

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA GEOLOOGIA INSTITUUDI UURIMUSED
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

XIII

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
И СТРАТИГРАФИЯ
ПАЛЕОЗОЯ ПРИБАЛТИКИ

ТАЛЛИН 1963 TALLINN

БРАХИОПОДЫ ORTHIDA СИЛУРА ЭСТОНИИ

М. П. РУБЕЛЬ

Введение

Брахиоподы силура Эстонии, в том числе и представители отряда Orthida, изучены еще слабо. При разработке биостратиграфии указанных отложений они, однако, как довольно многочисленная группа фауны, имеют важное значение. Так, среди Rhipidomellacea и Enteletacea имеется ряд характерных для силура родов, многие виды которых являются космополитами. Преобладающая же часть Orthacea — это характерные для ордовика роды, силурийские виды которых имеют довольно узкий диапазон распространения. Таким образом, изучение представителей Orthida позволяет уточнить как биостратиграфию силура Эстонии, так и его корреляцию с соседними областями.

Настоящая статья является сводным обзором по отряду Orthida силура Эстонии с описанием новых и малоизученных видов.

Статья основывается на результатах изучения различных коллекций, хранящихся в Геологическом музее АН ЭССР. Из них определенное значение имеет коллекция Ф. Б. Шмидта, которая позволяет идентифицировать отмеченные им (Schmidt, 1858, 1859) из силура Эстонии виды с описанными в данной статье видами, а также судить о распространении некоторых из них в разрезе о-ва Готланд.

В статье приведены список всех известных видов брахиопод отряда Orthida (Рубель, 1962а, б) и данные о их распространении по коллекциям, собранным в основном на выходах силурийских отложений в Эстонии (табл. 1). В список не включены *Platystrophia* sp. 2 (см. стр. 110) и *Dicoelosia biloba* (отмеченные А. Луха — Luha, 1930) из-за отсутствия у автора соответствующего материала.

Автор весьма признателен И. Ю. Пашкевичюсу (Вильнюсский государственный университет), В. Дину (W. T. Dean, British Museum of Natural History), Р. Нейману и Дж. Куперу (R. B. Neumann, G. A. Cooper, United States National Museum) за предоставленные коллекции брахиопод и за ценную информацию по видам *Dictyonella capewelli*, *D. reticulata*, *D. corallifera* и *Platyorthis ovalis*. За помощь и консультацию автор приносит благодарность Р. М. Мяннилю (Институт геологии АН ЭССР, г. Таллин), О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой (ВСЕГЕИ, г. Ленинград).

Таблица 1

Стратиграфическое распространение *Orthida* силура Эстонии

Виды	Лландовеги				Венлок		Лудлов			
	G ₁	G _{II}	G ₃	H	J ₁	J ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
<i>Onniella trigona</i> Rubel	+									
<i>O. mediocra</i> Rubel	+									
<i>Triplesia</i> sp.	+									
<i>T. maennili</i> sp. nov.		+								
<i>Dictyonella capewelli</i> (Davidson)		+								
<i>Linoporella</i> cf. <i>punctata</i> (Verneuil)		+								
<i>Skenidioides lewisi</i> (Davidson)	+	+								
<i>Hesperorthis imbecilla</i> Rubel	+									
<i>H. hillistensis</i> Rubel		+	+							
<i>H. torquata</i> Rubel				+						
<i>H. davidsoni</i> (Verneuil)				+						
<i>Ptychopleurella erecta</i> Rubel		+								
<i>Platystrophia affabilis</i> Rubel		+								
<i>P.</i> cf. <i>brachynota</i> (Hall)			+							
<i>P.</i> sp.				+						
<i>P. jaaniensis</i> sp. nov.					+					
<i>Dalmanella cyclica</i> Rubel		+	+							
<i>D. rosensteinae</i> Rubel				+						
<i>Mendacella adaverensis</i> sp. nov.				+						
<i>Rhipidomelloides</i> sp.			+							
<i>R. phaseola</i> sp. nov.				+						
<i>R. tripartita</i> sp. nov.					+					
<i>R. hybrida</i> (Sowerby)									+	
<i>Glyptorthis irrupta</i> Rubel				+						
<i>Resserella visbyensis</i> (Lindström)					+					
<i>R. concavoconvexa</i> (Twenhofel)					+	+				
<i>Dolerorthis osiliensis</i> (Schmidt)					+	+				
<i>Isorthis usari</i> sp. nov.									+	
<i>Platyorthis</i> cf. <i>ovalis</i> Paškevičius										+

К статистической характеристике *Orthida*

Диагностика видов *Orthida* охватывает главным образом количественные признаки, которым присуща изменчивость. Поэтому роль статистической характеристики видов *Orthida* с накоплением нового материала будет все время возрастать. При этом, как и при описании вида (Майр, Линсли, Юзингер, 1956, стр. 186), основная цель статистической характеристики — облегчить последующее опознавание данного таксона.

Статистическую характеристику или сравнение (определение) палеонтологического материала на основании статистических приемов затрудняет небольшое количество экземпляров, их неоднородность (присутствие молодых особей в выборках) и т. д. Исходя из этого, автор главное внимание уделяет тем статистическим приемам, которые требуют небольшого количества экземпляров или позволяют использовать все экземпляры выборки на равных основаниях.

Из видовых диагностических признаков *Orthida* наиболее легко поддаются статистической характеристике такие стандартные размеры раковины, как длина брюшной (x_1) и спинной (x_2) створок, наибольшая ширина раковины (x_5), ширина ареи (x_3) и толщина раковины (x_4). Символом R_2 и R_5 обозначается число ребер соответственно в 2 или 5 мм у переднего края раковины.

Обычно для характеристики таких признаков, как очертание раковины, выпуклость створок, а также вздутость макушки, эти размеры

приводятся в виде отношений ($x_1/x_5, x_2/x_5, x_3/x_5, x_4/x_5$). Несмотря на то, что такое нормирование стандартных размеров по одному признаку облегчает их сравнение между собой, в большинстве случаев эти отношения не являются постоянными характеристиками для данного вида и зависят также от относительного возраста раковины (Рубель, 1963; Alkins, 1920).

На основании стандартных размеров изменение раковины в ходе ее роста (в том числе и изменения отношений этих размеров) описывается уравнением регрессии

$$\bar{x}_{i,j} = a_{i,j} + b_{i,j} \cdot x_j,$$

где в данном случае $i = 1, 2, 3, 4$ и $j = 5$. Параметры $a_{i,j}$ и $b_{i,j}$, оцененные по какой-то выборке, действительны для всех наблюдаемых частей кривой роста раковины и тем самым являются постоянными характеристиками для данной выборки, независимо от ее возрастного состава.

В настоящей статье сравнение определяемых экземпляров с какой-то выборкой проведено на основании $b_{i,j}$ с использованием приемов совместимости вариантов по методам малых выборок.

Для каждого определяемого экземпляра вычисляем его ожидаемый коэффициент регрессии [$b_{(i,j)}$] на основании $a_{i,j}$ той выборки, к которой можно отнести сравниваемые экземпляры:

$$b_{(i,j)} = \frac{x_{(i)} - a_{i,j}}{x_{(j)}},$$

где $x_{(i)}$ и $x_{(j)}$ — размеры сравниваемых экземпляров.

Исследуемые выборки идентичны, если

$$\Sigma (b_{(i,j)} - b_{i,j}) = 0. \quad (*)$$

Такое преобразование переменных $x_{(i)}$ и $x_{(j)}$ позволяет выявить разницу между двумя выборками не только по их коэффициентам регрессии $b_{i,j}$, но и по $a_{i,j}$, так как выражение (*) действительно только при условии равенства как коэффициента регрессии ($b_{i,j}$), так и свободного члена уравнения регрессии ($a_{i,j}$) у обеих сравниваемых выборок.

Изменчивость $b_{(i,j)}$ выражается формулой

$$s_0 = \sqrt{\frac{\Sigma (b_{(i,j)} - b_{i,j})^2}{n - 2}}$$

При использовании перечисленных величин решается задача идентификации сомнительных экземпляров с известной выборкой с помощью r - и t -распределения. В первом случае надо проверить «гипотезу о том, что все измерения, входящие в данную совокупность, можно рассматривать как значения одной и той же случайной величины» (Налимов, 1960, стр. 169).

Примером такой идентификации служит сравнение по $b_{i,j}$ голотипа *Resserella concavoconvexa* с выборкой того же вида из Эстонии (стр. 136). r -распределение использовалось нами также для вычисления доверительных границ одной возрастной группы по раковинам *Lino-porella cf. punctata* (стр. 153). Во всех случаях использовался 95%-ный уровень вероятности ($P = 0,05$).

Сравнение различных выборок *Rhipidomelloides hybrida* по $b_{i,j}$ с помощью t -распределения (стр. 147) произведено следующим образом. При тождественных выборках

$$\bar{b}_{(i,j)} - b_{i,j} = 0,$$

где

$$\bar{b}_{(i,j)} = \frac{\sum \left(\frac{x_{(i)} - a_{i,j}}{x_{(j)}} \right)}{n}.$$

Обозначим $b_{(i,j)} - b_{i,j}$ символом d , тогда дисперсия d выразится формулой

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n d_i \right)^2}{n}}{n},$$

и для проверки гипотезы постоянного расхождения при небольшом числе экземпляров вычислим критерий t (по Налимову, 1960, стр. 162):

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{n}}{s_d};$$

при этом число степеней свободы $f = n - 1$.

В настоящей статье мы применили для сравнения видов также метод секвенциального анализа (см. Рубель, 1963). При этом a_0, a_1, b — параметры прямых, ограничивающих область неопределенности. Уравнения названных прямых имеют следующий вид:

$$\begin{cases} T_0 = a_0 + b \cdot n \\ T_1 = a_1 + b \cdot n \end{cases} \quad \begin{cases} T'_0 = a'_0 + b' \cdot n \\ T'_1 = a'_1 + b' \cdot n, \end{cases}$$

где $a'_0 = -a_0, a'_1 = -a_1$ и $b' = -b$.

Сравнение по секвенциальным критериям проводится графически. Соответствующие признаки преобразуются по формуле

$$\frac{x_{(i)} - a_{i,j}}{x_{(j)}} = b_{(i,j)}.$$

Полученные по каждому экземпляру результаты наносятся на график с координатами: по оси ординат — накопленные суммы последовательных преобразований, за вычетом из каждого из них определенной величины $b_{i,j}$, т. е. $\sum (b_{(i,j)} - b_{i,j})$, и по абсциссе — номер определяемых экземпляров (n). Определение материала путем сравнения с данными известной выборки проводится по примеру рис. 1.

Как показывает сравнение данных табл. 2 с соответствующими рисунками, при применении секвенциальных критериев особое значение имеет дисперсия (s_0^2) признаков, так как от нее зависит ширина полос неопределенности, а также наклон этих полос. Эти показатели, в свою очередь, являются основой для идентификации. Если бы дисперсии различных коэффициентов регрессии у одного вида (выборки) или у различных видов (выборок), но по одним и тем же признакам были одинаковыми, то были бы соответственно одинаковыми и секвенциальные

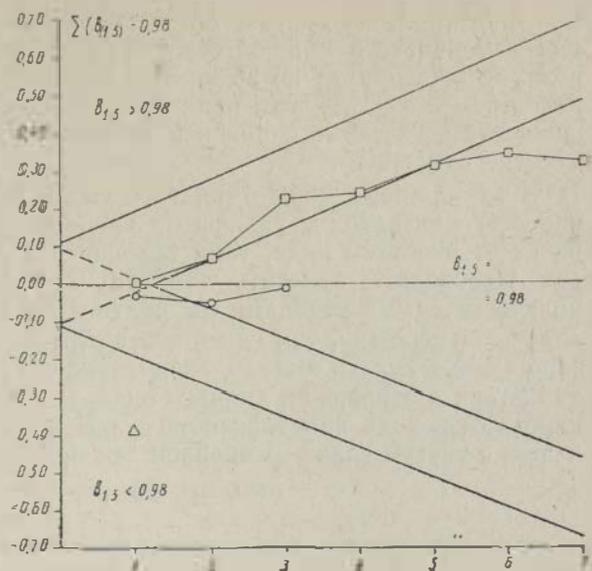


Рис. 1. Секвенциальные критерии для *Hesperorthis hillistensis* Rubel по x_1/x_5 и сравнение его с видами *Hesperorthis sulcata* Cooper (Cooper, 1956, стр. 356, 357), *H. imbecilla* Rubel (Рубель, 1962, стр. 23, 84) и *H. evenkiensis* Nikiforova (forma lata) (Никифорова и Андреева, 1961, стр. 79, 80).

На рисунке соответствующие сравнения обозначены знаками \square , \circ и Δ , причем два первых вида идентичны с выборкой *H. hillistensis* по x_1/x_5 ; у вида *H. evenkiensis* $b_{1.5}$ меньше сравниваемой величины (0,98).

критерии. Это позволило бы нам сократить число громоздких вычислений, а также улучшить качество идентификации на основе малочисленных выборок.

Оценка при помощи F -распределения расхождения в дисперсиях у изученных коэффициентов регрессии одной выборки (вида) показала, что из приведенных в табл. 2 выборок только в двух случаях мы имеем дело с достоверными расхождениями s_0^2 : у выборки (5) по $b_{2.5}$ и $b_{3.5}$ и у выборки (6) по $b_{1.5}$ и $b_{2.5}$; т. е. в большинстве случаев расхождения в дисперсиях у различных коэффициентов регрессии одной выборки (вида) не существенны. Однако возможно, что на основании более многочисленных выборок дисперсии по размерам спинной створки будут

Таблица 2

Дисперсия (s_0^2) коэффициентов регрессии у различных видов, сгруппированных по типам захоронения. n — число экземпляров

	Коэффициенты регрессии							
	$b_{1.5}$	n	$b_{2.5}$	n	$b_{3.5}$	n	$b_{4.6}$	n
Тип А								
(1) <i>Linoporella cf. punctata</i>	0,0065	10	0,0035	11	0,0031	11	0,0048	10
(2) <i>Hesperorthis hillistensis</i>	0,0052	14	0,0029	18	—	—	0,0027	14
(3) <i>Ptychopleurella erecta</i>	0,0022	17	0,0029	16	—	—	0,0016	12
Тип В								
(4) <i>Rhipidomelloides frequens</i>	0,0012	17	0,0011	17	0,0007	17	0,0012	14
(5) <i>Isorthis usari</i>	0,0013	8	0,0005	9	0,0020	16	—	—
Тип С								
(6) <i>Resserella visbyensis</i>	0,0028	11	0,0004	7	0,0022	12	0,0011	11
(7) <i>Resserella concavoconvexa</i>	0,0030	9	0,0015	9	0,0030	11	0,0025	6

меньшими, чем дисперсии по размерам брюшной створки. О меньшей изменчивости спинной створки *Orthida* свидетельствуют и доказанные расхождения s_0^2 по выборкам (5) и (6). Поэтому доказать одинаковость s_0^2 по различным признакам одного вида, в частности по коэффициентам регрессии спинной и брюшной створок *Orthida*, не представляется возможным.

В то же время можно полагать уже а priori, что дисперсия (изменчивость) признаков у различных видов не одинакова, так как она зависит от экологии вида, типа захоронения и от многих других факторов. Необходимо отметить, что при изучении изменчивости признаков количественными методами мы должны прежде всего учитывать тип захоронения раковин, так как лишь после выяснения влияния этого фактора можно делать выводы экологического или вообще биологического характера в отношении данного вида. В табл. 2 изучаемые виды сгруппированы исходя из макроскопической характеристики их местонахождения, с учетом главным образом тех признаков, которые указывают на

Таблица 3

Вероятность гипотезы $\sigma_i^2 = \sigma_k^2$ при предположении, что $\sigma_i^2 \geq \sigma_k^2$ по данным табл. 2. σ^2 — дисперсия популяции

	$b_{1,5}$	$b_{2,5}$	$b_{3,5}$	$b_{4,5}$	$b_{1,5}$	$b_{2,5}$	$b_{3,5}$	$b_{4,5}$
	(1)				(2)			
(2)	$P > 0,20$	$P > 0,20$	—	$P \approx 0,15$				
(3)	$P \approx 0,04$	$P > 0,20$	—	$P \approx 0,05$	$P \approx 0,05$	$P > 0,20$	—	$P \approx 0,15$
(4)	$P \approx 0,005$	$P \approx 0,02$	$P \approx 0,005$	$P \approx 0,02$	$P \approx 0,05$	$P \approx 0,04$	—	$P \approx 0,15$
(5)	$P \approx 0,02$	$P \approx 0,005$	$P > 0,20$	—	$P \approx 0,04$	$P \approx 0,01$	—	—
(6)	$P \approx 0,10$	$P \approx 0,005$	$P > 0,20$	$P \approx 0,02$	$P \approx 0,15$	$P \approx 0,02$	—	$P \approx 0,15$
(7)	$P \approx 0,10$	$P \approx 0,15$	$P > 0,20$	$P > 0,20$	$P > 0,20$	$P \approx 0,15$	—	$P > 0,20$
	(3)				(4)			
(4)	$P \approx 0,15$	$P \approx 0,14$	—	$P > 0,20$				
(5)	$P > 0,20$	$P \approx 0,009$	—	—	$P > 0,20$	$P \approx 0,15$	$P \approx 0,04$	—
(6)	$P > 0,20$	$P \approx 0,02$	—	$P > 0,20$	$P \approx 0,06$	$P \approx 0,15$	$P \approx 0,02$	$P > 0,20$
(7)	$P > 0,20$	$P \approx 0,15$	—	—	$P \approx 0,05$	$P > 0,20$	$P \approx 0,005$	$P > 0,20$

различие в характере захоронения брахиопод. Так, выделенный нами тип А — биогерм, из обитателей которого рассматриваются три вида брахиопод, захоронившихся автохтонно. Тип В — мергелистые известняки с многочисленными окаменелостями и с прослойками из отдельных видов брахиопод. Раковины рассматриваемых двух видов этого типа во время захоронения мало подвергались транспортировке. Тип С — мергелистые известняки и мергели с редкими рассеянными окаменелостями. Створки рассматриваемых двух видов в обнажениях этих отложений встречаются в основном раздельно; наблюдается селекция по размерам раковин во время отложения этих пород.

Из табл. 3 следует, что виды типа А по дисперсиям одинаковых признаков с большой вероятностью отличаются от видов типа В, а также отчасти и от видов типа С. Типы В и С отличаются между собой по дисперсиям их видов меньше, чем типы А и С. По-видимому, изменчивость видов, обитавших в биогермах, больше изменчивости видов, происходящих из других мест морского дна. Этот вывод относится прежде всего к брахиоподам из биогермов, прикреплявшимся непосредственно к морскому дну (виды *Linoporella* cf. *punctata* и *Hesperorthis hillisten-sis*). Вид меньших размеров из того же местонахождения — *Ptychopleurella erecta* отличается изменчивостью некоторых признаков как от названных видов из биогерма, так и от видов, для которых характерны другие типы захоронения.

Из всего вышеизложенного следует, что у нас еще нет достаточных данных для указания общих секвенциальных критериев по отдельным признакам брахиопод с различным образом жизни, с различными типами захоронения и т. д. Тем не менее при использовании секвенциальных критериев необходимо учитывать различия в изменчивости брахиопод.

О таксономическом значении васкулярных отпечатков *Orthacea*

Изучение васкулярных отпечатков брахиопод указывает на их важное значение для установления генетических связей между крупными таксономическими категориями (Öpik, 1934; Spjeldnaes, 1957). По А. Эпику (Öpik, 1934, стр. 45), сравнительно примитивные брахиоподы имеют многочисленные радиально расположенные сосуды, которые и образуют краевую систему сосудов (полипальматный тип); брахиоподы, у которых эта система образуется только из одной пары сосудов (олигопальматный тип), генетически моложе первых.

У надсемейства *Orthacea*, для представителей которого характерен в основном олигопальматный тип сосудов, различаются два направления развития: 1) сосуды этого типа развиты только на брюшной створке и 2) они развиты на обеих створках (Öpik, 1934, стр. 57). На основании этого роды *Nicolella* и *Cyrtonotella* отнесены к подсемейству *Productorthinae* (Öpik, 1934; Williams, 1956, 1962) и предполагается, что названные таксоны близки к семейству *Dolerorthidae*, которое определено А. Эпиком (Öpik, 1934, стр. 180) по характеру васкулярных отпечатков: «... *Orthacea* с олигопальматными спинными и брюшными мантийными синусами, в то время как другие *Orthacea* имеют олигопальматные брюшные и полипальматные спинные створки».

Васкулярные отпечатки брюшных створок у представителей подсемейства *Productorthinae* (см. рис. 2) в отношении плана васкулярных сосудов во многом сходны между собой, но овариальные отпечатки у них выражены неодинаково. Они развиты более слабо у родов, предста-

вители которых имеют более крупные ребра. По плану васкулярных сосудов *Productorthinae* отличается от *Dolerorthidae*, а также от рода *Cyrtototella*. *Productorthis* имеет сходство с представителями *Dolerorthidae* только по наличию оварияльных отпечатков на спинной створке (по олигопальматности спинной створки). Эти отпечатки обнаружены у вида *Productorthis obtusus* (Pander), и по своему характеру они похожи на такие же отпечатки у вида *Hesperorthis tricenaria* (Corn.) (рис. 2 Г). Если исходить из зависимости степени выраженности оварияльных отпечатков от ребристости на брюшной створке, то по аналогии можно предположить, что олигопальматность (оварияльные отпечатки) спинных створок у *Panderina* и *Nicoletta*, вероятно, развита слабо. Это обстоятельство, однако, не препятствует отнесению этих родов по васкулярным отпечаткам к подсемейству *Productorthinae*. Следовательно, если общий план васкулярных сосудов считать одним из существенных признаков *Productorthinae*, то род *Cyrtototella* нельзя отнести к этому подсемейству, и, таким образом, *Productorthinae* s. str. генетически слабо связаны с семейством *Dolerorthidae*.

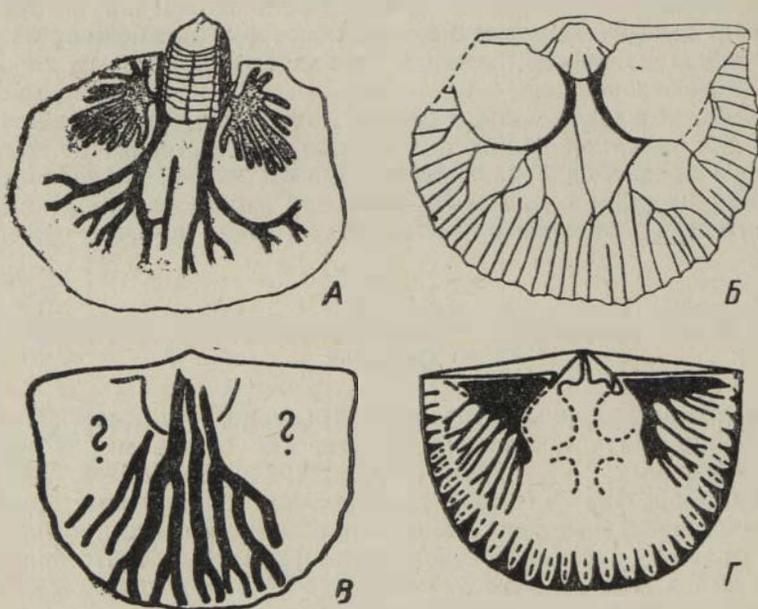


Рис. 2. Васкулярные отпечатки брюшных створок *Productorthinae* и спинной створки *Hesperorthinae*.

A — *Productorthis mitchelli* Williams (Williams, 1956, рис. 1); Б — *Panderina tetragona* (Pander) (Рубель, 1961, рис. 5); В — *Nicoletta actoniae* (Sowerby) (Davidson, 1864—1871, табл. 36, фиг. 16); Г — *Hesperorthis tricenaria* (Corn.) (Spjeldnaes, 1957, рис. 10—С).

Изменчивость васкулярных отпечатков в пределах подсемейства *Productorthinae* выражается в различной степени развития тех или других элементов этой системы. По числу основных сосудов Н. Спелднес (Spjeldnaes, 1957, стр. 28) предложил следующие термины для обозначения разновидностей олигопальматного типа васкулярных систем: ди-, тетра- и гексапальматные типы васкулярных отпечатков. Отметим, что гексапальматный тип васкулярных отпечатков Н. Спелднеса относится все же к полипальматному типу.

По А. Эпику, средняя септа спинной створки относится к васкулярной системе брахиопод, причем срединная септа брюшной створки не связана с этой системой (Opik, 1934, стр. 44). Вследствие этого мы обычно имеем дело с четным числом основных васкулярных сосудов на брюшной створке. По-видимому, необходимо ввести и термины для брюшных васкулярных систем, имеющих независимо от срединной септы нечетное число основных сосудов на брюшной створке. Так, васкулярные системы, построенные по типу этих систем брюшной створки *Orthostrophia strophomenoides parva* Amsden (рис. 3) и *Productorthinae* (рис. 2), целесообразно называть соответственно пента- и трипальматным типом васкулярных отпечатков: оба эти типа имеют в более широком смысле олигопальматный характер.

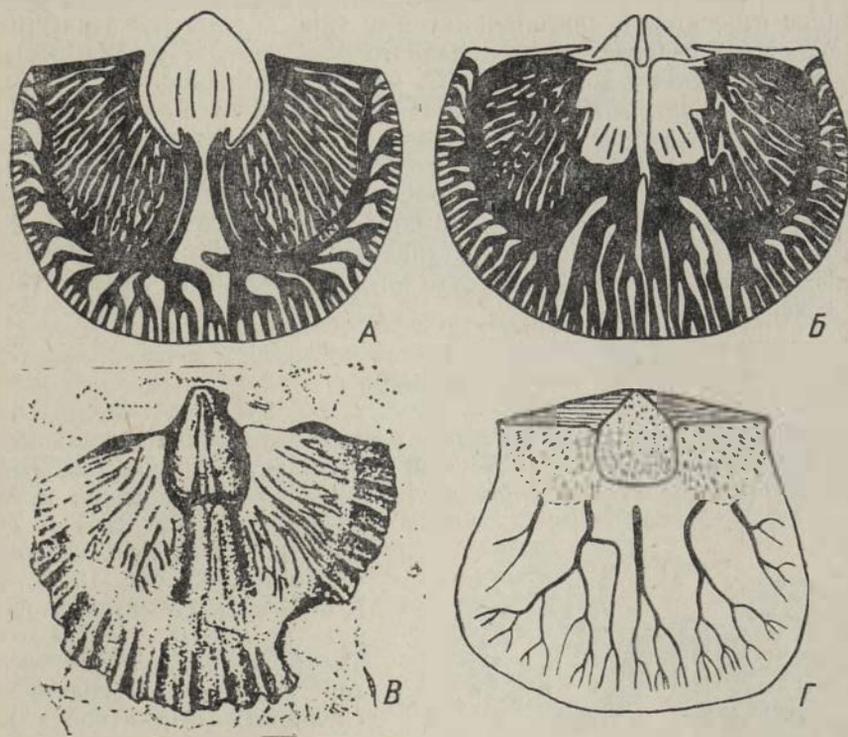


Рис. 3. Васкулярные отпечатки *Dolerorthis* и *Orthostrophia*.

А — *Dolerorthis osilleensis* (Schmidt), брюшная створка; Б — то же, спинная створка (Opik, 1934, рис. 17, 18); В — *Dolerorthis psygma* Lamont et Gilbert (Lamont and Gilbert, 1945, рис. 1); Г — *Orthostrophia strophomenoides parva* Amsden (Amsden and Bouček, 1958, рис. 4).

Так как васкулярные отпечатки олигопальматного характера сопровождаются наличием овариальных отпечатков независимо от степени их развития, как и у *Productorthinae*, то правильнее будет пользоваться термином «олигопальматность» в смысле Н. Спелднеса. В соответствии с этим мы в дальнейшем будем называть полипальматными те васкулярные отпечатки, количество основных сосудов у которых больше шести (или семи) и у которых нет признаков овариальных отпечатков.

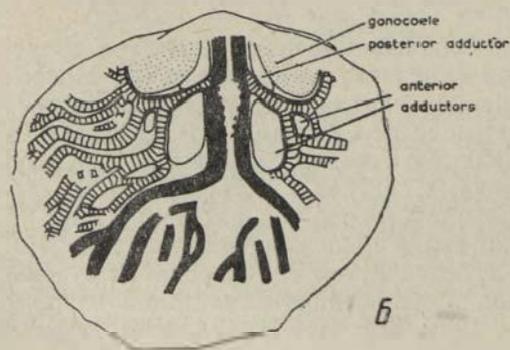
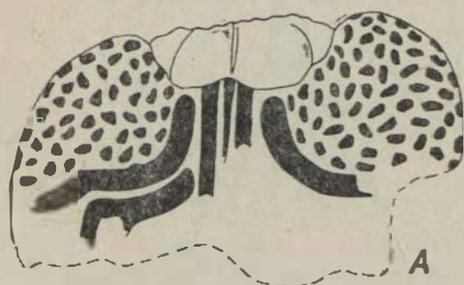
Здесь уместно затронуть и гипотезы о происхождении овариальных отпечатков. По А. Эпику, они образуются путем редуцирования отдельных сосудов полипальматного типа и дальнейшего срастания их друг с другом в виде анастомоз (Opik, 1934, стр. 41). Н. Спелднес указал

на различное развитие овариальных отпечатков у брахнопод, причем эти различия наблюдаются и в пределах отдельных таксономических групп, например Orthacea (Spjeldnaes, 1957, стр. 29). На примере подсемейства Productorthinae можно заключить, что степень выраженности овариев зависит от внешней скульптуры (см. выше). Это, по-видимому, осложняет оценку относительного уровня развития Orthida по васкулярным отпечаткам, а также различение крупных таксонов по этим признакам.

У представителей семейства Hesperorthidae васкулярные отпечатки хорошо изучены (см. Никифорова и Андреева, 1961, табл. IV, VI и VII), причем степень выраженности их увеличивается вместе с уменьшением внешней скульптуры в направлении *Hesperorthis* → *Boreadorthis* → *Glyptorthis*. Слинные створки этих родов имеют овариальные отпечатки и в принципе относятся к олигопальматному типу. Указанная зависимость наблюдается и в пределах номинального рода семейства Dolerorthidae: *Dolerorthis psygma* → *D. rustica* → *D. osiliensis* (см. рис. 3). Все изложенное показывает, что Hesperorthidae и Dolerorthidae по васкулярным отпечаткам не отличаются друг от друга. Исследователи неоднократно указывали на сходство родов *Hesperorthis* и *Dolerorthis* по другим морфологическим признакам (см. Lamont and Gilbert, 1945, стр. 649; Whittard and Barker, 1950, стр. 564; Williams, 1951, стр. 89; 1962, стр. 113). Поэтому будет правильнее рассматривать Hesperorthinae, Glyptorthinae и Dolerorthinae в составе одного и того же семейства Hesperorthidae (см. диагнозы).

Triplesiacea

Васкулярные отпечатки известны у трех видов Triplesiacea: *Orthis insularis* Eichw. (Davidson, 1864—1871, табл. XXVII, фиг. 15; Wright, 1963, рис. 10—A), *Triplesia baxanica* Nikiforova (Никифорова и Андреева, 1961, стр. 194) и *Triplesia anticostiensis* (Twenhofel) (Wright, 1963, рис. 10—C, D).



В общем сходный план строения васкулярных отпечатков имеет и *Lycophoria nucella* (см. рис. 4). Это сходство васкулярных отпечатков у названных родов позволяет оценить генетические связи между семействами Lycophoriidae и Triplesiidae.

Наиболее сходной чертой Lycophoriidae с Triplesiidae является строение замка спинной створки. Оба эти семейства имеют двухраздельный высокий замочный отросток и полукруглый выступ, или губу

Рис. 4. Васкулярные отпечатки Triplesiacea.

А — *Lycophoria nucella* (Dalman), слинная створка (Рубель, 1961, рис. 22);
Б — *Triplesia* cf. *insularis* (Eichwald), слинная створка (Wright 1963, рис. 10-A).

(= hood; Wright, 1963), на задней стороне основания замочного отростка (табл. 1, фиг. 10—13). На основании этих признаков и сходного плана васкулярных отпечатков мы относим *Lysophoriidae* к надсемейству *Triplesiacea* в качестве самостоятельного семейства. *Lysophoriidae* отличается от *Triplesiidae* открытым дельтирием и менее расчлененным замочным отростком.

Описание видов

НАДСЕМЕЙСТВО ORTHACEA WOODWARD, 1852

СЕМЕЙСТВО PLESTORTHIDAE SCHUCHERT ET LE VENE, 1929

ПОДСЕМЕЙСТВО PLATYSTROPHIINAE SCHUCHERT ET LE VENE, 1929

Род *Platystrophia* King, 1850

Типовой вид. *Terebratulites biforatus* Schlotheim, 1820.

Диагноз. *Platystrophiinae* с острогребнистыми ребрами, покрытыми тонкими шилами. Раковина двояковыпуклая, спирифероидная.

Замечания. По платистрофиям силура Эстонии можно отметить закономерное уменьшение числа ребер на синусе и седле, а также на боковых частях раковины (табл. 4). Изменчивость в числе ребер у приведенных в таблице платистрофий обусловлена, по-видимому, не только влиянием различной среды, но и таксономическими различиями.

Учитывая закономерное уменьшение числа ребер платистрофий в последовательных горизонтах силура Северной Эстонии, мы пока не имеем основания для отнесения известного только по литературе вида *Platystrophia* sp. 2 (= *Platystrophia biforata* (Schloth.), Luha, 1930, стр. 7) из рифовых доломитов яагарахуского горизонта (J_2Ob , Luha, 1930; = J_2aK , Аалоз, 1960) к нижеописываемому новому виду.

Распространение. Ордовик, нижний силур.

Снлурийские виды:

1. *Platystrophia affabilis* Rubel, 1962; Эстония.
2. *Delthyris brachynota* Hall, 1843; Северная Америка. * Англия, Эстония. **
3. *Orthis biforata* var. *lynx forma daytonensis* Foerste, 1885; Северная Америка
4. *Spirifera biforata fissicostata* McCoy, 1851; Англия.
5. *Platystrophia daytonensis laurelensis* McEwan, 1920; Северная Америка.
6. *Platystrophia mimela* Lamont et Gilbert, 1945; Англия.
7. *Platystrophia regularis* Shaler, 1865; о-в Антикости, Англия, *** Гренландия ****
8. *Orthis biforata* var. *lynx forma reversata* Foerste, 1885; Северная Америка.
9. *Platystrophia septentrionalis* Poulsen, 1943; Гренландия.
10. *Platystrophia* sp. ***** Stearn, 1956; Северная Америка.
11. *Platystrophia unionensis* Bassler, 1915; Северная Америка.

* Здесь и в дальнейшем без о-ва Антикости; наличие вида в силуре о-ва Антикости отмечается отдельно.

** Из Эстонии описан *Platystrophia* cf. *brachynota* (Hall) (Рубель, 1962а).

*** *Orthis biforata* (Schlotheim), изображенный Т. Давидсоном (Davidson, 1864—1871) на табл. XXXVIII, фиг. II, 11а—b, относится к виду *Platystrophia regularis* (Twenhofel, 1927; Whittard and Barker, 1950).

**** Описан *Platystrophia* cf. *regularis* Shaler (Poulsen, 1943).

***** Этот вид, *Platystrophia* sp. (Рубель, 1962а, табл. 1, фиг. 11—13), и *P. ex gr. dentata* Pander (Никифорова, 1954, табл. 1, фиг. 1) имеют сходство с видом *P. mimela* Lamont et Gilbert, 1945.

Вид	Горизонт	Число ребер на		
		синусе	седле	боковых частях
<i>P. affabiis</i>	G ₁₁	5—6	6—7	7—8
<i>P. cf. brachynota</i>	G ₂	4	5	7
<i>P. sp. 1</i>	H	3	4	7
<i>P. jaaniensis</i>	J ₁	2	3	5
<i>P. sp. 2</i>	I ₂	?	?	?

Platystrophia jaaniensis sp. nov.

Табл. 11, фиг. 13—16

1860. *Orthis bifurcata* Vern. — Lindström, стр. 371.

Голотип. Брюшная створка Br 2900. Низазеская пачка яаниского горизонта (J₁N) (в 2,5 м выше кровли мергелей), клифф Суурику (о-в Сааремаа). Коллекция экспедиции 1961 г.

Диагноз. Бикостатная *Platystrophia*, имеющая на переднем крае седла три ребра и на боковых частях створки по пяти ребер.

Описание. Раковина небольшая, двояковыпуклая, с более выпуклой брюшной створкой. Очертание трапецидальное, замочные углы прямые. Наибольшая ширина приурочена к замочной линии. Синус и седло резко выражены, невысоки.

Ребра острые, размер их уменьшается в боковых частях створок. На седле три ребра, на синусе — два. На боковых частях по пяти простых ребер, размер которых увеличивается с ростом.

Брюшная створка выпуклая, с маленькой, слабо загнутой макушкой. Синус резко выраженный, расширяется к переднему краю. Арея невысокая, слабо вогнутая. Дельтирий треугольный, открытый. Зубы маленькие. Зубные пластины окаймляют сзади узкую и глубокую дельтириальную полость. Мушкульное поле утолщено, приподнято над дном створки. Дно створки слабо волнистое.

Спинная створка более выпуклая, чем брюшная. Макушка притупленная. Седло невысокое. Арея невысокая, слабо вогнутая. Нототирий треугольный, открытый. Замочный отросток в виде тонкой пластины, находится на приподнятой со дна нототириальной платформе. Брахиофоры короткие, усеченные с конца. Дно створки слабо волнистое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	$x_5(=x_3)$
Br 2899	11,2/—	14,2
Br 2900	—/11,1	~14,2

Сравнение. От наиболее сходных с ним видов *Platystrophia regularis* Shaler из силура о-ва Антикости (Twenhofel, 1927, стр. 177, табл. XVI, фиг. 19—20) и Англии (Davidson, 1864—1871, табл. XXXVIII, фиг. 11, 11a—b), *P. daytonensis* (Foerste) и *P. laurelensis* McEwan (McEwan, 1920, стр. 402, табл. 42, фиг. 24, 42, 43) из силура Северной Америки новый вид отличается меньшим числом ребер на боковых частях створок и трапецидальным очертанием.

Замечания. У. Виттард и Г. Баркер (Whittard and Barker, 1950, стр. 561) на основании топотипического материала Г. Линдстрёма по *Orthis biforata* с о-ва Готланд указывают на своеобразие этих экземпляров. На основании описания этого материала (op. cit. стр. 561) мы относим их к данному новому виду.

Т. Болтон (Bolton, 1957, стр. 61), затронувший вопрос об изменчивости вида *Platystrophia daytonensis laurelensis* McEwan из формации Эмейбел (Amabel formation, Wiarton member) штата Онтарио, выделяет среди экземпляров названного подвида две группы. Первая группа, представители которой имеют одинаковое с *Platystrophia jaaniensis* число ребер на синусе, седле и боковых частях, по всей вероятности, либо относится к нашему виду, либо представляет собой близкий вкадрирующий вид.

Распространение. Ниназеская пачка (J₁N) яаниского горизонта Эстонии. Мергели Висбю о-ва Готланд (Lindström, 1860). Возможно, формация Эмейбел (Amabel) Северной Америки (Bolton, 1957) (см. «Замечания»).

Материал. J₁N: Суурику — 1 бр. ств., 1 сп. ств.

Platystrophia sp. indet.

Табл. II, фиг. 17; табл. I, фиг. 5

В изученной коллекции имеются спинная створка Вг 2905 из керна скважины Лаэва [глубина 119,4 м; юурусский горизонт (G₁)] и брюшная створка Вг 2917 из керна скважины Пярну [глубина 236,5 м; поркуни-ский горизонт (F₁₁)]. Эти створки (табл. II, фиг. 17; табл. I, фиг. 5) заслуживают внимания своей внешней микроскульптурой.

На внешней поверхности створки Вг 2905 хорошо сохранилась так называемая грануляция, причем отдельные бугорки внутри пустые и имеют вид разломанных трубочек.

На створке Вг 2917, кроме трубочек, видны тонкие шипы, из расположения которых следует, что вся поверхность данной створки была покрыта тонкими шипами.

Такими же полыми шипами покрыты и отдельные хорошо сохранившиеся участки поверхности раковины вида *Platystrophia affabilis* Rubel.

Таким образом, наблюдаемая на внешней поверхности раковин у рода *Platystrophia* грануляция является сохранившейся частью терновой поверхности раковин.

СЕМЕЙСТВО HESPERORTHIDAE SCHUCHERT ET COOPER, 1931 EMEND.

Orthacea с овариальными отпечатками на обеих створках, с длинными брахиофорами на спинной створке.

Состав: Hesperorthinae, Glyptorthinae и Dolerorthinae.

ПОДСЕМЕЙСТВО HESPERORTHINAE SCHUCHERT ET COOPER, 1931

Hesperorthidae с грубой радиальной ребристостью, с высокой брюшной ареей, иногда с частично развитыми дельтидием и хилидием.

Родовой состав: *Hesperorthis*, *Boreadorthis*, *Barbarorthis*, *Schizogramma*.

Род *Hesperorthis* Schuchert et Cooper, 1931

Типовой вид. *Orthis tricenaria* Conrad, 1843.

Диагноз. *Hesperorthinae* с плоско- или вогнуто-выпуклой раковиной, покрытой простыми ребрами. Ребра в поперечном сечении округлые или угловатые.

Распространение. От среднего ордовика до нижнего силура. Силурийские виды:

1. *Orthis davidsoni* Verneuil, 1848; о-в Готланд, Эстония, Северная Америка, Англия.*
2. *Hesperorthis hillistensis* Rubel, 1962; Эстония.
3. *Hesperorthis imbecilla* Rubel, 1962; Эстония.
4. *Hesperorthis onniensis* Whittard et Barker, 1950; Англия.
5. *Spirifer plicatus* Sowerby, 1839 (= *Orthis sowerbyana* Davidson, 1868); Англия.**
6. *Orthis davidsoni* var. *pyramidalis* Twenhofel, 1927; о-в Антикости.
7. *Hesperorthis torquata* Rubel, 1962; Эстония.
8. *Hesperorthis* sp. Whittard et Barker, 1950.
- ? 9. *Hesperorthis* sp. n. Borissiak, 1955; Центральная Азия.
10. *Hesperorthis davidsoni* Nikiforova, 1961 поp Verneuil, 1848; Сибирь.***
- ? 11. *Orthis callactis* var. *amazonica* Clarke, 1900; Южная Америка.
- ? 12. *Orthis calligramma* Dalman var. Reed, 1912; Гималаи.

Hesperorthis hillistensis Rubel, 1962

Рис. 1 и 5

1858. *Orthis Davidsoni* — Schmidt, стр. 214 (pars).

1928. *Orthis Davidsoni* Vern. — Teichert, в тексте (pars).

1962. *Hesperorthis hillistensis* sp. n. — Рубель, стр. 84, табл. II, фиг. 10—19; табл. III, фиг. 1—4; рис. 6, 7.

? 1868. *Orthis calligramma* Dalm. (pars) — Davidson, стр. 240, табл. XXXV, фиг. 8.

Диагноз. *Hesperorthis* с субпирамидальной раковиной и плоской брюшной ареей. Число ребер 18—26.

Статистическая характеристика (рис. 1 и 5) по выборкам из бигермов Хиллисте (Br 2835-a—d, Br 2836, Br 2838, Br 2919-a, b, Br 2920-a, b) и Калласто (Br 2837, Br 2918, Br 2921-a—g):

i, j	a_{ij}	b_{ij}	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	-1,22	0,98	0,072	14	-0,0958	0,1173	0,081	$\frac{5,6-16,8}{6,4-18,6}$
2.5	-0,65	0,86	0,054	18	-0,0733	0,0897	0,058	$\frac{4,8-15,0}{6,4-18,6}$
4.5	0,24	0,39	0,052	14	-0,0709	0,0868	0,058	$\frac{2,3-7,3}{6,4-18,6}$

* Описан *Hesperorthis* cf. *davidsoni* (Verneuil) (Whittard and Barker, 1950, стр. 565).

** См. Whittard and Barker, 1950, стр. 564.

*** См. Рубель, 1962а, стр. 88.

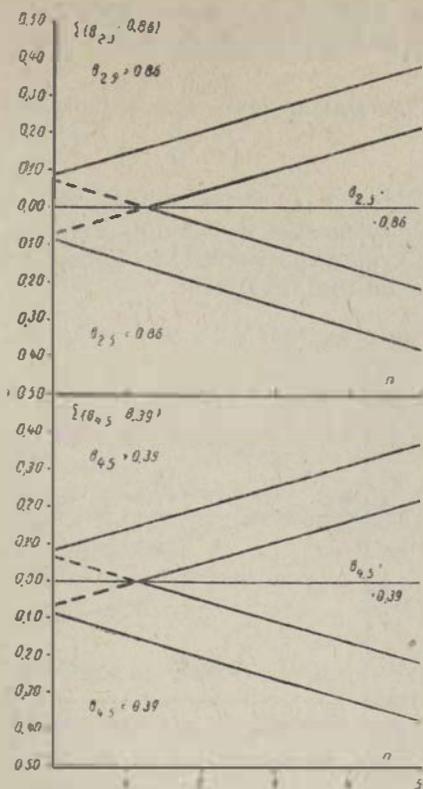


Рис. 5. Секвенциальные критерии для *Hesperorthis hillistensis* Rubel по x_2/x_5 и по x_4/x_5

ПОДСЕМЕЙСТВО GLYPTORTHINAE SCHUCHERT ET COOPER, 1931

Hesperorthidae с имбрикативной внешней скульптурой. Дельтидий и хилидий обычно отсутствуют.

Род *Ptychopleurella* Schuchert et Cooper, 1931

Типовой вид. *Orthis boucardii* Davidson, 1847.

Диагноз. *Glyptorthinae* с характерной ребристостью: на брюшной створке всегда развито одно срединное, расщепляющееся в обе стороны ребро; на спинной створке два первичных ребра, окаймляющие синус.

Распространение. От среднего ордовика до нижнего девона.

Силурийские виды:

1. *Orthis boucardii* Davidson, 1847; о-в Готланд, Китай.
2. *Ptychopleurella erecta* Rubel, 1962; Эстония.
3. *Orthis* (?) *lamellosa* Twenhofel, 1914; о-в Антикости.
4. *Ptychopleurella multicostata* Whittard et Barker, 1950; Англия.
5. *Orthis* (?) *rugiplicata* Hall et Whitfield, 1872; Северная Америка.

6. *Ptychopleurella* sp. A Whittard et Barker, 1950; Англия.
 7. *Ptychopleurella* sp. B Whittard et Barker, 1950; Англия.

Ptychopleurella erecta Rubel, 1962

Рис. 6

1962. *Ptychopleurella erecta* sp. n. — Рубель, стр. 90, табл. IV, фиг. 5—16; рис. 4, 5.

Диагноз. *Ptychopleurella* с субпирамидальной раковиной квадратного очертания. Скульптура состоит из ребер, расщепляющихся один раз и покрытых сильной имбрикацией.

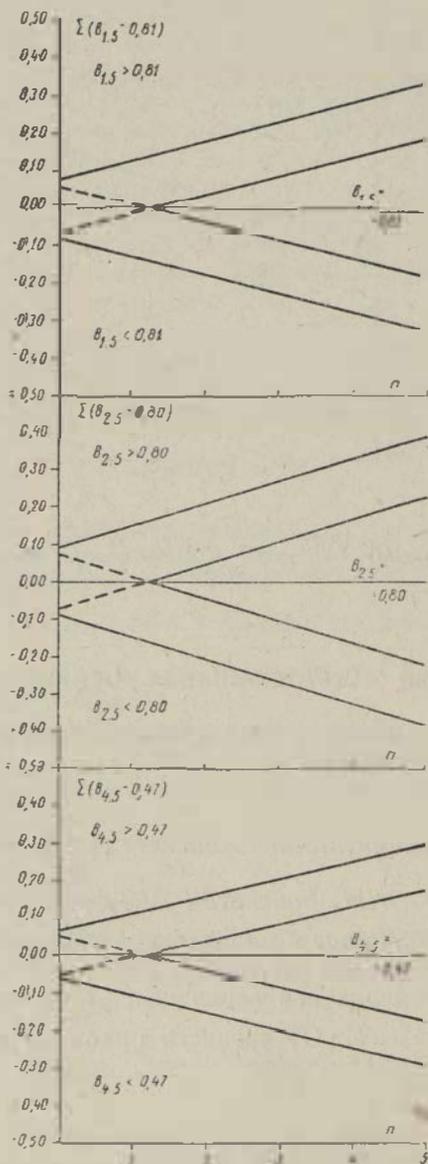


Рис. 6. Секвенциальные критерии для *Ptychopleurella erecta* Rubel по x_1/x_5 , x_2/x_5 и x_4/x_5

Статистическая характеристика (рис. 6) по выборке из биогерма Хиллисте (Вг 2828, Вг 2826, Вг 2827-а—е, Вг 2825-а—г, Вг 2922-а—г):

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	-0,25	0,81	0,047	17	-0,0637	0,0780	0,050	$\frac{4,3-8,8}{5,3-11,2}$
2.5	-0,55	0,80	0,054	16	-0,0727	0,0890	0,059	$\frac{4,3-8,5}{5,4-11,2}$
4.5	-0,08	0,47	0,040	12	-0,0522	0,0640	0,046	$\frac{2,3-5,0}{6,4-11,2}$

ПОДСЕМЕЙСТВО DOLERORTHINAE БРИК, 1934

Hesperorthidae с выпукло-вогнутой или неравномерно двояковыпуклой раковиной; внешняя скульптура относительно мелкоребристая; раковина без дельтидия и жилидия.

Родовой состав: *Dolerorthis*, *Glossorthis*.

Род *Dolerorthis* Schuchert et Cooper, 1931 emend. Williams, 1962

Типовой вид. *Orthis interplicata* Foerste, 1909.

Диагноз. Dolerorthinae с выпукло-вогнутой или неравномерно двояковыпуклой раковиной.

Распространение. Верхний ордовик, нижний силур.

Силурийские виды:

1. *Orthis fissiplica* Roemer, 1860; Северная Америка.
2. *Orthis flabellites* Foerste, 1890; Северная Америка, о-в Антикости; с подвидами (все из Северной Америки):

- a) *Orthis calligramma* var. *dinorthis* Foerste, 1895;
- b) *Orthis calligramma* var. *euorthis* Foerste, 1895;
- c) *Dinorthis calligramma* var. *fissiplicata* Foerste, 1895;
- d) *Orthis flabellites militaris* Foerste, 1909;
- e) *Orthis flabellites spania* Hall et Clarke, 1894;
- f) *Orthis flabellites* Foerste, 1890.

3. *Schizoramma gollandica* Schuchert et Cooper, 1932; о-в Готланд.
4. *Orthis interplicata* Foerste, 1909; Северная Америка.
5. *Orthis nettelrothi* Foerste, 1909; Северная Америка.
6. *Orthis nisis* Hall et Whietfield, 1872; Северная Америка.
7. *Orthis rustica osiliensis* Schmidt, 1858; Эстония, о-в Готланд.
8. *Dolerorthis psygma* Lamont et Gilbert, 1945; Англия.
9. *Orthis rustica* Sowerby, 1839; Англия, Подолия, о-в Готланд, * Альпы, ** Урал, *** Индия.
10. *Dolerorthis reedi* Lamont et Gilbert, 1945; Англия.

* Приводится под названием *Dolerorthis* cf. *rustica* (Sowerby) (Hede, 1960).

** Приводится вид под названием *Dolerorthis rustica rustica* (Dahmer, 1946, стр. 82, рис. 10—13), но видовая принадлежность его сомнительна (Boucot, 1960a).

*** Приводится под названием *Dolerorthis* (?) cf. *rustica* (Sow.) (Сакельников, 1961).

Dolerorthis osiliensis (Schmidt, 1858)

Табл. II, фиг. 1—11; рис. 7

1854. *Orthis osiliensis* n. sp. — Schrenk, стр. 76 (nomen nudum).
1858. *Orthis osiliensis* Schrenk — Schmidt, стр. 215.
1932. *Dolerorthis rustica osiliensis* (Schrenk) — Schuchert et Cooper, стр. 89, табл. 5, фиг. 10, 12, 19, 21.
1934. *Dolerorthis rustica osiliensis* (Schrenk) — Орпк, табл. XLIV, рис. 17, 18.
1890. *Orthis rustica* Sow. — Gagel, стр. 30, табл. II, фиг. 26a, b.

Лектотип. Ядро целого экземпляра Вг 616, изображенное А. Эпиком (Орпк, 1934) на табл. XLIV, рис. 17, 18. Янаниский горизонт (J₁), Ниназе (о-в Сааремаа). Коллекция А. Шренка.

Диагноз. *Dolerorthis* с расщепляющимися ребрами; очертание четырехугольное, замочные углы прямые.

Описание. Раковина больших размеров, двояковыпуклая, с более высокой брюшной створкой. Очертание четырехугольное до полуовального; наибольшая ширина на замочной линии или в задней части створки. Замочные углы прямые, боковые края прямые или слегка выпуклые, передний край прямой.

Ребра высокие, округленные, покрытые поперечной струйчатостью. Ребра дважды расщепляются в обе стороны, причем второе расщепление начинается при длине брюшной створки около 30 мм. Число ребер в 5 мм у переднего края 4—5 (см. «Изменчивость»). Линии нарастания слабо выражены.

Брюшная створка в примакушечной части слабо выпуклая, в передней части ее находится плоский синус. Макушка небольшая, несколько выдающаяся. Арея плоская и лишь у верхушки вогнутая, наклонена назад. Длина ее достигает 5 мм. Дельтирий треугольный, занимает около 1/8 длины замочной линии. Зубы маленькие; зубные пластины хорошо развиты, они окаймляют мускульное поле по бокам (табл. II, фиг. 12). Длина последнего составляет 1/3 длины брюшной створки. Мускульное поле ромбовидное, дно его ребристое. От переднего края мускульного поля начинаются два крупных сосуда (*vascula media*), разветвляющихся у переднего края. В боковых частях дна створки наблюдаются овариальные отпечатки. Все дно покрыто интервакулярными септами, переходящими по краям створки в более регулярную ребристую кайму.

Спинная створка слабо выпуклая, уплощенная у замочных углов. В примакушечной части имеется низкий синус, переходящий в передней части створки в уплощенное возвышение. Макушка маленькая, арея ниже ареи брюшной створки, сильно наклонена назад, плоская. Нототирий открытый. Брахиофоры длинные, пластинчатые, спереди усеченные. Замочный отросток высокий, тонкий. Нототириальная платформа треугольная, располагается несколько выше дна створки. Зубные ямы маленькие, имеют утолщение, отделяющее их от дна створки. Срединная септа развита в виде низкого валика. Аддукторное поле ясно выражено у старческих форм, причем задняя пара аддукторов больше передней. Васкулярные отпечатки хорошо развиты; по краям ребристая кайма.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_3	x_4
Вг 2882	22,4/21,1	29,7	8,9
Вг 2892	29,6—	38,4	—

Изменчивость *Dolerorthis osiliensis* (Schmidt) изучен по материалу из четырех обнажений: Лийва, Суурику, Яани и Парамая. Два первых относятся к ниназеской (J_1N), последние — к парамаяской (J_1P) пачке. Отложения парамаяской пачки образовались в сравнительно глубоководном бассейне с интенсивным и равномерным приносом терригенного материала (Аалоз, 1961, стр. 25).

По измеренным экземплярам (см. рис. 7) можно заключить, что экземпляр рассматриваемого вида из парамаяской пачки явно меньше экземпляров из ниназеской пачки. В указанном интервале роста раковин происходит изометрическое увеличение их размера (x_1, x_2, x_5) и уменьшение числа ребер в 5 мм у переднего края (R_5).

У взрослых особей R_5 составляет, по-видимому, 4—5 ребер. Такая густота ребер достигается в различных обнажениях (пачках) при разной длине брюшной створки (рис. 7; линии x^A, x^B, x^C, x^D обозначают соответствующую длину брюшной створки на ординате). Это показывает, что более крупные размеры *Dolerorthis osiliensis* (Schmidt) из ниназеской пачки, по сравнению с размерами раковин из парамаяской пачки, не являются случайными и что это различие обусловлено существованием различного режима во время отложения названных пачек.

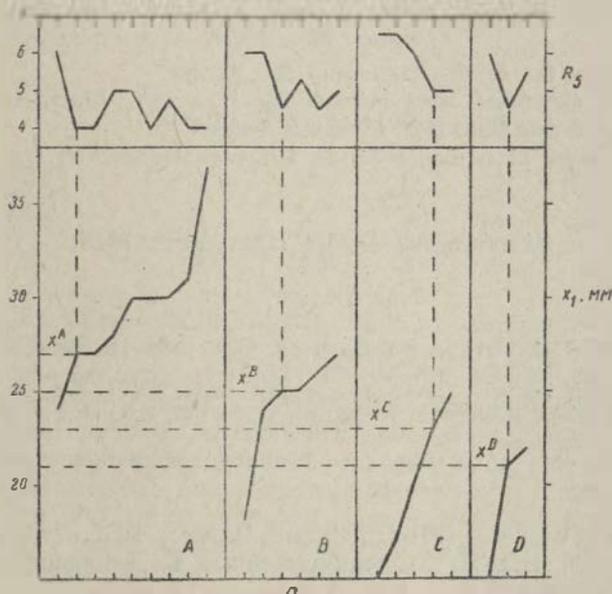


Рис. 7. Диаграмма изменчивости *Dolerorthis osiliensis* (Schmidt) (см. текст).

A — Лийва B — Суурику. C — Яани, D — Парамая.

Сравнение. От наиболее сходного с ним вида *Dolerorthis rustica* (Sowerby) (Davidson, 1864—1871, табл. XXXIV, фиг. 13—22) описанный вид отличается четырехугольным очертанием и более высокой брюшной створкой.

Распространение. Ниназеская (J_1N) и парамаяская (J_1P) пачки яаниского и пангамаяская пачка яагарахуского горизонта ($J_2\beta P$) Эстонии. Группа Слите о-ва Готланд (Hede, 1960).

Материал. J_1N . Суурику — 3 экз., 1 бр. ств., 5 сп. ств.; Лийва — 2 цел. экз., 4 бр. ств., 1 сп. ств.; Ниназе — 3 цел. экз., 2 бр. ств., 6 сп.

ств., Паига — 2 цел. экз., 2 бр. ств., 2 сп. ств. J₁P: Яани — 11 цел. экз.; Соокатсу — 1 бр. ств., 2 сп. ств.; Выркюя — 3 цел. экз.; Парамая — 4 цел. экз., 1 сп. ств.; Уйзу — 23 цел. экз. J₂BP: Тагамыйза — 2 бр. ств., Куревере — 1 цел. экз. J₂: Кууснымме — 1 сп. ств.; скв. Кипи — 2 сп. ств. (глубина 75,00 м).

СЕМЕЙСТВО SKENIDIIDAE KOZŁOWSKI, 1929

Род *Skenidioides* Schuchert et Cooper, 1931

Типовой вид. *Skenidioides billingsi* Schuchert et Cooper, 1931.

Диагноз. Skenidiidae с субпирамидальной раковиной; ареея развита на обеих створках.

Распространение. Средний и верхний ордовик, силур. Силурийские виды:

1. *Orthis acuta* Lindström, 1860; о-в Готланд.
2. *Scenidium bassleri* Foerste, 1909; Северная Америка
3. *Skenidioides henryhousensis* Amsden, 1958; Северная Америка.
4. *Orthis lewisi* Davidson, 1848; Англия, Шотландия, о-в Готланд. Подолия. Эстония.
5. *Orthis lewisi* var. *hughesi* Davidson, 1868; Англия.
6. *Skenidium lewisi* var. *woodlandensis* Davidson, 1883; Шотландия, Англия*.
7. *Orthis pyramidale* Hall, 1852; Северная Америка.
8. *Orthis tubulata* Lindström, 1860; о-в Готланд, Подолия (?).

Skenidioides lewisi (Davidson, 1848)

Табл. III, фиг. 1—10

1848. *Orthis Lewisii* sp. nov. — Davidson, стр. 323, табл. III, фиг. 19.
1860. *Orthis Lewisii* Davidson — Lindström, стр. 370.
1869. *Orthis Lewisii* Dav. — Davidson, стр. 208, табл. XXVI, фиг. 4—9.
1929. *Scenidium Lewisii* (Davidson) — Kozłowski, стр. 47, табл. I, фиг. 20, 21; рис. 5—7, 37—1.
1950. *Skenidioides lewisi* (Davidson) — Whittard and Barker, стр. 561, табл. VI, фиг. 1—7.

Типовая серия. (Whittard and Barker, 1950, стр. 563). Целые экземпляры (BM: В 5725**), изображенные Т. Давидсоном (Davidson, 1864—1871) на табл. XXVI, фиг. 4, 5 и 7.

Диагноз. *Skenidioides* с субквадратическим или полуовальным очертанием раковины; число округленных ребер 25—30.

Описание.*** Раковина относительно крупных размеров, субпирамидальная, с наклоненной назад вентральной ареей. Очертание раковины субквадратическое до полуовального, замочные углы прямые или слегка округленные.

Скульптура состоит из тонких, округленных ребер, число которых увеличивается путем вклинивания и разветвления. Число ребер у переднего края 25—30. Ребра покрыты мелкой струйчатостью.

* *Skenidioides* cf. *woodlandensis* без описания (Whittard, 1961, стр. 133).

** Каталогный номер соответствующей коллекции British Museum (Natural History).

*** Описание основывается только на эстонском материале.

Брюшная створка высокая, выпуклая. Вдоль середины створки имеется острое повышение. Арея высокая, треугольная, слегка вогнутая, покрыта тонкими горизонтальными и вертикальными штрихами. Дельтирий треугольный, открытый. Зубы острые, маленькие. Спондилей короткий, приподнятый со дна створки. На дне спондилея занимают большое место отпечатки аддукторов, по бокам которых расположены отпечатки дидукторов. Спондилей поддерживается снизу короткой септой. Дно створки гладкое, по краям слабо ребристое.

Спинная створка слабо выпуклая, макушка не развита. Вдоль середины створки расположен расширяющийся к переднему краю, отчетливо выраженный синус. Арея плоская, ниже брюшной ареи, наклонена назад. Нототирий треугольный, открытый. Брахиофоры пластинчатые, длинные; поддерживающие их пластины соединяются над дном створки, образуя круралий. От передних концов брахиофор начинаются фулькральные пластины перед маленькими замочными ямками. Замочный отросток имеет вид тонкого валика, который переходит непосредственно в высокую срединную септу. Последняя доходит почти до переднего края створки. По обеим сторонам срединной септы расположено аддукторное поле. Дно створки гладкое, слабая ребристость имеется только по краям.

Строение раковинного вещества непористое.

Размеры, мм.

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_1
Br 2914	—/3,0	4,2	4,2	—	2—3
Br 2907-b	—/5,2	~7	~7	—	2
Br 2907-a	—/6,2	8,1	8,1	—	2
Br 2906	—/7,0	8,8	8,3	—	2
Br 2908	8,6/6,9	10,0	9,7	4,3	2

Сравнение. *Skenidioides lewisi* является довольно изменчивым видом (Davidson, 1864—1871; Whittard and Barker, 1950). Диагностические признаки его варьируют сильно в выборках одного местонахождения, причем наиболее изменчивым является очертание раковины. Судя по эстонскому материалу, для сравнительно взрослых экземпляров характерно субквадратическое очертание со слегка округленными замочными углами; раковины с полуовальным очертанием являются относительно молодыми. Исходя из этого, наиболее сходный с описанным таксоном вид *Skenidioides acutus* (Lindström, 1860, стр. 370, табл. 13, фиг. 13) из мергелей Висбю о-ва Готланд отличается от *Skenidioides lewisi* более квадратическим очертанием и меньшим числом ребер (около 20). *Skenidioides henryhousensis* (Amsden and Boucot, 1958, стр. 149, табл. XIV, фиг. 2—7) из среднего силура Северной Америки отличается от описанного вида меньшими размерами и широким трапециевидным очертанием. По-видимому, все названные виды можно рассматривать в качестве викарирующих.

Распространение. Юурусский (G_I) и тамсалуский (G_{II}) горизонты* скважины Лаэва, Эстония. Борщовский горизонт силура Подолья (Kozłowski, 1929). Группы Слите и Хемзе о-ва Готланд (Hede, 1921). Нижний силур Англии (Whittard and Barker, 1950).

Материал. G_I: скв. Лаэва — 2 бр. ств. (глуб. 125,50 м), 1 бр. ств. (глуб. 123,90 м), 1 сп. ств. (глуб. 117,75 м). G_{II}: скв. Лаэва — 1 бр. ств. (глуб. 108,25 м), 1 сп. ств. (глуб. 100,60 м), 1 сп. ств. (глуб. 99,05 м).

* Стратиграфический возраст приведен по данным Управления геологии и охраны недр при СМ ЭССР.

Род *Triplesia* Hall, 1859

Типовой вид. *Atrypa extans* Emmons, 1842.

Диагноз. Род *Triplesiidae* с гладкой (без радиальных ребер) поверхностью раковины; синус и седло соответственно на брюшной и спинной створках хорошо развиты.

Распространение. От среднего ордовика до нижнего силура.

Силурийские виды:

1. *Triplesia alata* Ulrich et Cooper, 1936; Северная Америка.
2. *Mimulus contrarius* Barrande, 1879, Богемия, Подолия.*
3. *Triplesia glabra* Williams, 1951; Англия.
4. *Triplecia insularis* var. *anticostiensis* Twenhofel, 1914; о-в Антикосты. Норвегия, Англия.**
5. *Triplesia juvenis* Ulrich et Cooper, 1936; Северная Америка.
6. *Mimulus moera* Barrande, 1879; Богемия.
7. *Dicraniscus ortonii* Meek, 1872; Северная Америка.
8. *Triplesia praecipita* Ulrich et Cooper, 1936; Северная Америка.
9. *Triplesia rostellata* Ulrich et Cooper, 1936.
10. *Spirifera* ? *waldronensis* Miller et Dyer, 1878; Северная Америка.
11. *Triplesia wenlockensis* Davidson, 1883, Англия.
12. *Triplesia woodlandensis* Reed, 1917; Шотландия, Юго-Восточная Азия.***

Triplesia maennili sp. nov.

Табл. III, фиг. 11—20

Голотип. Целый экземпляр Вг 2904. Хиллистеская пачка тамсалуского горизонта (G₁₁H), Хиллисте (о-в Хийумаа). Коллекция Р. Мянниля.

Диагноз. *Triplesia* средних размеров; синус и седло небольшие, макушка брюшной створки длинная.

Описание. Раковина асимметрическая, средних размеров, двояковыпуклая, нетолстая, с более выпуклой спинной створкой. Синус и седло неглубокие, начинаются в передней половине раковины. Очертание раковины округленное, замочная линия (ширина ареи) почти в два раза меньше наибольшей ширины раковины. Макушка брюшной створки выдающаяся.

Поверхность раковины нерребристая; по всей створке слабые концентрические линии нарастания.

Брюшная створка равномерно выпуклая, в передней половине ее начинается асимметрично расположенный неглубокий синус. Макушка острая, выдающаяся, с маленьким и тонким фораменом на верхушке. Арея плоская или в верхушечной части несколько наклонена назад до смычной поверхности. Дельтирий треугольный, покрытый плоским дельтидем с тонким валиком посередине (табл. III, фиг. 16).

* Описан *Triplesia* ex gr. *contraria* (Barrande) (Никифорова, 1954).

** *Triplesia* cf. *anticostiensis* Twenhofel без описания (Williams, 1951).

*** Описан *Triplecia* cf. *woodlandensis* Reed (Reed, 1936).

Спинная створка сильно выпуклая; в передней половине ее имеется невысокое, но широкое возвышение. Наивысшая точка створки приурочена к ее задней половине; макушка слабо выражена. Арея не развита.

Размеры, мм:

	x_1-x_2	x_3	x_4	x_5
Br 2904	10,6/9,4	11,8	6	6,3
Br 2902	10,0/8,2	10,1	5,8	6,3

Сравнение. От наиболее сходного с ним вида *Triplesia juvenis* (Ulrich and Cooper, 1936, стр. 347, табл. 48, фиг. 4, 5) из известняков Сент-Клэр Северной Америки новый вид отличается более длинной брюшной макушкой и асимметричной раковиной.

От *Cliftonia (Plectotreta)* sp. (Ulrich and Cooper, 1936, табл. 48, фиг. 30) из мергелей Висбю о-ва Готланд описанный вид отличается отсутствием радиальных ребер.

Распространение. Хиллестеская пачка тамсалуского горизонта ($G_{11}H$).

Материал. $G_{11}H$: Хиллесте — 1 цел. экз.; Вахтрепа ($G_{11}?$) — 1 цел. экз.

Triplesia sp.

Табл. IV, фиг. 11—15

Единственный целый экземпляр Br 2903 найден из осыпей юурского горизонта (G_1) на о-ве Хнйумаа, в окрестностях гавани Хельтермаа. Крупная раковина (длина 11,8 мм, наибольшая ширина 15,3 мм, толщина 9,5 мм) отличается от раковин предыдущего вида субовальным очертанием, резкой выраженностью синуса и седла, а также менее острой макушкой брюшной створки.

(ПОДТРЯД DICTYONELLOIDEA COOPER, 1956)
СЕМЕЙСТВО EICHWALDIIIDAE SCHUCHERT, 1893

Род *Dictyonella* Hall, 1868

Типовой вид. *Rhynchonella ? reticulata* Hall, 1863.

Диагноз. Род *Eichwaldiidae* с сетчатой скульптурой; на брюшной створке — синус, на спинной — возвышение.

Распространение. От нижнего силура до нижнего девона.

Силурийские виды:

1. *Eichwaldia bohémica* Barrande, 1879; Богемия.
2. *Terebratula capewelli* Davidson, 1848; Англия, о-в Готланд, Эстония.
3. *Atrypa corallifera* Hall, 1852; Северная Америка.
4. *Eichwaldia dormilzeri* Barrande, 1879; Богемия, Альпы.
5. *Eichwaldia gibbosa* * Hall, 1868 (= *E. concinna* Hall, 1868 = *Dictyonella subgibbosa* Dunbar, 1920); Северная Америка.
6. *Dictyonella minutireticulata* Borissiak, 1955, Центральный Казахстан.

* Синонимика этого вида дана по Т. Амсдену (Amsden, 1949, 1951).

Dictyonella capewelli (Davidson, 1848)

Табл. IV, фиг. 1—10

1848. *Terebratula capewelli* n. — Davidson, стр. 327, табл. 3, фиг. 34.

1860. *Por. ? capewelli* Davidson — Lindström, стр. 364.

1868. *Eichwaldia ? capewelli* Dav. — Davidson, стр. 193, табл. 25, фиг. 12—15.

Голотип. Целый экземпляр, изображенный Т. Давидсоном (Davidson, 1848) на табл. 3, фиг. 34; венлок Англин (Wenlock Limestone, Hay Head, Walsall, Staffordshire). Тип не сохранился.

Диагноз. Вид *Dictyonella* с шестиугольными ячейками скульптуры; раковина овального, вытянутого в длину очертания, с синусом и седлом.

Описание.* Раковина двояковыпуклая, небольшая; на брюшной створке имеется неглубокий синус, на спинной — седло. Очертание овальное, вытянутое в длину; наибольшая ширина посередине створки. Скульптура состоит из сетчатого слоя (hexagonal cell layer, Young, 1884) на поверхности раковины. Ячейки в передней части раковины шестиугольные до округлых, в задней части их размеры уменьшаются и ячейки становятся ромбоидальными. На поверхности обеих створок образуется несколько линий нарастания.

Брюшная створка слабо выпуклая с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. В середине створки начинается слабо выраженный синус, расширяющийся и углубляющийся к переднему краю. Макушка притупленная, загнутая; на верхушке трапецидальное отверстие для ножки. По бокам макушки находятся серповидные площадки (палинтроп), расположенные вертикально к поверхности смыкания створок и покрытые также скульптурой.

Спинная створка равномерно выпуклая, с хорошо развитым, но резко отграниченным седлом. Макушка не развита. На поверхности примакушечной части створки просвечивается срединная септа.

Раковинное вещество грубосетчатое (см. «Замечания»).

Размеры, мм:

	x_1	x_5
Br 2901-a	~7,8	~7,7
Br 2901-b	5,8	~6,2
Br 2901-c	4,5	~5,1

Сравнение. От наиболее сходного с ним вида *Dictyonella corallifera* (Hall) из верхнего клинтоня Северной Америки (Hall, 1852, стр. 281, табл. 58, фиг. 5a—t) *D. capewelli* (Davidson) отличается овальным очертанием, а также густотой ячеек внешней скульптуры.

От *Dictyonella gibbosa* (Hall) из нижнего албемарла Северной Америки (Amsden, 1951, стр. 78, табл. 20, фиг. 7—12) описанный вид отличается более отчетливо выраженными шестиугольными ячейками внешней скульптуры и очертанием.

Замечания. Строение раковинного вещества у видов данного рода описано многократно (Hall, 1852; стр. 281, табл. 58, фиг. 5 г, t; Young, 1884; Angelin, Lindström, 1880, табл. II, фиг. 19), причем в строении створок различаются два или три слоя. На нашем материале можно различить два слоя: 1) внешний, грубосетчатый и 2) внутренний, тонко-

* Данное описание основывается только на эстонском материале.

сетчатый. Эти слои соответствуют двум внешним слоям Янга (Young, 1884, hexagonal cell, polygonal cell layer).

Грубая сетка, размеры ячеек которой уменьшаются постепенно к заднему краю, образует хорошо известную скульптуру рода *Dictyonella*. Внутренний слой, толщина которого намного меньше внешнего, более плотный, но имеет в общем тот же содовый характер. Он обнаружен в краевых и передней частях раковины при растворении внешнего слоя в муравьиной кислоте. Присутствие третьего слоя у нашего материала пока не установлено.

Распространение. Хиллистеская пачка тамсалуского горизонта (G₁₁H) Эстонии; мергели Висбю о-ва Готланд (Hede, 1960); венлок Англии (Davidson, 1864—1871).

Материал. G₁₁H: Хиллисте — 3 цел. экз.

НАДСЕМЕЙСТВО RHIPIDOMELLACEA SCHUCHERT, 1913

СЕМЕЙСТВО DALMANELLIDAE SCHUCHERT ET LE VENE, 1929

EMEND. WILLIAMS ET WRIGHT, 1963

Род *Resserella* Bancroft, 1928

Типовой вид. *Orthis canalis* Sowerby, 1835.

Диагноз. (См. Williams and Wright, 1963).

Распространение. Силур.

Виды:

1. *Parmorthis alata* Borissiak, 1955; Центральный Казахстан.
2. *Orthis basalis* Dalman, 1828; о-в Готланд, Англия, Шотландия.
3. *Parmorthis brownsportensis* Amsden, 1949; Северная Америка.
4. *Orthis canalis* Sowerby, 1835; Англия.
5. *Dalmanella concavoconvexa* Twenhofel, 1928; о-в Антикосты, Эстония.
6. *Parmorthis crassa* * Borissiak, 1955 non Lindström, 1860; Центральный Казахстан.
7. *Parmorthis crassicostata* Schuchert et Cooper, 1932; Северная Америка.
8. *Orthis elegantula* ** Dalman, 1828; о-в Готланд, Англия, Шотландия, Подолия, Северная Америка, Центральный Казахстан.
9. *Dalmanella elegantuloides* Kozłowski, 1929; Подолия.
10. *Dalmanella visbyensis* var. *nana* McLearn, 1924; Северная Америка.
11. *Parmorthis visbyensis* var. *pygmae* Whittard et Barker, 1950; Англия.
12. *Dalmanella springfieldensis* Foerste, 1917; Северная Америка.
13. *Orthis visbyensis* Lindström, 1860; о-в Готланд, Эстония.
14. *Dalmanella waldronensis* Foerste, 1917; Северная Америка.
15. *Orthis (Dalmanella) basalis* var. *muttiensis* Reed, 1912; Гималаи.

* Описанная М. А. Борисьяк (1955, стр. 18, табл. 1, фиг. 2) под названием *Parmorthis crassa* (Lindström) форма не может быть отождествлена с *Orthis crassa* Lindström (1860, стр. 369, табл. XIII, фиг. 11). Казахстанская форма относится к группе *Resserella elegantula* и является, вероятно, новым видом. Ознакомление с материалом по «*Orthis crassa* Lindström с о-ва Готланд показывает, что описанный О. И. Никифоровой (1954, стр. 50, табл. II, фиг. 7—11) под названием *Parmorthis crassa* (Lindström) вид также не идентичен с указанным готландским видом.

** Данный вид является коллективным видом (см. стр. 136).

Resserella concavoconvexa (Twenhofel, 1927)

Табл. V, фиг. 1—7; рис. 8, 9

1858. *Orthis elegantula* Dalm. — Schmidt, стр. 215.

1927. *Dalmanella concavoconvexa* n. sp. — Twenhofel, стр. 179, табл. XVI, фиг. 1—3.

Голотип. Целый экземпляр, изображенный В. Твенхофелем (Twenhofel, 1927) на табл. XVI, фиг. 1—3. Формация Юпитер, зона 9, о-в Антикости. Хранится в музее Йельского университета, Нью-Хейвен, Коннектикут, США (Peabody Museum of Yale University).

Диагноз. *Resserella* с вогнуто-выпуклой раковиной; ребра тонкие, покрытые мелкой концентрической струйчатостью.

Описание.* Раковина средних размеров, плоско- или вогнуто-выпуклая. Очертание округлое, вытянутое в длину. Наибольшая ширина приурочена к середине или к задней части раковины. Замочный край короче наибольшей ширины раковины.

Скульптура состоит из округленных низких ребер, увеличивающихся в числе путем отщепления к внешней стороне ребра на брюшной створке и к внутренней стороне — на спинной створке. В самой середине первичное ребро раздваивается, причем срединные ребра возникают вначале путем вклинивания и только после этого они раздваиваются. Число ребер в 2 мм у переднего края 3—4. Ребра покрыты мелкой концентрической струйчатостью.

Срединные ребра имеют меньшие размеры и образуют по всей длине брюшной створки плоскую полосу. Брюшная створка сильно выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Макушка острая, загнутая. Наивысшая точка приурочена к середине створки. Арея сильно вогнутая, невысокая, наклонена назад до смычной поверхности. Зубы маленькие, острые. Дельтирий треугольный, открытый.

Спинная створка в примакушечной части плоская, в середине передней части створки вогнутая. По всей створке прослеживается

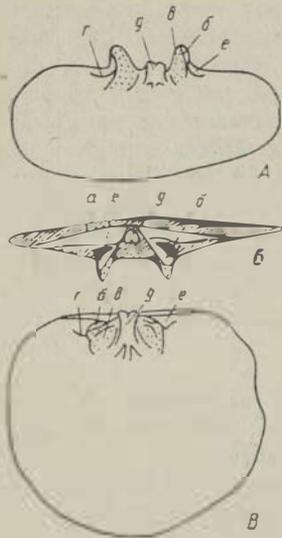


Рис. 8. Схема замка спинной створки *Resserella concavoconvexa* (Twenhofel).

A — вид спереди. B — вид сзади. В — вид с вентральной стороны. а — аррея, б — брахиофоры, в — брахиофорное утолщение, г — фулькральные пластины, д — замочный отросток, е — зубные ямки (см. табл. V, фиг. 7).

расширяющийся к переднему краю синус. Арея низкая, плоская, слегка наклонена назад или прямая. Нототирий треугольный, закрыт замочным отростком. Последний двухлопастный, короткий. Брахиофоры высокие, пластинчатые, утолщены в основании раковинным веществом. На концах брахиофор короткие брахиофорные отростки. Зубные ямки маленькие, спереди ограничены фулькральными пластинами. От замочного отростка начинается низкий валик, впереди раздваивающийся (рис. 8). Вытянутое в длину мускульное поле слабо развито и только сзади

* Описание основывается только на эстонском материале.

ограничено низкими валиками. Дно створки гладкое, по краям ребри-
стое.

Раковинное вещество тонкопористое.

Размеры, мм

	x_1/x_5	x_2	x_3	x_4	R_2
Вт 2948	15,4/13,4	14,2	8,8	7,2	3

Статистическая характеристика (рис. 9) по выборке
Вт 2948-13, Суурику и Парамая (вместе):

i, j	a_{ij}	$b_{i,i}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	0,48	0,99	0,055	9	-0,0674	0,0825	0,066	$\frac{7,7-15,4}{7,4-14,2}$
2.5	-1,09	1,00	0,039	9	-0,0472	0,0578	0,047	$\frac{6,5-13,4}{7,4-14,2}$
3.5	1,34	0,54	0,055	11	-0,0694	0,0850	0,063	$\frac{4,9-8,8}{7,4-14,2}$
4.5	0,24	0,45	0,050	6	-0,0448	0,0549	0,083	$\frac{3,6-7,2}{7,4-14,2}$

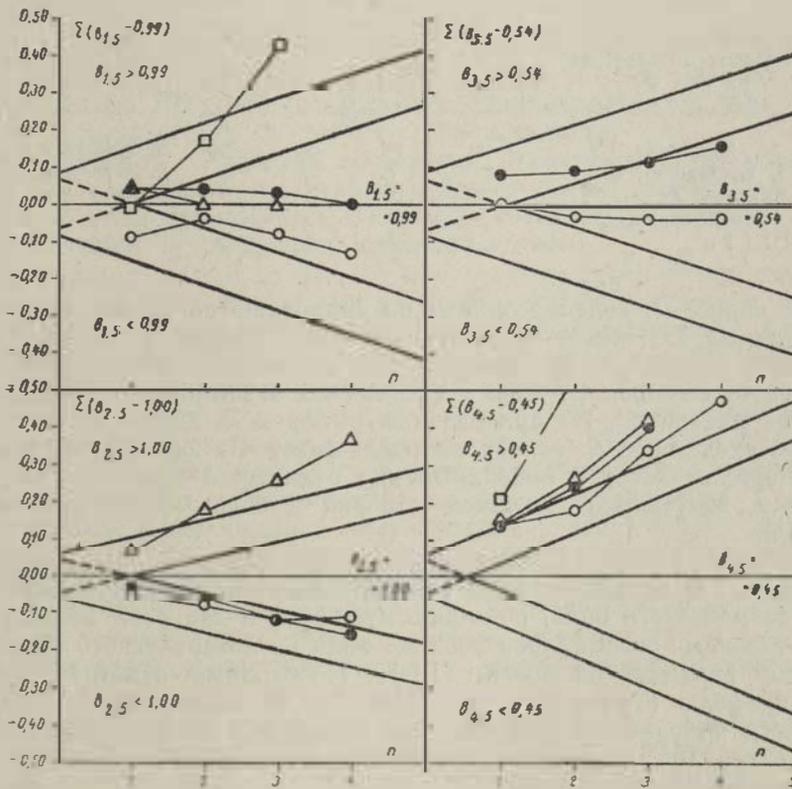


Рис. 9. Секвенциальные критерии для *Resserella concavoconvexa* (Twenhofel), по x_1/x_5 , x_2/x_5 , x_3/x_5 , x_4/x_5 и сравнение его с четырьмя видами (см. текст).

Сравнение. Описанный эстонский материал до сих пор рассматривался как вид *R. elegantula* (Dalman). *Resserella elegantula* известен под различными родовыми названиями из силурийских отложений Англии (Davidson, 1864—1871), Шотландии (Reed, 1917), о-ва Готланд (Lindström, 1860), Подолии (Никифорова, 1954), Казахстана (Борисяк, 1955), Северной Америки (Thomas, 1928; Northrop, 1939; Bolton, 1957). Были предприняты попытки выделить подвиды, мутации и т. д. (Foerste, 1885; McLearn, 1924). Изучение нескольких выборок *Resserella elegantula* с о-ва Готланд (Юпвик и Клинтехамн) и из силура Англии (Вустершир и Шропшир) в целях сравнения с описанным материалом из Эстонии показало, что мы имеем дело с коллективным видом.

Описанный вид имеет наибольшее сходство с выборкой Вг 2950-4 из венлока Англии (Вустершир) и с Вг 2951-3 с о-ва Готланд (Юпвик). Последняя рассматривается здесь в качестве топотипического материала вида *R. elegantula* (Dalman); к нему мы относим и выборку Вг 2950-4 из венлока Англии. *R. concavoconvexa* отличается от *R. elegantula* s. str. меньшей толщиной и меньшей вздутостью брюшной створки, а также вогнутой спинной створкой.

Сравнение по секвенциальным критериям вида *R. concavoconvexa* с несколькими выборками *R. elegantula* s. l. (рис. 9) дало следующие результаты (символика: данный коэффициент регрессии сравниваемой выборки относительно этого же коэффициента *R. concavoconvexa*, = идентичный, > больше, ? не определен, < меньше):

Местонахождение выборок и условное обозначение на рис. 9	Коэффициенты регрессии				Основа сравнения
	$b_{1,5}$	$b_{2,5}$	$b_{3,5}$	$b_{4,5}$	
Вг 2951-22, Шропшир; ○	=	=	=	>	Вг 2948-13, <i>Resserella concavoconvexa</i>
Вг 2950-4, Вустершир; ●	=	?	=	>	
Вг 2953, Юпвик; △	=	>	>	>	
Подолия (Никифорова, 1954, стр. 47); □	>	?	?	>	

Как видно, *R. concavoconvexa* по сравнению со всеми выборками *R. elegantula* s. l. имеет меньшую толщину раковины (по $b_{4,5}$). По очертанию раковины (определяется $b_{1,5}$, $b_{2,5}$, $b_{3,5}$) *R. concavoconvexa* отличается от выборок Вг 2953 и подолийских экземпляров сравнительно округлой раковинной. Из приведенных выборок *R. elegantula* s. l. наибольшее сходство с *R. concavoconvexa* имеет Вг 2951-22 из венлока Шропшира, от которой описанный вид отличается меньшей толщиной раковины, вздутостью брюшной створки и более вогнутой спинной створкой.

Изменчивость. Средние размеры раковины *R. concavoconvexa* в различных местонахождениях неодинаковые. Так, в силуре о-ва Антикости размер этого вида, по-видимому, почти в два раза меньше размера отдельных экземпляров того же вида из ягарахуского горизонта (J_2) или парамаяской пачки (J_1P). Необходимо отметить, что по В. Твенхофелю (Twenhofel, 1927, стр. 179) *R. concavoconvexa* на о-ве Антикости приурочен к сланцеватым породам и по встречаемости немногочислен. В силуре Эстонии этот вид встречается обильно в глинистых известняках.

Замечания. Идентификация описанного материала с голотипом *R. concavoconvexa* проведена на основании так называемых стандартных размеров (см. стр. 110). Размеры голотипа (Twenhofel, 1927,

табл. XVI, фиг. 1—3) в мм: $x_1 = 10,3$, $x_2 = 8,1$, $x_3 = 7,6$, $x_4 = 5,5$, $x_5 = 9,3$, средние размеры вида (ор. cit., стр. 179) в мм: $x_1 = 9,5$, $x_3 = 6,5$, $x_4 = 4$, $x_5 = 9$. При использовании этих данных идентификация по секвенциальным критериям дала положительные результаты только по $b_{1.5}$ и $b_{4.5}$; по остальным коэффициентам регрессии ($b_{2.5}$ и $b_{3.5}$) сравниваемый материал слишком малочислен. Поэтому идентификация по всем признакам была нами проверена при помощи r -распределения (по Налимову, 1960, стр. 170). По этой, кстати, довольно грубой оценке размеры голотипа *R. concavosconvexa* с большой вероятностью (свыше 1:100) совместимы с размерами выборки Вг 2948-13.

Распространение. Ниназская (J_1N) и парамаяская (J_1P) пачки яаниского горизонта и яагарахуский горизонт (J_2) Эстонии. Формация Юпитер о-ва Антикости (Twenhofel, 1927).

Материал. J_1N : Суурику — 4 цел. экз., 4 бр. ств., 3 сп. ств.; Ниназе — обильно (ядра). J_1P : Яани — обильно; Парамая — обильно. J_2 : Тагамыйза — 1 цел. экз., 2 бр. ств.

Resserella visbyensis (Lindström, 1860)

Табл. V, фиг. 8—16; рис. 10

1860. *Orthis visbyensis* n. sp. — Lindström, стр. 366, табл. XII, фиг. 8.

1932. *Parmorthis visbyensis* (Lindström) — Schuchert et Cooper, стр. 129, табл. XXI, фиг. 1, 6, 8, 11, 12, 15.

Лектотип. Целый экземпляр, изображенный Г. Линдстрёмом (Lindström, 1860, табл. XII, фиг. 8); мергели Висбю, о-в Готланд.

Диагноз. *Resserella* с тонкими и низкими ребрами; замочный отросток трехлопастный, сросшийся с брахиофорами.

Описание.* Раковина маленькая, вогнуто-выпуклая. Очертание округлое, в относительно старых стадиях роста вытянутое в длину. Замочные углы округленные. Замочный край короткий, длина его составляет около $2/3$ наибольшей ширины раковины.

Скульптура состоит из низких, округленных ребер, между которыми (брюшная створка) или на киях которых (спинная створка) располагается по одному тонкому продольному ребрышку. Иногда, в частности на спинных створках, видны только эти продольные ребрышки. Число основных ребер в 5 мм у переднего края 6—7.

Брюшная створка сильно выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части и вдоль середины створки. Замочные углы слегка уплощены. Макушка выдающаяся, загнутая. Наивысшая точка створки посередине ее. Арея относительно высокая, запрокинутая. Дельтирий треугольный, в верхушечной части заполнен раковинным веществом (табл. V, фиг. 16). Зубы острые, в основании треугольного очертания, с хорошо развитыми круральными ямками. Зубные пластины массивные, но короткие. Дельтириальная полость глубокая. Мускульное поле короткое, отпечатки дидукторных разделов низким валиком (место прикрепления аддукторов), доходящим до половины длины створки. Дно створки гладкое, по краям ребристое.

Спинная створка слабо вогнутая; по всей створке прослеживается неглубокий, расширяющийся кпереди синус. Слабая выпуклость наблюдается только в самой примакушечной части створки, по обоим сторонам синуса, который здесь наиболее резко выражен. Арея низкая, на-

* Описание основывается только на эстонском материале.

клонена вперед. Треугольный нотирий целиком закрыт трехлопастным замочным отростком. Последний сливается с утолщением брахиофор. Брахиофоры пластинчатые, в основании утолщены раковинным веществом. На концах брахиофор располагаются короткие брахиофорные отростки. Зубные ямки треугольные, их окаймляют спереди фулькральные пластины и сзади маленькие треугольные пластины, расположенные непосредственно на арее. Последние на брюшной створке входят в ямки между зубом и замочной линией. Аддукторное поле узкое, вытянутое в длину; его разделяет двухраздельная срединная септа, начинающаяся от маленького выступа между брахиофорамн. Дно створки в основном гладкое и лишь по краям ребристое.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_2
Br 2949-f	9,4/6,9	9,3	5,7	4,2	6
Br 2949-c	7,0/5,3	6,8	5,4	3,1	7

Статистическая характеристика (рис. 10) по выборке Br 2949-13, Суурику (из слоя мощностью 1 м):

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	-1,48	1,20	0,053	11	-0,0672	0,0822	0,061	$\frac{4,2-9,8}{4,8-9,3}$
2.5	0,01	0,76	0,021	7	-0,0237	0,0291	0,028	$\frac{3,7-7,3}{4,8-9,4}$
3.5	1,96	0,46	0,046	12	-0,0685	0,0739	0,053	$\frac{4,1-6,5}{4,8-9,4}$
4.5	-0,55	0,50	0,033	11	-0,0420	0,0519	0,038	$\frac{1,9-4,4}{4,8-9,3}$

Сравнение. От наиболее сходного с ним вида *Parmorthis visbyensis* var. *pygmae* (Whittard and Barker, 1950, стр. 575, табл. VIII, фиг. 9—15) из нижнего силура Англии *R. visbyensis* (Lidström) отличается более тонкими ребрами и вогнутой спинной створкой, а также более запрокинутой макушкой брюшной створки.

Замечания. Идентификация описанной выборки с голотипом *R. visbyensis* проверена при помощи секвенциальных критериев (рис. 10). При этом по топотипическому материалу использовались следующие данные (мм):

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4
1. Lindström, 1860, табл. XII, фиг. 8, голотип	14,1/10,4	13,6	9,7	6,7
2. Schuchert and Cooper, 1932, табл. XXI, фиг. 1	13,8/9,8	12,0	8,0	—
3. То же, фиг. 11, 12	16,0/11,3	15,3	10,0	8,0
4. То же, фиг. 8	—/14,3	17,5	10,5	—

По этим признакам описанная выборка, вероятно, относится к виду *Resserella visbyensis* (Lidström).

Распространение. Ниназеская пачка (J₁N) яаниского горизонта Эстонии. Висбюские мергели о-ва Готланд (Hede, 1960).

Материал. J₁N: Суурику — 5 цел. экз., 8 бр. ств., 3 сп. ств.

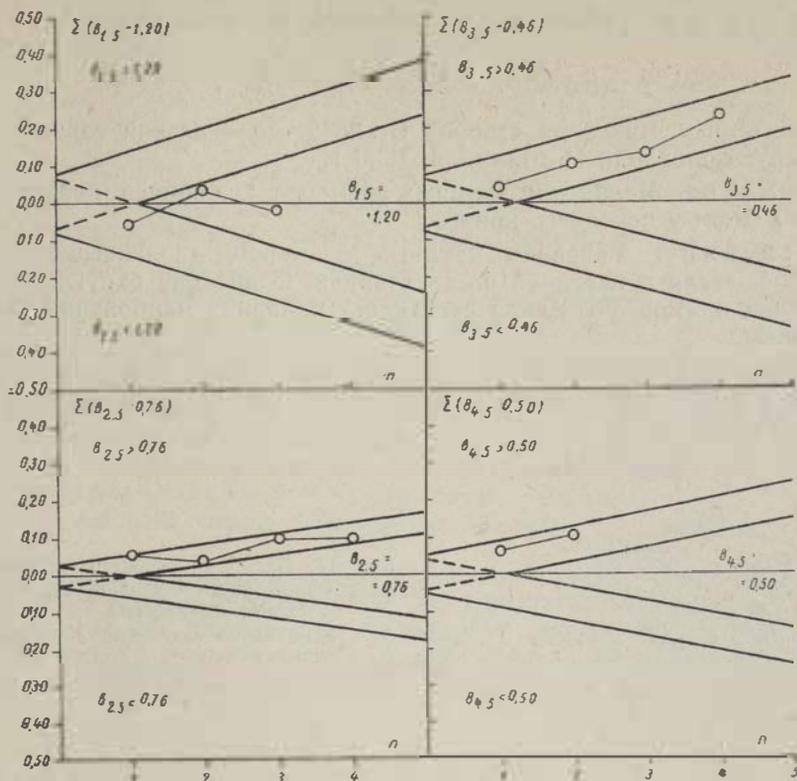


Рис. 10. Секвенциальные критерии для *Resserella visbyensis* по x_1/x_5 , x_2/x_5 , x_3/x_5 , x_4/x_5 и сравнение его с топотипическим материалом (см. текст).

Род *Mendacella* Cooper, 1930

Типовой вид. *Orthis uberis* Billings, 1866.

Диагноз. (См. Williams and Wright, 1963, стр. 28).

Распространение. От верхнего ордовика до нижнего силура.

Силурийские виды:

1. *Schizophorella arisaigensis* McLearn, 1924; Северная Америка.
2. *Mendacella challinori* Lamont, 1940; Англия.
3. *Mendacella mullochiensis* var. *crassiformis* Lamont, 1940; Англия.
4. *Mendacella lata* Whittard et Barker, 1950; Англия.
5. *Orthis minuscula* Barrande, 1879; Богемия.
6. *Orthis polygramma* var. *mullochiensis*, Davidson, 1868; Англия.
7. *Mendacella phiala* Whittard et Barker, 1950; Англия.
8. *Mendacella tungussensis* Nikiforova, 1955; Сибирь.
9. *Orthis uberis* Billings, 1866; Англия, о-в Антикости, Северная Америка.
- ? 10. *Orthis circulus* Hall, 1843; Северная Америка.

Mendacella adaverensis sp. nov.

Табл. I, фиг. 6—9, рис. 11

Голотип. Брюшная створка Br 2845. Адавереский горизонт (Н), Мастару. Коллекция Р. Мянниля, 1960 г.

Диагноз. *Mendacella* крупных размеров, без синуса и седла; число ребер в 2 мм у переднего края 6.

Описание. Раковина крупных размеров, двояковыпуклая, без синуса и седла в передней части створок. Очертание округлое; замочный край прямой, его длина составляет половину наибольшей ширины раковины.

Скульптура состоит из мелких, многочисленных ребер, увеличивающихся в числе путем раздваивания. Число округленных ребер в 5 мм у переднего края 6.

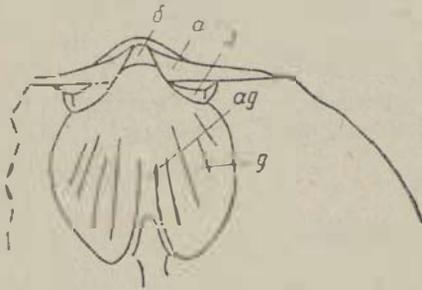


Рис. 11. Схема внутреннего строения примакушечной части брюшной створки *Mendacella adaverensis* sp. nov.

а — арены, ад — аддукторы, д — дидукторы, б — ножное утолщение, з — зубы (см. табл. I, фиг. 6).

Брюшная створка сильно выпуклая, с наивысшей точкой в середине створки. Макушка хорошо развитая, загнутая. Аррея низкая, вогнутая, сильно наклонена назад. Дельтирий треугольный, открытый. Зубы острые, параллельные замочной линии. Зубные пластины хорошо развиты, окаймляют двухлопастное мускульное поле (рис. 11). Последнее разделено срединным валиком, утолщающимся кпереди. Дно створки гладкое, по краям наблюдается тонкая ребристость.

Спинная створка имеет такую же выпуклость, как и брюшная. Макушка притупленная. Мелкий синус развит только в примакушечной части створки. Аррея низкая.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x^3	R_2
Br 2845	21,5/—	—	~11	—
Br 2943	20,4/—	21,6	—	6
Br 2944	20,7/—	22,0	11,2	5

Сравнение. Описанный вид отличается от наиболее сходного с ним вида *Mendacella challinori* Lamont (Whittard and Barker, 1950, стр. 570, табл. VII, фиг. 11—13) из нижнего силура Англии более мелкими ребрами, отсутствием синуса и седла и более коротким мускульным полем.

Распространение. Адавереский горизонт (Н) Эстонии.

Материал. Н: Мастару — 1 бр. ств.; Валгу — 3 цел. экз., 2 бр. ств.; Пяри — 1 бр. ств.

Род *Rhipidomelloides* Amsden et Boucot, 1958

Типовой вид. *Rhipidomella henryhousensis* Amsden, 1951.

Диагноз. Род *Rhipidomellidae*, имеющий низкие, с желобкамн ребра на внутренней стороне краев створок.

Распространение. Силур и нижний девон.

Силурийские виды (см. «Замечания»):

1. *Mendacella cliftonensis* Amsden, 1949; Северная Америка.
2. *Rhipidomella frequens* Kozłowski, 1929; Подолия.
3. *Rhipidomella henryhousensis* Amsden, 1951; Северная Америка.
4. *Orthis hybrida* Sowerby, 1839; Англия, о-в Готланд, Эстония, Северная Америка
5. *Rhipidomella newsomensis* Foerste, 1909; Северная Америка.
6. *Rhipidomella staszici* Kozłowski, 1929; Подолия.
7. *Rhipidomella subtriangularis* Amsden, 1951; Северная Америка
- ? 8. *Rhipidomella lenticularis* Foerste, 1903; Северная Америка
- ? 9. *Orthis subcircula* Simpson, 1889; Северная Америка.

Замечания. Первоначальный список видов *Rhipidomelloides* (Amsden and Boucot, 1958, стр. 167, 169) дополнен европейскими видами *Rhipidomelloides frequens*, *R. hybrida* и *R. staszici*. Ввиду отсутствия данных о характере внутренней краевой ребристости у ряда видов приведенный список силурийских видов данного рода является неполным.

Rhipidomelloides sp.

Табл. V, фиг. 17—23

Описание. Материалом служат экземпляры Вг 2926 (спинная створка) и Вг 2927 (целый экземпляр) из скважины Эллавере, райккюлаский горизонт (глубина 4,40 м).

Раковина средних размеров, двояковыпуклая. Очертание овальное, вытянутое в ширину.

Скульптура состоит из равномерных ребер, число которых увеличивается путем расщепления. Число ребер в 2 мм у переднего края 4—5.

Брюшная створка умеренно выпуклая, с низким, отчетливо развитым синусом. Синус начинается в примакушечной части створки и расширяется в направлении переднего края. Макушка острая, маленькая. Арея треугольная, вогнутая, наклонена назад. Дельтирий треугольный, открытый.

Спинная створка умеренно выпуклая, седло выражено отчетливо начиная с передней половины створки. Макушка маленькая, острая, несколько выдающаяся. Арея ниже брюшной ареи, слабо вогнутая, наклонена назад до смычной поверхности створок. Нототирий целиком закрыт замочным отростком. Замок маленький. Брахиофоры пластинчатые, расположены под прямым углом. Поддерживающие пластинки слабо развиты. Замочный отросток короткий, толстый, трехлопастный. Средняя септа короткая, низкая. Мускульные отпечатки слабо выражены. Дно створки гладкое с тонкой ребристостью по краям.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_2
Вг 2926	—/14,0	18,5	—	—	4
Вг 2927	12,5/12,2	15,5	6,4	6,2	5

Сравнение. Описанные экземпляры отличаются от других видов рода отчетливо развитыми синусом и седлом, а также широким очертанием раковины.

Распространение. Райккюлаский горизонт (G₃) Эстонии.

Rhipidomelloides phaseola sp. nov.

Табл. V, фиг. 24; табл. VI, фиг. 1—9

1939. *Mendacella* (?) *circulus* Hall — Rosenstein, стр. 139, рис. 77—5.

Голотип. Целый экземпляр Br 2947. Адавереский горизонт (H), Выйва. Коллекция Р. Мянниля, 1956 г.

Диагноз. *Rhipidomelloides* крупных размеров; число ребер в 2 мм у переднего края 4. Очертание раковины эллипсоидальное.

Описание. Раковина крупных размеров, двояковыпуклая. Очертание эллипсоидальное, наибольшая ширина приурочена к передней трети раковины. Замочные углы тупые, округленные, замочная линия прямая, занимает около половины наибольшей ширины раковины. Передний край прямой.

Скульптура состоит из тонких, острогребнистых полых ребер (см. Никифорова и Андреева, 1961, стр. 117), увеличивающихся в числе путем расщепления вновь возникших ребер. Число ребер в 2 мм у переднего края 4.

Брюшная створка умеренно выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части створки. Макушка маленькая, острая, загнбающаяся назад. Средняя часть передней половины створки уплощена или несет плоский и широкий синус. Арея невысокая, вогнутая, покрыта тонкими штрихами. Дельтирий открытый, треугольный. Зубы маленькие, острые. Мускульное поле отграничено от дна створки невысокими зубными пластинами, образующими низкие валики вокруг всего мускульного поля. В середине мускульного поля срединный валик, достигающий до отпечатков аддукторов. Последние целиком окружены слабо расчлененным дндукторным полем. В примакушечной части мускульного поля находится ножное утолщение. Все мускульное поле располагается ниже нерепристой внутренней поверхности створки; по длине оно занимает меньше половины длины створки. Внутренняя поверхность створки гладкая, с тонкой ребристостью по краям.

Спинная створка выпуклая, с наибольшей выпуклостью вдоль середины створки. Макушка маленькая, острая, мало выдающаяся. Арея низкая, вогнутая, располагается на смычной поверхности. Замочный отросток толстый, двухлопастный, посередине его загнутой верхушки имеется отросток. Брахиофоры пластинчатые, спереди усеченные, изогнутые вентрально; с ними сливаются поддерживающее их утолщение и брахиофорные отростки. Зубные ямки маленькие. Аддукторное поле неясного очертания. Дно створки гладкое, с тонкой ребристостью по краям.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x_3	R_3
Br 2847	25/—	28,2	14,0	4
Br 2928	22,2/—	23,7	12,9	4
Br 2933	16,7/—	17,6	~9	4
Br 2846	—/19,7	23,7	10,6	4
Br 2947	25,0/24,4	29,3	12,2	4

Сравнение. Новый вид имеет наибольшее сходство с видом *Rhipidomella frequens* (Kozłowski, 1929, стр. 83, табл. III, фиг. 4—22, рис. 21 В, 22, 23) из борщовского горизонта Подолии. Он отличается от последнего меньшим снусом и седлом, большими размерами и толщиной раковины.

Mendacella cliftonensis (Amsden, 1949, стр. 43, табл. I, фиг. 7—11) из силура Северной Америки отличается от нового вида более округлым очертанием и густотой ребер.

От *Mendacella* sp. из адавереского горизонта описанный вид отличается очертанием раковины, меньшей брюшной макушкой и более грубыми ребрами.

Распространение. Адавереский горизонт (Н) Эстонии.

Материал. Н: Выйва — 1 бр. ств., 1 сп. ств.; Пярн — 1 бр. ств.; Валгу — 6 бр. ств., 3 сп. ств.; Саастна — 1 цел. экз.

Rhipidomelloides tripartita sp. nov.

Табл. VI, фиг. 10—13; табл. VIII, фиг. 1—6; рис. 12

Голотип. Целый экземпляр Вг 2934. Ниназеская пачка яанского горизонта (J₁N) (в 2,5 м выше кровли мергелей), клифф Суурику (о-в Сааремаа). Коллекция эксп. 1961 г.

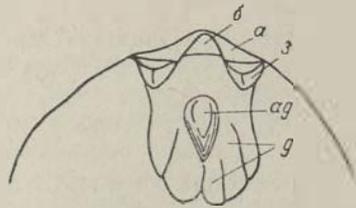
Диагноз. *Rhipidomelloides* средних размеров; число ребер в 2 мм у переднего края 4—5. Очертание округленное.

Описание. Раковина средних размеров, двояковыпуклая, с более выпуклой брюшной створкой. Очертание округленное, наибольшая ширина находится в середине или немного впереди от середины раковины. Длина замочной линии составляет меньше половины наибольшей ширины раковины. Замочные углы округленные; передний край прямой или округленный.

Скульптура состоит из тонких, острогребнистых ребер, число которых увеличивается путем расщепления. Число ребер в 2 мм у переднего края 4—5.

Рис. 12. Схема внутреннего строения примакушечной части брюшной створки *Rhipidomelloides tripartita* sp. nov. (см. табл. VII, фиг. 6).

Условные обозначения см. на рис. 11.



Брюшная створка выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части створки. В передней половине створки образуется плоский синус, занимающий на переднем крае около одной трети наибольшей ширины раковины. Макушка маленькая, загнутая. Аррея низкая, вогнутая, сильно наклонена назад. Дельтирий открытый, треугольный. Зубы маленькие. Зубные пластины хорошо развиты. Они почти целиком окружают мускульное поле. Отпечатки дидукторов расчлененные, окружают грушевидные отпечатки аддукторов в середине мускульного поля. Дно створки гладкое; по краям створки тонкая ребристость.

Спинальная створка почти равномерно выпуклая, с плоским возвышением в середине переднего края створки. Макушка маленькая, острая, мало выдающаяся. Аррея низкая, слегка вогнутая, расположена на смыв-

ной поверхности. Замочный отросток высокий, трехраздельный. Брахиофоры пластинчатые, с маленькими отростками у переднего конца.

Брахиофоры утолщены снизу раковинным веществом, окаймляющим и заднюю часть аддукторного поля. Аддукторное поле нераздельное, в задней части его находится короткая и низкая средняя септа. Дно створки гладкое, края ее тонкорребристые.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_2
Bг 2934	13,0/12,5	13,7	7,3	7,2	4
Bг 2931	13,4/—	13,9	5,6	—	—
Bг 2932	—/12,9	13,8	5,6	—	—
Bг 2935-а	—/9,7	11,6	5,5	—	5-6
Bг 2935-б	9,9/—	11,5	5,1	—	5
Bг 2935-с	—/10,5	11,8	5,3	—	5
Bг 2936	—/14,4	17,0	8,0	—	4

Сравнение. Основными отличиями нового вида от *Rhipidomelloides phaseola* sp. nov. являются меньшие размеры, округлое очертание раковины и более глубокий синус.

От *Mendacella clintonensis* и *M. lenticularis* (Amsden, 1949, стр. 43, табл. I, фиг. 7—11 и 20—21) из силура Северной Америки новый вид отличается в основном более грубыми ребрами.

На основании статистической характеристики вида *Rhipidomelloides frequens* (Kozłowski, 1929) (выборка Bг 2939-17 из борщовского горизонта, Верхняковцы, Подолня) новый вид отличается округлым очертанием раковины и большей толщиной.

Статистическая характеристика *R. frequens*, Bг 2939-17:

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	0,78	0,80	0,035	17	-0,0469	0,0574	0,038	$\frac{8,2-15,0}{9,9-18,6}$
2.5	0,60	0,78	0,034	17	-0,0458	0,0561	0,037	$\frac{7,8-14,6}{9,9-18,6}$
3.5	-0,22	0,50	0,026	17	-0,0354	0,0434	0,028	$\frac{4,6-9,1}{9,9-18,6}$
4.5	0,14	0,40	0,035	14	-0,0466	0,0571	0,039	$\frac{3,8-7,1}{9,9-17,0}$

Результаты сравнения *R. frequens* с видом *R. tripartita*:

	$b_{1.5}$	$b_{2.5}$	$b_{3.5}$	$b_{4.5}$	R_2	
<i>R. tripartita</i>	>	>	?	>	=	<i>R. frequens</i>

Распространение. Ниназеская (J₁N) и парамаяская (J₁P) лачки яаниского горизонта Эстонии.

Материал. J₁N: Суурику — 1 цел. экз., 2 бр. ств., 5 сп. ств.; Лийва — 2 бр. ств., 2 сп. ств.; Ниназе — 2 цел. экз. J₁P: Яани — 5 цел. экз.; Парамая — 1 сп. ств.

Rhipidomelloides hybrida (Sowerby, 1839)

Табл. VII, фиг. 7—15; рис. 13.

1839. *Orthis hybrida* — Sowerby, стр. 630, табл. 13, фиг. 11.

1868. *Orthis hybrida* Sow. — Davidson, табл. XXVII, фиг. 15. 15a—e, 16, 16a.

Голотип. Раковина, изображенная Дж. Соверби (Sowerby, 1839) на табл. 13, фиг. 11. Венлок, Англия (Wenlock Limestone, Hay Head, Walsall, Staffordshire).

Диагноз. *Rhipidomelloides* маленьких до средних размеров, очертание округлое, замочная линия короткая.

Описание. Раковина средних до маленьких размеров, двояковыпуклая. Очертание трапециевидальное до округлого, наибольшая ширина приурочена к передней половине раковины. Боковые края слегка выпуклые, расширяются кпереди; передний край в середине прямой. Длина замочной линии меньше половины наибольшей ширины раковины.

Скульптура состоит из тонких острогребнистых ребер, увеличивающихся в числе путем расщепления. Число ребер в 2 мм у переднего края 7—8. Линии нарастания по краям раковины развиты хорошо.

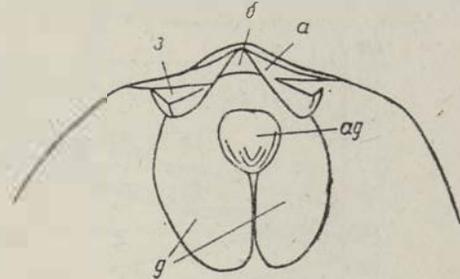


Рис. 13. Схема внутреннего строения примакушечной части брюшной створки *Rhipidomelloides hybrida* (Sowerby) (см. табл. VII, фиг. 12).

Условные обозначения см. на рис. 11

Брюшная створка умеренно выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Середина передней половины створки уплощена. Макушка маленькая, острая, загнутая. Арея низкая, вогнутая, сильно наклонена назад. Дельтирий треугольный, открытый. Зубы маленькие, треугольные; зубные пластины окаймляют заднюю часть мускульного поля. Последнее четырехугольное и по длине занимает половину длины брюшной створки. Отпечатки дидукторов у переднего края расчлененные, они целиком окружают отпечатки аддукторов. Аддукторы овально-вытянутого очертания, оканчиваются впереди тонким валиком. Дно створки гладкое или покрыто тонкой системой радиальных васкулярных отпечатков; края створки тонкорребристые.

Спинная створка равномерно выпуклая; макушка притупленная, мало выдающаяся. По всей створке наблюдается мелкий, неглубокий синус. Арея короткая, вогнутая и наклонена до поверхности смыкания створок. Замочный отросток двухлопастный, хорошо развит. Пластинчатые брахнофоры утолщены снизу раковинным веществом, заполняющим и передний край зубных ямок. Срединный валик короткий, невысокий. Отпечатки аддукторов неразличимы. Дно створки гладкое, только по краям ее имеется тонкая ребристость.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_2
Br 2930-a	9,6/—	11,0	5,8	—	8
Br 2930-b	8,9/—	9,5	~5,5	—	7
Br 2936	9,6/9,4	10,2	4,9	4,9	7
Br 2929	—/10,9	11,5	5,4	—	7
Br 2937	—/9,0	9,8	4,6	—	7
Br 2938-a	—/8,7	9,4	~5,3	—	—
Br 2938-c	—/7,3	7,3	3,7	—	8

Сравнение *Rhipidomelloides hybrida* — характерный вид для венлока Англии (Davidson, 1864—1871, стр. 215); из венлока происходит и голотип данного вида. Изучение выборок *R. hybrida* Br 2940-5 (венлокские сланцы Шропшира), Br 2941-6 (нижний лудлов Шропшира) и Br 2942-11 (Бургвик, о-в Готланд) показывает, что соответствующий эстонский материал имеет наибольшее сходство с двумя первыми видами из Англии. «*Rhipidomella hybrida*» с о-ва Готланд отличается как от эстонских экземпляров, так и от двух названных выборок из Англии (см. ниже). Выборка Br 2942-11 с о-ва Готланд, по-видимому, должна быть отнесена к отмеченному Э. Хедде (Hede, 1960, в тексте) виду *Rhipidomella* cf. *hybrida*, распространение которого охватывает несколько комплексов слоев венлока и лудлова о-ва Готланд (Халла, Хемзе, Эке). Распространение *Rhipidomella hybrida* (= *Rhipidomelloides hybrida*

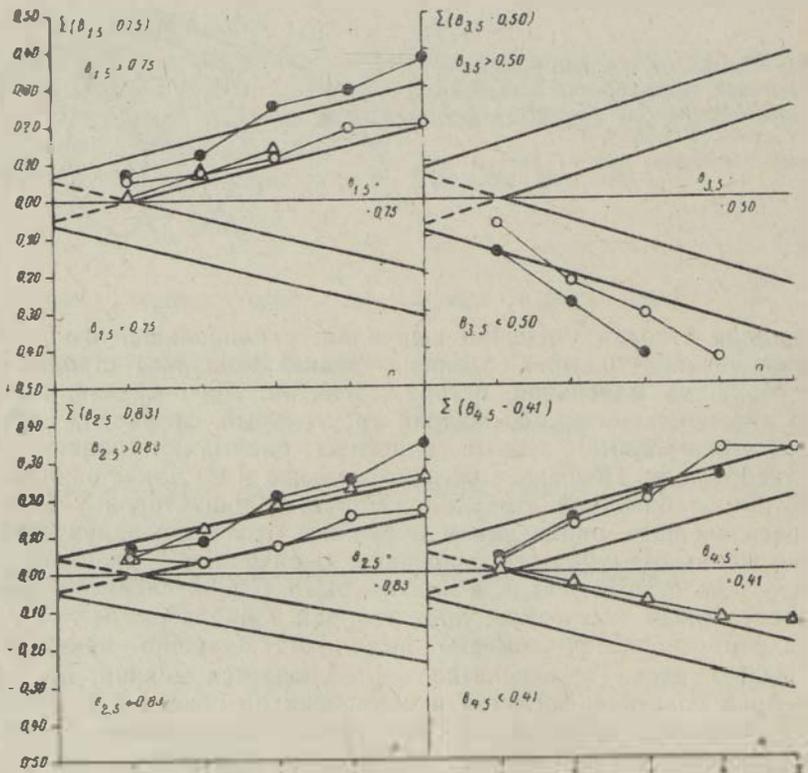


Рис. 14. Секвенциальные критерии для *Rhipidomelloides* cf. *hybrida* из Бургвика (о-в Готланд) по x_1/x_2 , x_2/x_3 , x_3/x_5 , x_4/x_5 и сравнение его с тремя видами (см. текст).

s. str.) ограничивается на о-ве Готланд только венлоком (Хёгклинг, Слите, Халла — по Hede, 1960). Поэтому представляет известный интерес установить в лудлове Эстонии наличие настоящего *Rhipidomelloides hybrida*. С этой целью мы приводим статистическую характеристику и сравнение изученных нами выборок *Rhipidomelloides hybrida* s. l.

Статистическая характеристика *R. cf. hybrida* из силура о-ва Готланд (Бургсвик, Вг 2942-11) (рис. 14):

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	a_i	n	a_0	a_1	b	W
1.5	1,22	0,75	0,042	11	-0,0531	0,0650	0,049	$\frac{4,8-9,7}{5,3-11,2}$
2.5	0,42	0,83	0,032	11	-0,0411	0,0503	0,038	$\frac{4,6-9,6}{5,3-11,2}$
3.5	0,16	0,50	0,052	11	-0,0674	0,0825	0,061	$\frac{2,6-6,0}{5,3-11,2}$
4.5	0,54	0,41	0,044	11	-0,0562	0,0688	0,051	$\frac{2,5-5,2}{5,3-11,2}$

Результаты сравнения выборок *R. hybrida* из Эстонии (в дальнейшем сокращенно Вг 2936-В), из венлока (Вг 2940-5) и из лудлова (Вг 2941-6) Англии с выборкой *R. cf. hybrida* (Вг 2942-11) с о-ва Готланд по секвенциальным критериям (обозначения см. на стр. 136):

Номер сравниваемых выборок и условное обозначение на рис. 14	Коэффициенты регрессии				Основа сравнения
	$b_{1,5}$	$b_{2,5}$	$b_{3,5}$	$b_{4,5}$	
Вг 2936В; \triangle	?	>	=	?	Вг 2942-11
Вг 2940-5; \circ	?	?	<	>	
Вг 2941-6; \bullet	>	>	<	?	

Из этого следует, что приведенные на левой стороне таблицы выборки *R. hybrida* отличаются от *R. cf. hybrida* из Бургсвика (Вг 2942-11) более округлым до треугольного очертанием раковины. Густота ребер у всех выборок одинаковая. Размеры раковины венлокской выборки наименьшие.

Сравнение трех выборок *R. hybrida* между собой проведем на основании следующих статистик.

Статистическая характеристика выборки Вг 29405 *R. hybrida* из венлока Англии:

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	n	W
1.5	0,37	0,88	5	$\frac{6,9-9,3}{7,5-10,1}$
2.5	0,11	0,90	5	$\frac{6,8-9,3}{7,5-10,1}$
3.5	0,23	0,39	5	$\frac{3,4-4,5}{7,5-10,1}$

Статистическая характеристика выборки Вг 2941-6 *R. hybrida* из нижнего лудлова Англии:

i,j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	n	W
1.5	-0,85	1,00	6	$\frac{9,4-11,3}{10,4-11,9}$
2.5	-1,45	1,05	6	$\frac{9,3-11,3}{10,4-11,9}$
3.5	-0,59	0,43	6	$\frac{3,7-4,5}{10,4-11,9}$
4.5	—	—	6	$\frac{5,0-6,2}{10,4-11,9}$

Статистическая характеристика выборки Вг 2936-В *R. hybrida* из каугатумаского горизонта Эстонии:

i,j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	n	W
2.5	0,46	0,89	6	$\frac{7,2-10,9}{7,3-11,5}$
3.5	1,18	0,44	6	$\frac{3,7-5,8}{7,3-11,5}$

Попарное сравнение трех названных выборок по t -распределению (см. стр. 111) дало следующие уровни вероятности отличия:

	b_1	$b_{2,5}$	$b_{3,5}$
Вг 2936-В и Вг 2940-5	$P > 0,10$	$P \sim 0,08$	$P < 0,001$
Вг 2936-В и Вг 2941-6	$P > 0,10$	$P \sim 0,005$	$P < 0,001$
Вг 2940-5 и Вг 2941-6	$P > 0,08$	$P \sim 0,08$	$P \sim 0,08$

Судя по этим данным, сравниваемые выборки *R. hybrida* мало отличаются между собой, за исключением коэффициента регрессии $b_{3,5}$. Отличие между выборками Вг 2941-6 и Вг 2936-В по $b_{2,5}$ ($P \approx 0,005$) обусловлено в значительной мере почти одинаковой длиной спинной и брюшной створок выборки Вг 2941-6. Однако этот признак не является диагностическим. Выявленные статистические отличия по $b_{3,5}$ могут в дальнейшем, при накоплении нового материала, явиться основой для выделения самостоятельных таксонов в качестве географических или хронологических подвидов. Здесь все три изученные выборки рассматриваются, однако, как один вид — *Rhipidomelloides hybrida* (Sowerby).

Таким образом, группу «*Rhipidomella hybrida*» можно подразделить на два самостоятельных вида:

1) *R. hybrida* — венлок Англии, о-в Готланд и лудлов Эстонии и Англии;

2) *R. cf. hybrida* — венлок и лудлов о-ва Готланд.

Распространение. Каугатумаский горизонт (K_3) Эстонии; венлок и нижний лудлов Англии.

Материал. K_3 : Каугатума — 2 цел. экз., 3 бр. ств., 6 сп. ств.; Муратси — 1 цел. экз., 1 бр. ств., 5 сп. ств.

Род *Platyorthis* Schuchert et Cooper, 1931

Типовой вид. *Orthis planiconvexa* Hall, 1859.

Диагноз. Род *Rhipidomellidae* с плоско-выпуклой раковиной без отчетливо развитого синуса и седла.

Распространение. От верхнего силура до среднего девона.

Силурийские виды:

1. *Dalmanella cimex* Kozłowski, 1929; Подолья, Англия. *
2. *Platyorthis ovalis* Paškevičius, 1962; Прибалтика.

Platyorthis cf. ovalis Paškevičius, 1962

Табл. 1, фиг. 1—4

Описание. Раковина крупных размеров, плоско-выпуклая, с мелким синусом на спинной створке. Очертание округленно-четыреугольное; замочные углы округленные, боковые края параллельные, передний край прямой.

Скульптура состоит из тонких ребер, увеличивающихся в числе путем расщепления. Ребра на замочных углах меньших размеров, загibaются в сторону замочного края. Число ребер в 2 мм у переднего края 3.

Брюшная створка умеренно выпуклая, с наибольшей выпуклостью в середине. Макушка маленькая, острая. Арея вогнутая, покрыта горизонтальными штрихами, наклонена назад почти до смычной поверхности. Дельтирий треугольный, открытый. Маленькие зубы с круральными ямками поддерживаются расширяющимися спереди зубными пластинами. Узкое мускульное поле вытянуто в длину, разделяется тонким срединным валиком.

Спинная створка плоская, слабая выпуклость прослеживается только в примакушечной части, по обе стороны синуса. Арея низкая, сильно наклонена назад. Нототирий закрыт двухраздельным замочным отростком. Раковинное вещество тонкопористое.

Размеры, мм:

	x_1/x_2	x_3	x_4
Br 2951	14,5/—	16,3	8,5

Замечания. Описанная форма отличается от *Platyorthis ovalis* Paškevičius (Пашкевичюс, 1962, стр. 33, табл. 1 и II) из верхнего силура Польско-Литовской синеклизы более грубыми ребрами.

Распространение. Охесаареский горизонт (K₄) Эстонии.

Материал: K₄: Охесааре — 3 бр. ств., 5 сп. ств.

НАДСЕМЕЙСТВО ENTELETACEA WAAGEN, 1884

СЕМЕЙСТВО SCHIZOPHORIIDAE SCHUCHERT ET LE VENE, 1929

ПОДСЕМЕЙСТВО ISORTHINAE SCHUCHERT ET COOPER, 1931

Род *Isorthis* Kozłowski, 1929

Типовой вид. *Dalmanella (Isorthis) szajnochai* Kozłowski, 1929. Диагноз. Род *Isorthinae* с сильно выпуклыми створками, без отчетливо выраженных синуса и седла.

* *Platyorthis cimex* (Kozłowski) и *P. verneuili* (De Koninck) близкие виды; представители этой группы видов встречаются и в лудлове Англии (Boucot, 1960a, стр. 296).

Распространение. От верхнего силура до среднего девона.

Силурийские виды:

1. *Dalmanella arcuaria* Hall et Clarke, 1892; Северная Америка.
2. *Orthis loveni* Lindström, 1860; о-в Готланд.
3. *Orthis orbicularis* Sowerby, 1839; Англия, Арктика.
4. *Isorthis schurabla* Nikiforova, 1937; Средняя Азия.
5. *Dalmanella (Isorthis) szajnochai* Kozłowski, 1929; Подолия.
6. *Platyorthis cf. cimex* Nikiforova, 1937 по Kozłowski, 1929; Центральная Азия.

Isorthis usari sp. nov.

Табл. VII, фиг. 16—23; рис. 15

Голотип. Спинная створка Вг 2945. Каугатумаский горизонт (К₃), окопы на северо-восточной границе города Кингисеппа, о-в Сааремаа. Коллекция А. Аалоз, 1959 г.

Диагноз. *Isorthis* с неравномерно выпуклой раковиной: брюшная створка более выпуклая, чем спинная.

Описание. Раковина больших размеров, напоминает представителей рода *Dalmanella*. Очертание квадратическое, ширина раковины больше ее длины. Замочные углы округленные, длина замочной линии составляет около половины наибольшей ширины раковины. Боковые края слегка выпуклые, передний край прямой.

Скульптура состоит из тонких угловатых ребер, увеличивающихся в числе путем отщепления. Ребра в различных частях створок неодинаковые: в середине створки (на синусе спинной створки) они тоньше, и утоньшаются также в направлении замочных углов (табл. VII, фиг. 18). Число ребер в 2 мм у переднего края в центрально-латеральной части 4—5.

Брюшная створка умеренно выпуклая с наивысшей точкой посередине створки. Макушка небольшая, острая, выдающаяся. Посередине створки узкое возвышение. Арея невысокая, вогнутая, ширина ее меньше длины заднего края. Дельтирий треугольный, открытый. Зубы маленькие, острые; на внутренней стороне их маленькие бороздки. Зубные пластины длинные, параллельные; они окаймляют сбоку мускульное поле. Последнее двухраздельное, со срединным валиком (табл. VII, фиг. 22, 23; рис. 15). Дно створки гладкое, по краям ребристое.

Спинная створка слабо выпуклая, с наивысшей точкой в середине створки. Примакушечная часть створки уплощена, макушка почти отсутствует. По всей створке прослеживается мелкий синус. Арея низкая, плоская, сильно наклонена назад, ширина ее меньше длины заднего края. Нототирий маленький, целиком закрытый замочным отростком. Брахиофоры высокие, пластинчатые, утолщены раковинным веществом, образующим на внутренней стороне концов брахиофор короткие отростки. Поддерживающие пластины хорошо развиты, впереди расширяются. Маленькие зубные ямки ограничены спереди фулькральными пластинами. Замочный отросток двухлопастный, покрыт сзади миофорами, спереди оканчивается низкой и тонкой септой. Аддукторное поле занимает около половины длины створки и ограничено с боков валками. В середине аддукторного поля низкий срединный валик. Передние (более крупные) и задние (менее крупные) отпечатки аддукторов разделены валиком, расположенным перпендикулярно к срединному валику. Дно створки в основном гладкое, иногда покрыто слабыми отпе-

чатками радиальных сосудов васкуляриной системы. Края створки ребристые, причем краевая ребристость охватывает и задний край.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм

	x_1/x_2	x_5	x_3	x_4	R_2
Br 2945	—/12,7	15,2	8,1	—	4—5
Br 2947 (молодая особь)	9,8/9,2	11,0	5,4	4,8	6

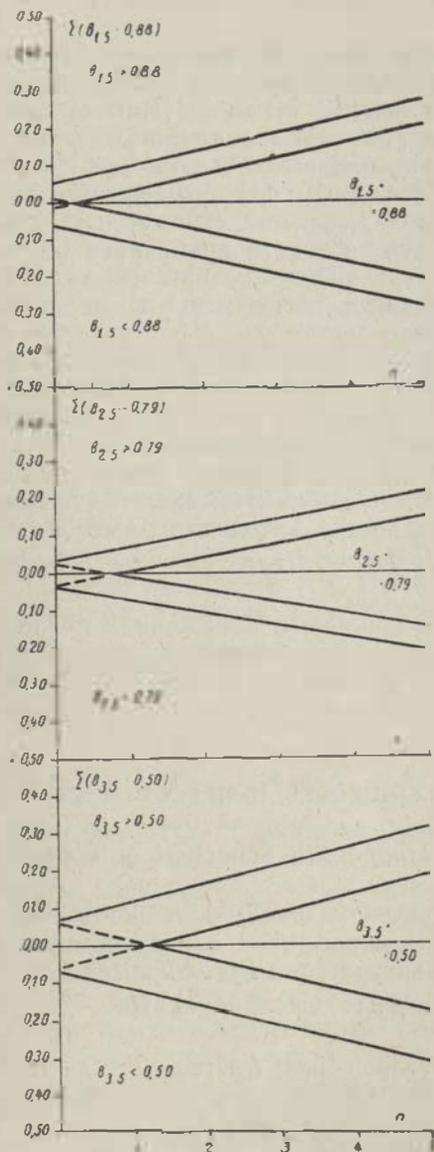


Рис. 15. Секвенциальные критерии для *Isorthis usari* sp. nov. по x_1/x_5 , x_2/x_5 и x_3/x_5 .

Статистическая характеристика (рис. 15) выборки Вг 2946-17 из окопа около г. Кингисепла:

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	-0,16	0,88	0,036	8	-0,0139	0,0522	0,045	$\frac{9,2-13,0}{10,2-14,6}$
2.5	0,50	0,79	0,023	9	-0,0291	0,0357	0,026	$\frac{9,2-12,7}{11,2-15,2}$
3.5	0,56	0,50	0,044	16	-0,0593	0,0727	0,049	$\frac{5,3-8,1}{10,2-15,2}$

Сравнение. Данный вид отличается от других видов рода меньшей толщиной и субквадратическим очертанием раковины. Наиболее сходный с ним вид *Isorthis arcuaria* (Hall et Clarke) (Amsden, 1951, стр. 76, табл. 15, фиг. 39—44) из силура Северной Америки отличается от него более длинной раковинной и большей густотой ребер (см. Amsden and Boucot, 1958, рис. 6 и 11). *Isorthis orbicularis* (Sowerby) (Boucot, 1960b, стр. 5, табл. I, фиг. 13—20; табл. II, фиг. 1—7) из верхнего силура Канадского Арктического архипелага отличается округленным, эллипсондальным очертанием раковины и деталями внутреннего строения (простой замочный отросток, менее выраженное мускульное поле).

З а м е ч а н и я. Описанный новый вид известен в ранней литературе (Schrenk, 1854; Schmidt, 1858, 1859) под названием *Orthis orbicularis*. Изучение сохранившейся коллекции Ф. Б. Шмидта по силуру островов Сааремаа и Готланд позволяет идентифицировать названный материал с о-ва Сааремаа отчасти с *Isorthis usari*.

Вопрос о принадлежности форм, отмеченных Ф. Б. Шмидтом с о-ва Готланд как *Orthis orbicularis*, остается открытым; возможно, что часть их относится к представителям рода *Rhipidomelloides*.

Распространение. Каугатумаский горизонт (K₃) Эстонии (о-в Сааремаа).

Материал. K₃: обильно в обнажениях г. Кингисепла, Лооде, Муратси, Куузнку (старые каменоломни); скв. Кингисепл — 2 сп. ств. (глуб. 3,00 м), 1 сп. ств. (глуб. 1,45—1,50 м); Каугатума — 1 бр. ств., канава у шоссе близ Куйвасту — 1 сп. ств., 1 бр. ств.

СЕМЕЙСТВО LINOPORELLIDAE SCHUCHERT ET COOPER, 1931

Род *Linoporella* Schuchert et Cooper, 1931

Типовой вид. *Orthis punctata* Verneuil, 1848.

Диагноз. Род Linoporellidae с двояковыпуклой раковинной шаровидной формы; скульптура типа *Porambonites*.

Распространение. Средний силур.

Виды:

1. *Orthis punctata* Verneuil, 1848; о-в Готланд,* Англия.
2. *Orthis punctostriata* Hall, 1852; Северная Америка.
3. *Orthis turgida* McCoy, 1851; Англия.
4. *Linoporella* cf. *punctata* Verneuil, 1848; Эстония.

* С о-ва Готланд отмечен и *Linoporella* cf. *punctata* без описания (Hede, 1960)

Linoporella cf. punctata (Verneuil, 1848)

Табл. VIII, фиг. 1—15; рис. 16, 17

Описание. Раковина двояковыпуклая, средних размеров. Очертание овальное, вытянутое в длину; наибольшая ширина в передней половине створки. Ширина ареи небольшая.

Скульптура состоит из равномерных, тонких и низких ребрышек, промежутки между которыми пересечены маленькими валиками. Увеличение числа ребрышек происходит путем раздваивания и вклинивания. Число ребрышек в 1 мм у переднего края 4—5. Вся поверхность раковины покрыта многочисленными, но слабыми концентрическими линиями нарастания.

Брюшная створка выпуклая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Макушка острая, загнутая. Арея маленькая, треугольная, вогнутая, сильно наклонена назад (до смычной поверхности), покрыта вертикальными и горизонтальными штрихами. Дельтирий треугольный, открытый, с низкими валиками по краям. Зубы маленькие, острые. Зубные пластины хорошо развиты; они целиком окаймляют короткую, но глубокую дельтириальную полость. Мускульное поле состоит из трех частей: в середине находится место прикрепления аддукторов, приподнятое со дна створки, а по бокам его — отпечатки дидукторов. Все мускульное поле четко отграничено от дна створки. Непосредственным продолжением места прикрепления аддукторов является срединный валик, резко понижающийся в своей передней части. С переднего края мускульного поля начинаются лучисто расположенные короткие интерваскулярные септы.

Спинная створка равномерно выпуклая, с маленькой притупленной макушкой. Арея низкая, слабо вогнутая. Нототирий треугольный, открытый. Брахиофоры острые, высокие, направлены вентрально; поддерживающие их пластины соединяются над дном створки, образуя таким образом приподнятый со дна створки круралий. Последний поддерживается короткой, но высокой средней септой. Продолжением этой септы является замочный отросток, развитый в виде длинной невысокой пластины.

Раковинное вещество пористое.

Размеры, мм:

	x_1	x_2	x_5	x_3	x_4	R_1
Br 2910-g	13,7	12,7	12,1	6,4	8,9	4

Изменчивость. *Linoporella cf. punctata*, судя по выборке из биогерма Хиллисте (G₁₁H), является малоизменчивым видом. Различия в размерах его раковины обусловлены возрастными изменениями этой брахиоподы (рис. 16). По размерам раковины можно выделить отдельные возрастные группы (Backhaus, 1959; Рубель, 1962а). Для одной такой группы (на рис. 16 обозначена буквой В) вычислены доверительные пределы (Налимов, 1960, стр. 172) по x_5 , исходя из предпосылки нормального распределения наибольшей ширины (x_5) у одновозрастных раковин. Эта довольно грубая оценка все же достаточно хорошо отражает границы возрастной группы В, причем вероятность исключения наибольшей раковины (Br 2910-g) из группы В составляет приблизительно 95% ($0,10 > P > 0,05$). На основании этого, а также доверительных пределов группы В по x_5 можно предположить наличие в данной популяции *Linoporella cf. punctata* еще одной старшей возрастной группы, раковины которой, следовательно, придется считать взрослыми. По-

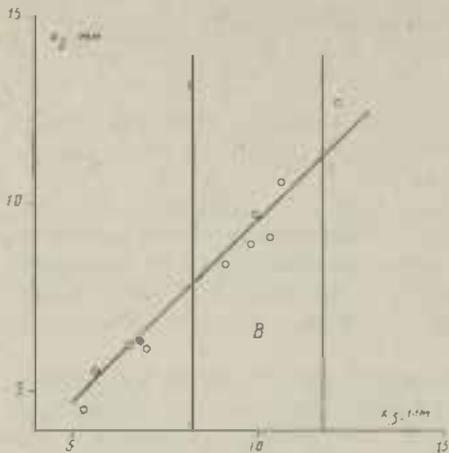


Рис. 16. Возрастные группы *Linoporella* cf. *punctata* (Vergneuil) (см. текст).

видимому, выборка *Linoporella* cf. *punctata* из биогерма Хиллисте состоит в основном из молодых особей.

Сравнение. Из других видов рода *Linoporella* наиболее сходным с описанной выборкой является *Linoporella punctata* (Vergneuil) с о-ва Готланд. Данные по этому виду, однако, не позволяют окончательно

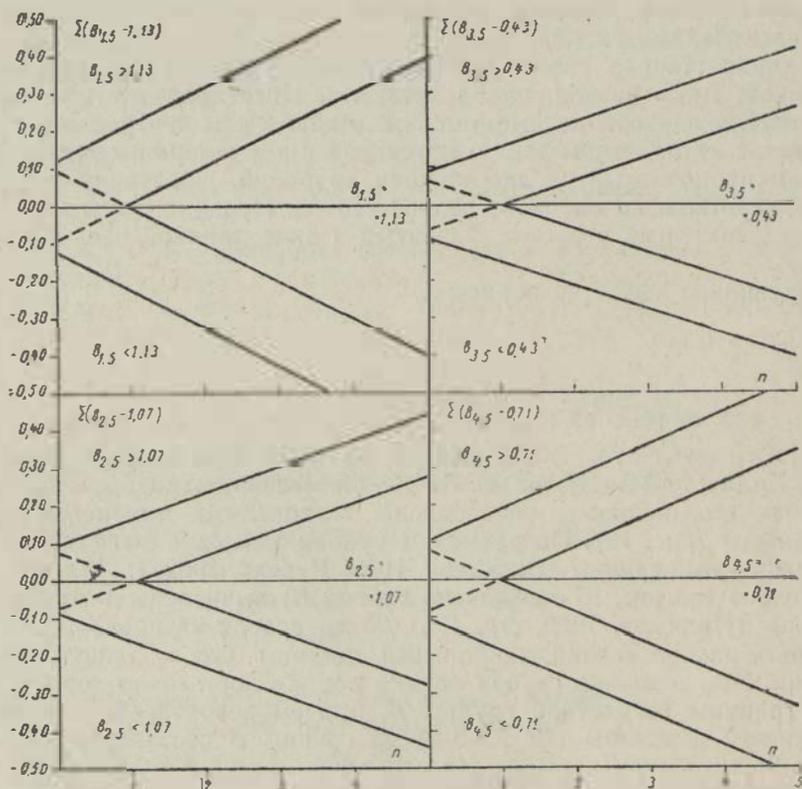


Рис. 17. Секвенциальные критерии для *Linoporella* cf. *punctata* (Vergneuil) по x_1/x_5 , x_2/x_5 , x_3/x_5 и x_4/x_5 .

решить вопрос о полной видовой идентичности описанной выборки с названным видом (Рубель, 1963).

Статистическая характеристика (рис. 17) по выборке из биогерма Хиллисте и Қалласто:

i, j	$a_{i,j}$	$b_{i,j}$	s_0	n	a_0	a_1	b	W
1.5	-0,70	1,13	0,081	10	-0,0979	0,1199	0,098	$\frac{5,1-13,7}{5,3-12,1}$
2.5	-1,03	1,07	0,059	11	-0,0742	0,0908	0,070	$\frac{4,5-12,7}{5,3-12,1}$
3.5	1,78	0,43	0,056	11	-0,0709	0,0868	0,065	$\frac{4,1-7,3}{5,3-12,1}$
4.5	-0,39	0,71	0,070	10	-0,0842	0,1031	0,085	$\frac{3,2-8,9}{5,3-12,1}$

Распространение. Биогермы хиллистеской пачки тамсалуского горизонта (G₁₁H) Эстонии.

Материал. G₁₁H: Хиллисте — 10 цел. экз., 3 сп. ств., 2 бр. ств.; Қалласто — 3 цел. экз., 3 бр. ств., 2 сп. ств.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

ЛИТЕРАТУРА

- Аалоз А. О. 1960. Новое в стратиграфии силура Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Аалоз А. О. 1961. Стратиграфия яаниского горизонта (J₁) силура Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, VI.
- Борисяк М. А. 1955. Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений района хребта Чингиз. Материалы по стратиграфии и фауне ордовикских и силурийских отложений Центрального Казахстана, № 2. Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 5. Палеонт. и стратигр.
- Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. 1956. Методы и принципы зоологической систематики. Изд-во иностр. лит. М.
- Налямов В. В. 1960. Применение математической статистики при анализе вещества. Физматгиз.
- Никифорова О. И. 1954. Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений Подолья. Тр. ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат, М.
- Никифорова О. И. и Андреева О. Н. 1961. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование (брахиоподы). Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 56.
- Пашкевичюс И. 1962. *Platyorthis ovalis* sp. nov. и ее стратиграфическое значение в отложениях верхнего лудлова Южной Прибалтики. Ин-т геол. и географии АН Лит. ССР. Научные сообщения, т. XIV.
- Рубель М. П. 1961. Брахиоподы надсемейств Orthacea, Dalmanellacea и Syntrophiaeae из нижнего ордовика Прибалтики. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, VI.
- Рубель М. П. 1962а. Брахиоподы Orthacea лландовери Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, IX.
- Рубель М. П. 1962б. Новые виды семейства Dalmanellidae из лландовери Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Рубель М. П. 1963. О применении секвенциальных критериев при определении ископаемых брахиопод. Изв. АН ЭССР, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 3.
- Сапельников В. П. 1961. Некоторые венлокские Spiriferidae из окрестностей дер. Ёлвы на восточном склоне ордовика Урала. Тр. Свердл. горн. ин-та им. В. В. Вахрушева, вып. XXXVIII.
- Alkins, W. E. 1920. Morphogenesis of Brachiopoda. I *Reticularia lineata* (Martin), Carboniferous Limestone. Manch. Liter. & Philos. Soc., Mem. and Proc., vol. 64, no. 2.

- Amsden, T. W. 1949. Stratigraphy and paleontology of the Brownsport formation (Silurian) of western Tennessee. Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ., Bull. 5.
- Amsden, T. W. 1951. Brachiopods of the Henryhouse formation (Silurian) of Oklahoma. J. Paleont., vol. 25, no. 1.
- Amsden, T. W. and Boucot, A. J. 1958. Stratigraphy and paleontology of the Hunton group in the Arbuckle Mountain region. Oklahoma Geol. Surv., Bull. 78.
- Angelin, N. P., Lindström, G. 1880. Fragmenta silurica. Holmiae.
- Backhaus, E. 1959. Monographie der cretacischen Thecideidae (Brach.). Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, H. 28.
- Bolton, T. E. 1957. Silurian stratigraphy and paleontology of the Niagara escarpment in Ontario. Geol. Surv. Canada, Mem., vol. 289.
- Boucot, A. J. 1960a. Lower Gedinnian brachiopods of Belgium. Inst. Géol. Univ. De Louvain, Mém., t. XXI.
- Boucot, A. J. 1960 b. Brachiopods. A late Silurian fauna from the Sutherland River Formation, Devon Island, Canadian Arctic Archipelago. Bull. Geol. Surv. Canada, no. 65.
- Cooper, G. A. 1956. Chazyan and related brachiopods. Smiths. Misc. Coll., vol. 127.
- Dahmer, G. 1946. Gotlandium (Mittel-Ludlow) mit *Daya navicula* im Taunus. Senckenbergiana, 27.
- Davidson, T. 1848. Mémoire sur les Brachiopodes du système silurien supérieur d'Angleterre. Soc. Géol. France, Bull. V, ser. 2.
- Davidson, T. 1864—1871. British Fossil Brachiopoda. Part VII. The Silurian Brachiopoda. Printed for the Palaeontographical Society. London.
- Foerste, A. F. 1885. The Clinton group of Ohio. Bull. Sci. Lab. Denison Univ., vol. I.
- Gagel, C. 1890. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen. Phys.-Oekon. Ges. Königsberg, Beitr. Naturk. Preussens, 6.
- Hall, J. 1852. Containing descriptions of the organic remains of the lower middle division of the New York System (equivalent in part to the Middle Silurian rocks of the Europe). Palaeont. New York, vol. 2.
- Hede, E. J. 1921. Gotlands Silurstratigraphi. Sver. Geol. Undersökn., ser. C, nr. 305.
- Hede, E. J. 1960. The Silurian of Gotland. In Guide to excursions. Nos A 22 and C 17, Int. Geol. Congr., XXI sess., Norden.
- Kozłowski, R. 1929. Les brachiopodes de la Gothlandiens de la Podolie Polonaise. Palaeontologia Polonica, vol. 1.
- Lamont, A. and Gilbert, D. L. F. 1945. Upper Llandovery Brachiopoda from Coneygore coppice and old Storridge Common, near Allrick, Worcestershire. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. II, vol. XII.
- Lindström, G. 1860. Bidrag till kännedomen om Gotlands Brachiopoder. Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl., Årg. 17, No. 8.
- Luha, A. 1930. Über Ergebnisse stratigraphischer Untersuchungen im Gebiete der Saaremaa- (Ösel-) Schichten in Eesti. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, Nr. 22.
- McEwan, E. D. 1920. A study of the brachiopod genus *Platystrophia*. Proc. U.S. Nat. Mus., vol. 56.
- McLearn, F. 1924. Palaeontology of the Silurian rocks of Arizaig, Nova Scotia. Canada Geol. Surv., Mem., no. 118.
- Northrop, S. A. 1936. Paleontology and stratigraphy of the Silurian rocks of the Port-Daniel Black Cape Region, Gaspé. Geol. Soc. Am., Spec. Pap., no. 21.
- Poulsen, C. 1943. The Silurian faunas of North Greenland. II The Fauna of the Offley Island formation. Part. II, Brachiopoda. Meddelelser om Grønland, Bd. 72, Nr. 3.
- Reed, F. R. C. 1917. The Ordovician and Silurian Brachiopoda of the Girvan District. Roy. Soc. Edinburgh Trans., vol. 51, pt. 4, no. 26.
- Reed, F. R. C. 1936. The Lower Palaeozoic faunas of the Shan States. Palaeont. Indica. N. S., vol. XXI, no. 3.
- Rosenstein, E. 1939. Adavere Iademest (silur) Lääne-Eestis. Eesti Loodus, VII.
- Schmidt, Fr. 1858. Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nordlivland und Oesel. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., Ser. I, Bd. II.
- Schmidt, Fr. 1859. Beitrag zur Geologie der Insel Gotland. Arch. Naturk. Liv- Ehst- u. Kurl., Ser. I, Bd. II, Lief. II.
- Schrenk, A. G. 1854. Uebersicht des obern silurischen Schichtensystems Liv- und Ehstlands, vornämlich ihrer Inselgruppe. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., Ser. I, Bd. I.
- Schuchert, Ch. and Cooper, G. A. 1932. Brachiopod genera of the suborders Orthoidea and Pentameroidea. Peabody Mus. Nat. Hist. Mem., vol. 4, pt. 1.
- Sowerby, J. C. 1839. In Murchison, R. J., The Silurian System. London.

- Spjeldnaes, N. 1957. The Middle Ordovician of the Oslo region, Norway. 8. Brachiopods of the Suborder Strophomenida. Saertrykk av Norsk Geol. Tidsskr. Bd. 37, H. 1.
- Teichert, C. 1928. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen im unteren Gotlandium (Tamsat-Stufe) des westlichen Estland und der Insel Dagö. Neues Jahrb. Miner., Geol., Paläont., Beilageband LX, Abl. B.
- Thomas, N. L. 1928. Some brachiopods from the St. Clair Limestone, Arkansas. Journ. Sci. Lab. Denison Univ., vol. XXIII, art. 3—5.
- Twenhofel, W. H. 1927. Geology of Anticosti Island. Geol. Surv. Canada, Mem. 154, No. 135, Geol. ser.
- Ulrich, E. O. and Cooper, G. A. 1936. New Silurian brachiopods of the family Triplesiidae. J. Paleont., vol. 10, no. 5.
- Whittard, W. F. 1961. Silurian. Lexique Stratigraphique International. Europe, fasc. 3a, England, Wales & Scotland, pt. 3a V.
- Whittard, W. F. and Barker, G. H. 1950. Upper Valentinian brachiopod fauna of Shropshire. Ann. Mag. Nat. Hist. XII ser., vol. 3, no. 31.
- Williams, A. 1951. Llandovery brachiopods from Wales with special reference to the Llandovery district. Quart. J. Geol. Soc. London, vol. CVII, pt. 1.
- Williams, A. 1956. Productorthis in Ireland. Proc. Roy Irish Acad., vol. 57, sect. B, no. 13.
- Williams, A. 1962. The Barr and Lower Ardmillan series (Caradoc) of the Girvan district, south-west Ayrshire, with descriptions of the brachiopoda. Geol. Soc. London. Mem., no. 3.
- Williams, A. and Wright, A. D. 1963. The classification of the «*Orthis testudinaria* Dalman» group of brachiopods. J. Paleont., vol. 37, no. 1.
- Wright, A. D. 1963. The morphology of the brachiopods superfamily Triplesiacea. J. Palaeont., vol. 5, pt. 4.
- Öpik, A. 1934. Über Klitamboniten. Acta Univ. Tartu., A. XXVI.
- Young, J. 1884. Notes on the shell structure of *Eichwaldia capewelli*. Geol. Mag., new ser., dec. III, vol. 1, no. 5.

EESTI SILURI BRAHHIPOODID SELTSIST ORTHIDA

M. RUBEL

Resümee

Artiklis antakse Orthida vähe tuntud ja uute liikide kirjeldused ning tabelis 1 kogu seltsi stratigraafiline levik Eesti siluris. Sissejuhatavas osas puudutatakse liikide statistilise iseloomustamise küsimusi: karbi mõõtmete osatähtsust liigi määramisel, liikide võrdlemist tunnuste regressioonikoefitsientide abil ja samuti sekventsiaalsete kriteeriumide kasutamist nimetatud alustel. Ülemsugukondade Orthacea ja Triplesiacea vaskulaarmärgiste põhjal käsitletakse Productorthinae ja Dolerorthinae mahtu ning süstemaatilist kuuluvust, Lycophoriidae sarnasust Triplesiacea'ga. Productorthinae ja Hesperorthidae näite varal väidetakse ovaariumide iseloomu sõltuvust välisskulptuuri mõõtmetest ja tihedusest. Süstemaatilises osas kirjeldatakse uusi liike: *Platystrophia jaaniensis*, *Tripleisia maennili*, *Mendacella adaverensis*, *Rhipidomelloides phaseola*, *R. tripartita* ja *Isorthis usari*. Kahe hästi säilinud välisskulptuuriga kaane põhjal (*Platystrophia* sp. indet.) oletatakse, et perekonna *Platystrophia* karp oli kaetud peenikeste okastega. *Platystrophia* karbi väline granulatsioon kujutab endast murdunud okaste aluseid. Liikidele *Hesperorthis hillistensis* ja *Ptychopleurella erecta* antakse täiendav statistiline iseloomustus. Antakse *Dolerorthis osiliensis*'e Eestist pärineva materjali kirjeldus, näidatakse selle liigi karbi mõõtmete sõltuvust kihistikest. Perekonnast *Resserella* esinevad Eesti siluris *R. concavoconvexa* ja *R. visbyensis*, millele kohta antakse statistiline iseloomustus. *R. concavoconvexa* võrdluses *R. elegantula*'ga väidetakse, et viimane on kollektiivne liik, mille esindajaid Eesti silurist on senini ekslikult märgitud. R. Kozłowski (1929) poolt

kirjeldatud liigid *Dalmanella (Rhipidomella) frequens* ja *D. (R.) stasziki*, samuti kollektiivne liik *Orthis hybrida* Sowerby loetakse kuuluvaks perekonda *Rhipidomelloides*.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Geoloogia Instituut

SILURIAN BRACHIOPODS ORTHIDA OF ESTONIA

M. RUBEL

Summary

The author presents a description of a new and unsatisfactorily known species of Orthida, and in table 1 the stratigraphic distribution of the representatives of this order in the Silurian of Estonia. The first part of the article deals with the problems of a statistic characterization of the species, the significance of the dimensions of the valve in identifying the species, the comparison of species by regression coefficients of properties, and the application of sequential criteria on the above-mentioned basis. On the basis of the vascular system of the superfamily Orthacea and Triplesiacea the subfamilies Productorthinae and Dolerorthinae are redefined, and their systematic belonging and the similarity of Lycophoriidae to Triplesiacea discussed. In the example of Productorthinae and Hesperorthidae the author discusses the dependence of the character of ovaries on the dimensions and density of the exterior sculpture.

In the systematic part a description of the new species is presented: *Platystrophia jaaniensis*, *Triplesia maennili*, *Mendacella adaverensis*, *Rhipidomelloides phaseola*, *R. tripartita* and *Isorthis usari*. On the basis of two valves with a well preserved exterior sculpture (*Platystrophia* sp. indet.) it is suggested that the valve of the genus *Platystrophia* used to be covered with fine needles. The exterior granulation of the valve of *Platystrophia* represents bases of broken needles. A complementary statistic characterization is given of the species *Hesperorthis hillistensis* and *Ptychopleurella erecta*. A description is presented of the Estonian material on *Dolerorthis osiliensis*, and the dependence of the dimensions of the valve on the lithofacies is shown. On the genus *Ressereila* in the Silurian of Estonia occur *R. concavoconvexa* and *R. visbyensis*, which are statistically characterized. In the comparison of *R. concavoconvexa* with *R. elegantula* it is suggested that the latter represents a collective species whose representatives have been erroneously considered as occurring in the Silurian of Estonia. The species *Dalmanella (Rhipidomella) frequens* and *D. (R.) stasziki* described by R. Kozłowski (1929) as well as the collective species *Orthis hybrida* Sowerby are considered to belong to the genus *Rhipidomelloides*.

Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Geology

ТАБЛИЦА I

- Фиг. 1—4. *Platyrrhis cf. ovalis* Pašvekičius. 1 — внешний вид брюшной створки; 2 — внутреннее строение спинной створки Вг 2955; 3 — внешний вид спишной створки Вг 2956; 4 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2951. Все из Охесааре, К4, колл. эксп. 1961 г.
- Фиг. 5. *Platystrophia* sp. indet. Внешняя поверхность раковины Вг 2917 с иглами. $\times 20$. Скв. Пярну, глуб. 236,50 м, F₂, колл. Л. Ундритс.
- Фиг. 6—9. *Mendacella adaverensis* sp. nov. 6, 7 — голотип, внутреннее строение и внешний вид брюшной створки Вг 2845, Мастару, Н, колл. Р. Мянниля; 8 — внешний вид брюшной створки Вг 2943, Пярн, Н, колл. Р. Мянниля; 9 — внешний вид брюшной створки Вг 2944, Валгу, Н, колл. Р. Мянниля.
- Фиг. 10—12. *Lycophoria globosa* (Eichwald). Замок спишной створки Вг 2924, вид спереди, сзади и сбоку, $\times 3,5$, р. Пуртсе, ВПГУ N, колл. автора.
- Фиг. 13. *Triplesia insularis* (Eichwald). Замок спинной створки Вг 2925 сзади, $\times 3,5$, Кыргызсааре, F_{1b}, колл. Х. Стумбура. а — замочный отросток, б — брахиофоры, в — губа.

ТАБЛИЦА II

- Фиг. 1—12. *Dolerorthis osiliensis* (Schmidt). 1—5 — целый экземпляр Вг 2882, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, сзади и спереди, Парамая, J₁P, колл. эксп. 1959 г.; 6—10 — целый экземпляр Вг 2883, вид со стороны брюшной и спинной створок, спереди, сзади и сбоку, Парамая, J₁P, колл. эксп. 1959 г.; 11 — внутреннее строение спинной створки Вг 2889, Суурику, J₁N, колл. эксп. 1959 г.; 12 — ядро брюшной створки Вг 2887, мускульное поле, Панга, J₁N, колл.?
- Фиг. 13—16. *Platystrophia jaaniensis* sp. nov. 13, 14 — брюшная створка Вг 2900, внутреннее строение и внешний вид; 15, 16 — голотип, спинная створка Вг 2899, внутреннее строение и внешний вид, Суурику, J₁N, колл. эксп. 1961 г.
- Фиг. 17. *Platystrophia* sp. indet. Спинная створка Вг 2905, внешний вид примакушечной части, $\times 3$. Скв. Лаэва, глуб. 119,4 м, G₁, колл. Э. Мююра. Увеличение $\times 2$, кроме фиг. 17.

ТАБЛИЦА III

- Фиг. 1—10. *Skenidioides lewisi* (Davidson). 1—5 — целый экземпляр Вг 2908, вид со стороны брюшной и спинной створок, сзади, сбоку и спереди, глуб. 125,5 м, G₁, колл. Л. Пыльма; 6 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2909, глуб. 123,9 м, G₁, колл. Л. Пыльма; 7, 8 — спинная створка Вг 2906, внешний вид и внутреннее строение, глуб. 99,05 м, G₁₁, колл. Л. Пыльма; 9, 10 — спинная створка Вг 2907 а, внешний вид и внутреннее строение, глуб. 117,75 м, G₁, колл. Э. Мююра. Все из скв. Лаэва.
- Фиг. 11—20. *Triplesia maennili* sp. nov. 11—15 — голотип, целый экземпляр Вг 2904, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, спереди и сзади, Хиллисте, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.; 16—20 — целый экземпляр Вг 2902, вид со стороны спинной и брюшной створок, сзади, сбоку и спереди, Вахтрепа, G₁ — G₃, колл. Э. Розенштейн.
- Увеличение $\times 3$.

ТАБЛИЦА IV

- Фиг. 1—8. *Dictyonella capewelli* (Davidson). 1—3 — целый экземпляр Вг 2901 а, вид со стороны брюшной и спинной створок; 4—8 — целый экземпляр Вг 2901 б, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, сзади и спереди; 9, 10 — целый экземпляр Вг 2901 с, вид со стороны брюшной и спинной створок. Все из Хиллисте, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.
- Фиг. 11—15. *Triplesia* sp., целый экземпляр Вг 2903, вид со стороны брюшной и спинной створок, сзади, сбоку и спереди. О-в Хийумаа, колл.?
- Увеличение $\times 3$.

ТАБЛИЦА V

- Фиг. 1—7. *Resserella concavoconvexa* (Twenhofel). 1 — целый экземпляр Вг 2948-б, внешний вид брюшной створки; 2—6 — целый экземпляр Вг 2948-13-д, вид со стороны брюшной и спинной створок, сзади, спереди и сбоку; 7 — внутреннее строение спинной створки Вг 2948-13-с. Все из Суурику, J₁N, колл. 1961 г.
- Фиг. 8—16 *Resserella visbyensis* (Lindström). 8—12 — целый экземпляр Вг 2949-13-г, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, спереди и сзади; 13—15 — спинная створка Вг 2949-13-г, внутреннее строение и вид на замок спереди и сзади, $\times 5,5$; 16 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2949-13-а, $\times 4,5$. Все из Суурику, J₁N, колл. 1961 г.
- Фиг. 17—23. *Rhipidomelloides* sp. 17, 18 — спинная створка Вг 2926, внешний вид и внутреннее строение. 19—23 — целый экземпляр Вг 2927, вид со стороны брюшной и спинной створок, сзади, сбоку и спереди. Скв. Эллавере, глуб. 4,40 м. G₃, колл. Н. Кырвел.
- Фиг. 24. *Rhipidomelloides phaseota* sp. nov. Внутреннее строение брюшной створки Вг 2847. Выйва, Н, колл. Р. Мянниля.
Увеличение $\times 2$, кроме фиг. 13—16.

ТАБЛИЦА VI

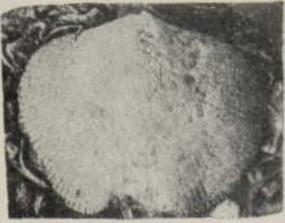
- Фиг. 1—9. *Rhipidomelloides phaseola* sp. nov. 1—4 — спинная створка Вг 2846, внутреннее строение, вид на замок сзади, сбоку и спереди; 5—9 — голотип, целый экземпляр Вг 2947, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, спереди и сзади. Все из Выйва, Н, колл. Р. Мянниля.
- Фиг. 10—13. *Rhipidomelloides tripartita* sp. nov. Спинная створка Вг 2936, внутреннее строение, вид на замок сбоку, сзади и спереди. Суурику, J₁N, колл. эксп. 1959 г.
Увеличение $\times 2$.

ТАБЛИЦА VII

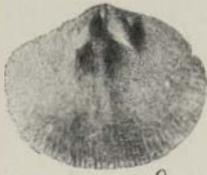
- Фиг. 1—6. *Rhipidomelloides tripartita* sp. nov. 1—5 — голотип, целый экземпляр Вг 2934, вид со стороны брюшной и спинной створок, сзади, спереди и сбоку. 6 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2934. Все из Суурику, J₁N, колл. эксп. 1961 г.
- Фиг. 7—15. *Rhipidomelloides hybrida* (Sowerby). 7—11 — целый экземпляр Вг 2936, вид со стороны брюшной и спинной створок, спереди, сзади и сбоку; 12, 13 — брюшная створка Вг 2930а, внутреннее строение и внешний вид; 14—15 — спинная створка Вг 2929, внешний вид и внутреннее строение. Все из Каугатума, Кз, колл. Р. Усара.
- Фиг. 16—23. *Isorthis usari* sp. nov. 16 — голотип, внутреннее строение спинной створки Вг 2945; 17—21 — целый экземпляр Вг 2957, вид со стороны брюшной и спинной створок, спереди, сбоку и сзади, 22 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2946-17; 23 — внутреннее строение брюшной створки Вг 2947-35. Все из Кингисеппа, Кз, колл. А. Аалоз.

ТАБЛИЦА VIII

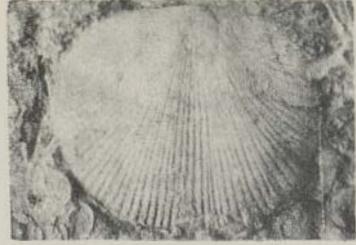
- Фиг. 1—15. *Linoporella* cf. *punctata* (Vernell). 1—5 — целый экземпляр Вг 2910-г, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, сзади и спереди, Хиллисте, G₁₁H, колл. А. Аалоз; 6—10 — целый экземпляр Вг 2913, вид со стороны брюшной и спинной створок, сбоку, сзади и спереди; 11 — арка брюшной створки Вг 2911. $\times 5$, Хиллисте, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.; 12 — внутреннее строение примакушечной части брюшной створки Вг 2911, $\times 4$; 13 — внутреннее строение примакушечной части брюшной створки Вг 2912, Хиллисте, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.; 14 — замок спинной створки Вг 2910-б, $\times 4$, Хиллисте, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.; 15 — внешняя скульптура Вг 2910-г, $\times 10$, Калласто, G₁₁H, колл. эксп. 1960 г.
Увеличение фиг. 1—10 — $\times 3$.



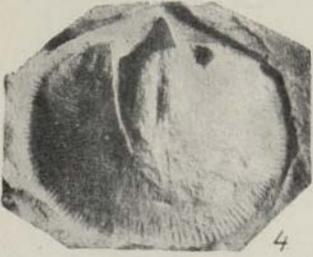
1



2



3



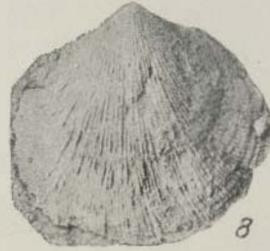
4



5



6



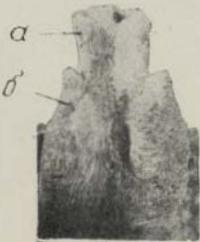
8



7



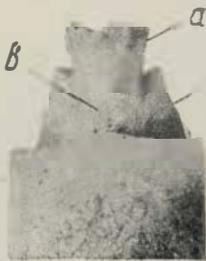
9



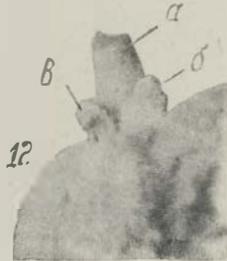
10



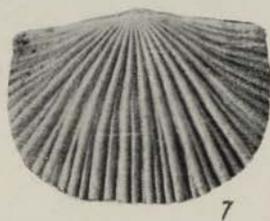
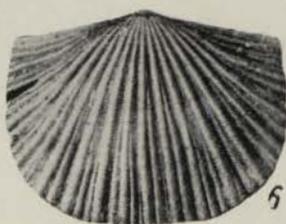
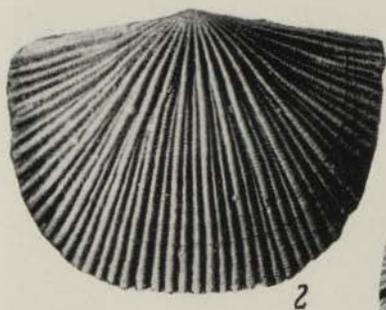
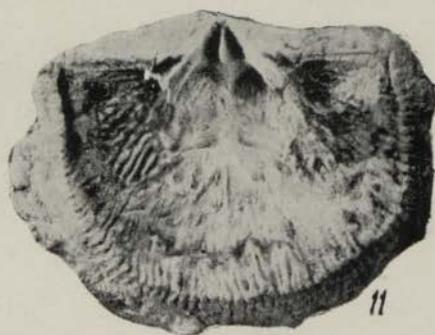
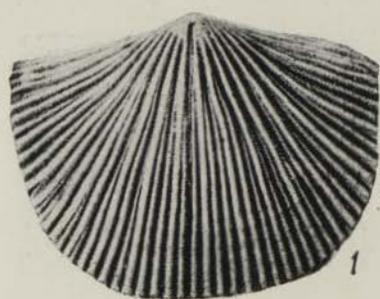
13

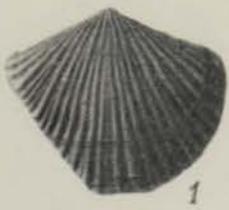


11

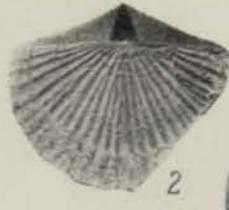


12





1



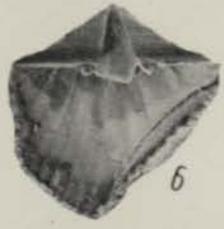
2



7



8



6



3



9



4



5



10



11



14



16



12



15



17



19



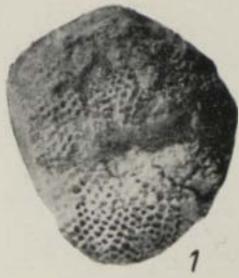
18



13



20



1



2



3



4



5



6



7



9



10



8



11



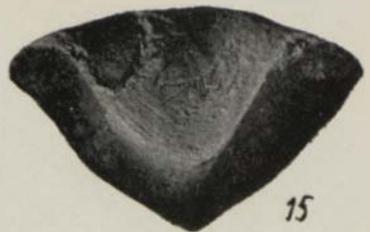
12



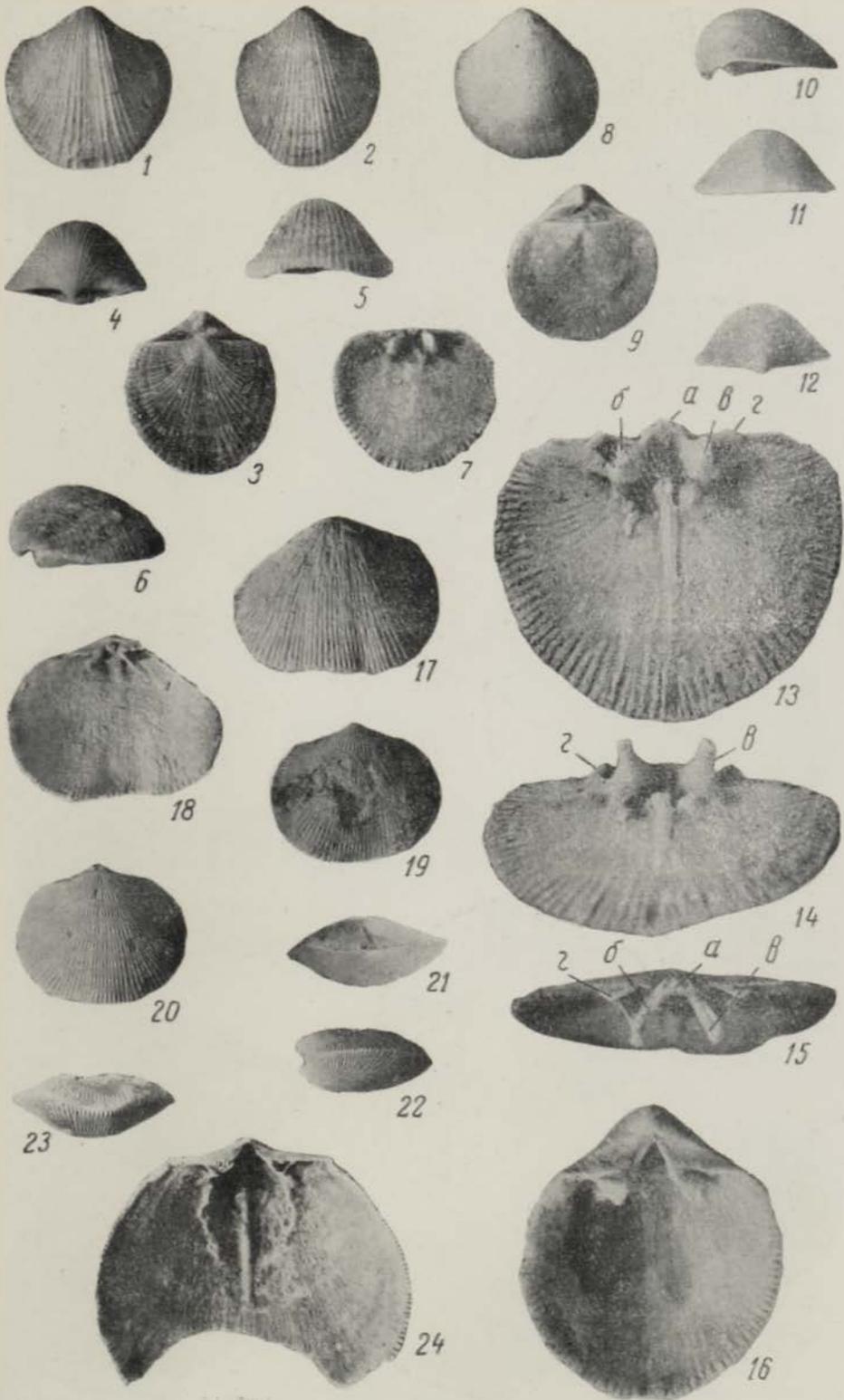
13

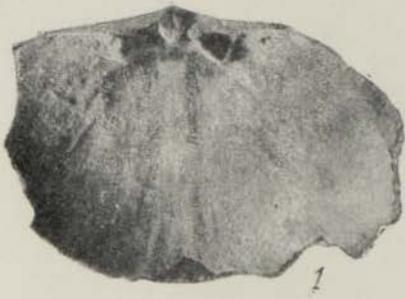


14

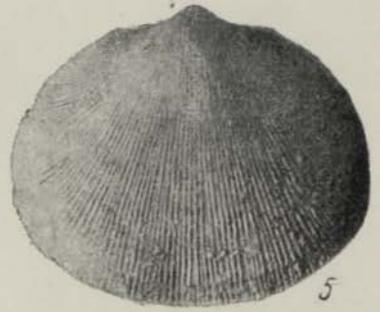


15





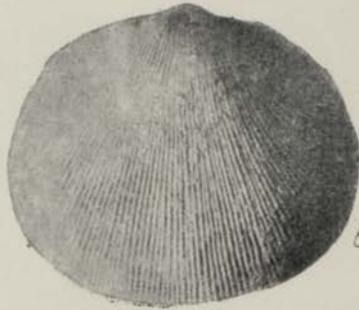
1



5



2



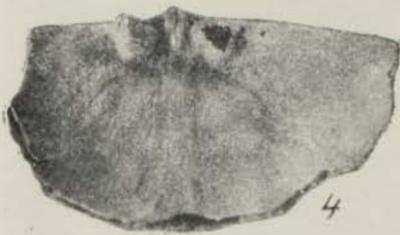
6



3



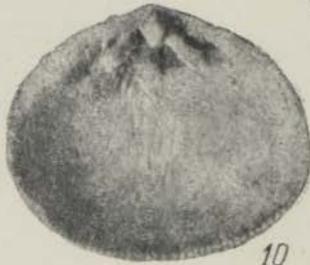
7



4



8



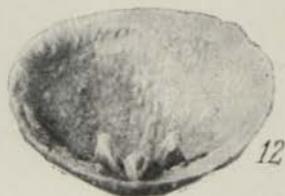
10



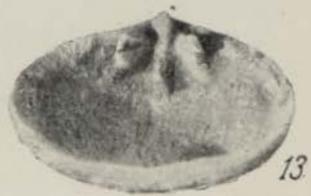
9



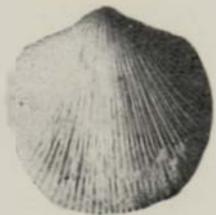
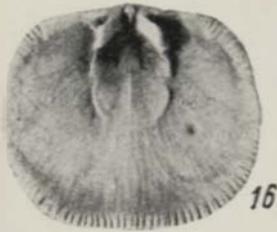
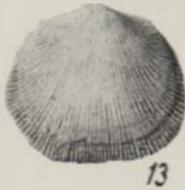
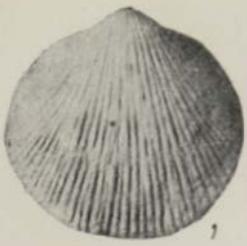
11



12



13



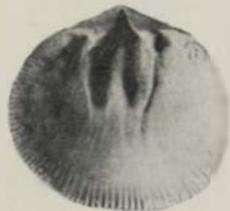
17

18

22



19



23



20



21

