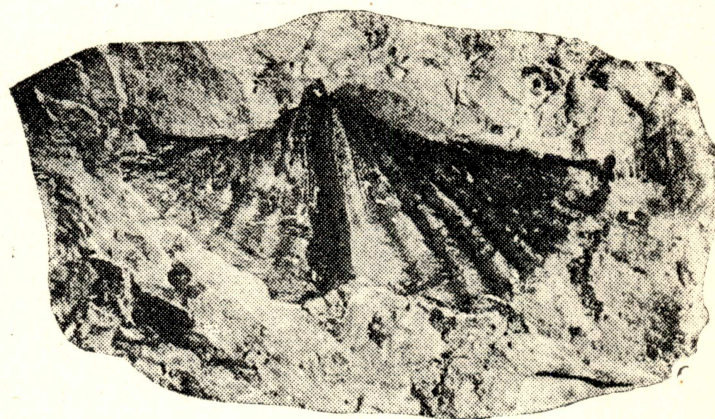
Фиг. 25



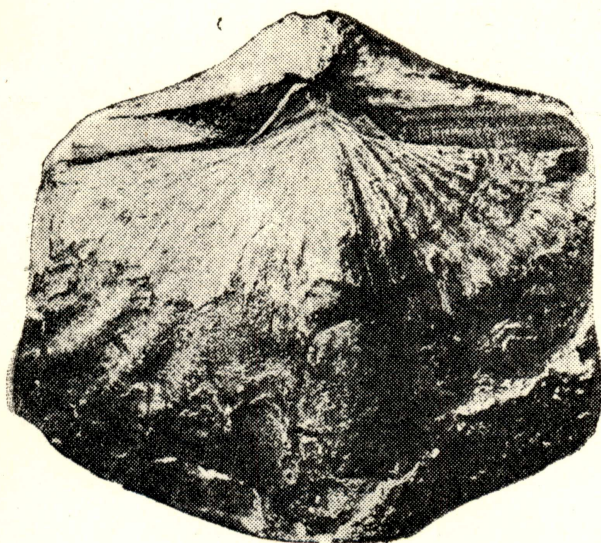
Фиг. 26



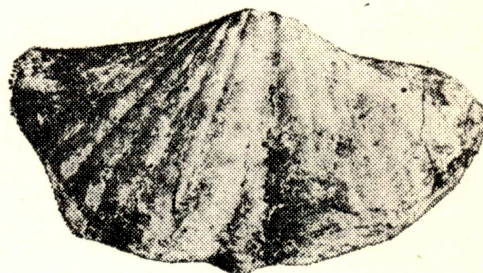
Фиг. 30



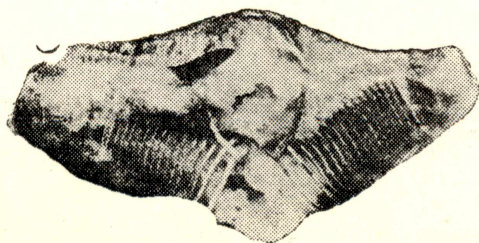
Фиг. 27



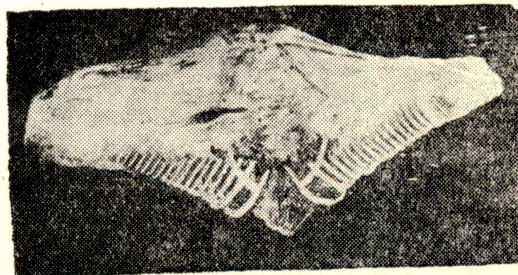
Фиг. 29



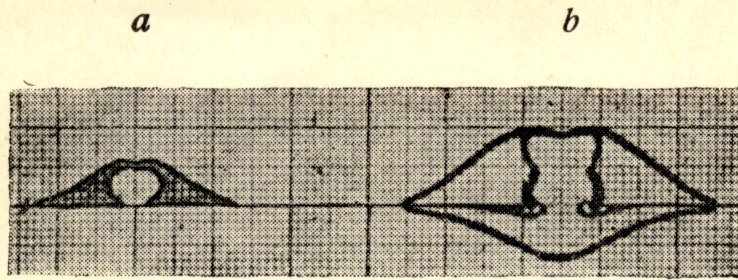
Фиг. 28



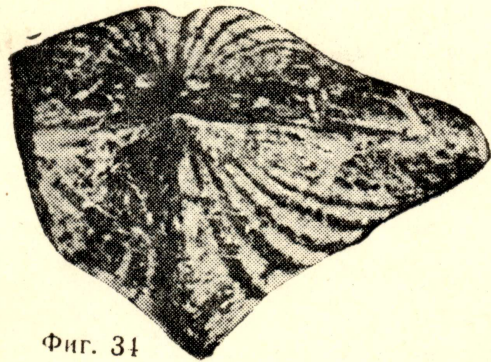
Фиг. 31



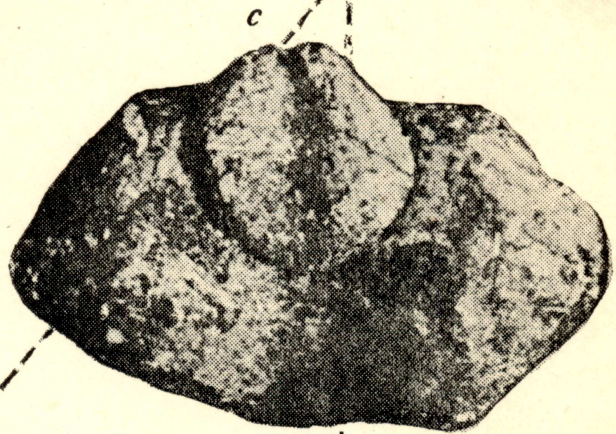
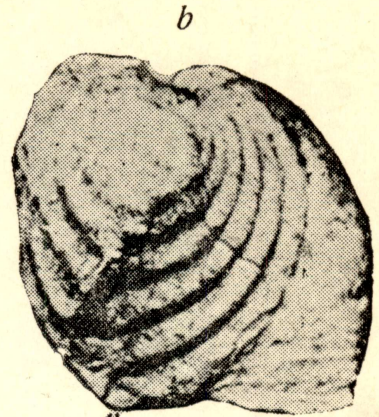
Фиг. 32



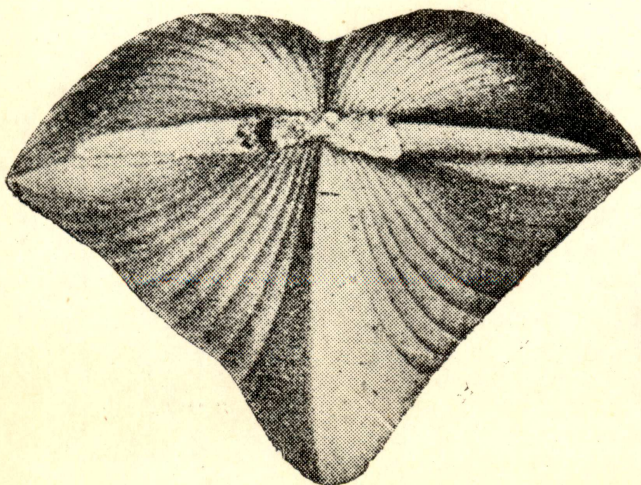
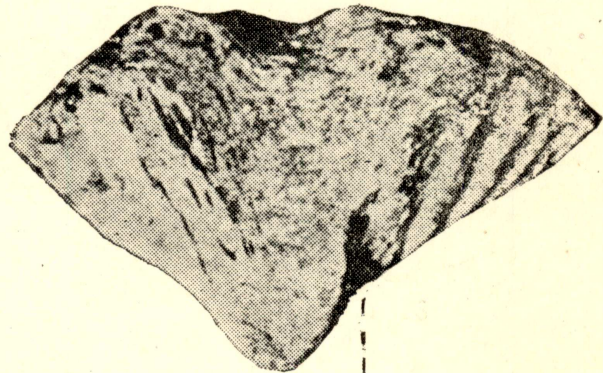
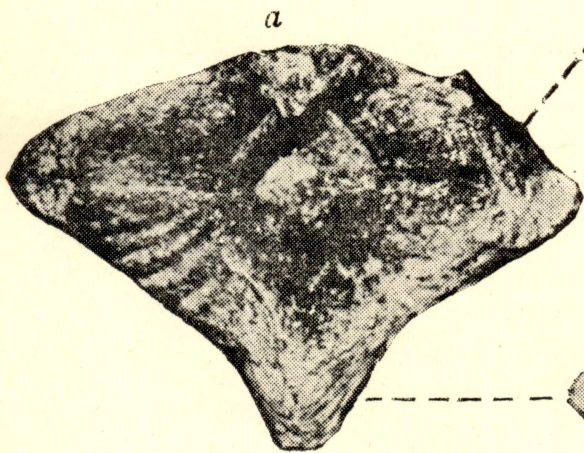
Фиг. 33



Фиг. 34



Фиг. 35



Фиг. 36

