

РЭЭТ МЯННИЛЬ

ВЕРХНЕЛЛАНДОВЕРИЙСКИЕ ФАКОПИДЫ (TRILOBITA) ЭСТОНИИ

Настоящая статья является продолжением предыдущей статьи автора (Мянниль, 1970), в которой рассмотрены ниже- и среднеелландовериийские факопиды. В данной статье кроме описаний двух видов из адавереского горизонта, даны краткий обзор о распространении и развитии представителей факопид во всем разрезе лландовери Эстонии и сравнение эстонских видов со скандинавскими. В качестве сравнительного материала автор имел возможность изучать факопиды из коллекции Шведского государственного музея [в том числе и *Pterygometopidella quadrilineata* (Ang.)], высланные д-ром В. Януссоном, а также специально выполненные им для нас фотоснимки *Acernaspis elliptifrons* (Esm.) из типового местонахождения. Автор выражает доктору В. Януссону искреннюю благодарность за любезно предоставленный им материал.

Перед фотографированием экземпляры покрывались хлористым аммонием. Фотографии выполнены автором. Описанный материал хранится в фондах Геологического музея Института геологии АН ЭССР в Таллине.

Семейство PHACOPIDAE Hawle et Corda, 1847

Подсемейство PHACOPINAE Hawle et Corda, 1847

Род *Acernaspis* Campbell, 1967

Acernaspis? konoverensis sp. n.

(Табл. I, фиг. 1—9)

Голотип. Головной щит, Тг 2458а. Верхний лландовери, адавереский горизонт (Н). Река Коновере, дер. Лятикюла.

Материал. 4 полных экземпляра, 30 головных щитов, одна гипостама, 6 хвостовых щитов. Сохранность хорошая.

Описание. Головной щит выпуклый, с широкоокругленным передним и слабовогнутым задним краями. Глабель опускается круто, почти вертикально (но не нависая) перед глазом. Спинные борозды узкие, неглубокие и расходятся под углом около 50°, слегка изгибаясь наружу.

Борозды глабели, кроме задних, очень слабые и не соприкасающиеся со спинными бороздами. Дистальная ветвь передней борозды прямая, начинается вблизи переднего края глаза и направлена назад под небольшим углом к спинной борозде. Проксимальная ветвь передней борозды вогнута назад. Средняя борозда глабели вогнута очень слабо и располагается почти перпендикулярно к спинной борозде. Задняя борозда гла-

бели глубокая, после поворота вперед выражена слабо. Затылочная борозда в средней своей части слабая, к концам становится глубокой. Промежуточное кольцо кончается четкими бугорками, отделенными от средней части кольца короткими бороздами. Затылочное кольцо умеренной ширины (в продольном сечении), приподнимается несколько выше глабели. Глаза большие, протягиваются от передних боковых углов глабели почти до задней краевой каймы. Глазные крышки равномерно-дугообразные, широкие и высокие, приподнятые до уровня глабели или почти до нее. Пальпебральные борозды очень слабые, заметно выражены только у своих концов. Зрительная поверхность почти вертикальная, имеет у изученного материала 76—89 (чаще всего 87) глазных линз. Линзы расположены в 17 вертикальных рядах, состоящих из 2—6 линз (лишь изредка наблюдается 7 линз) каждый. Количество линз по вертикальным рядам, начиная спереди, чаще всего следующее: 456 666 666 566 554 32. Количество линз в разных глазах у одного и того же экземпляра часто не совпадает (различается на единицу). Большое количество линз (88 и 89) встретилось лишь в одном случае, причем у головного щита средних размеров. Среди изученного материала имеется только один явно молодой экземпляр с длиной головного щита 5 мм. У него насчитывается лишь 76 глазных линз, из которых несколько нижних очень маленькие, эллиптической формы. В остальных экземплярах нижние линзы лишь изредка имеют отклоняющиеся от нормы размеры. На этом основании можно предположить, что все изученные экземпляры более или менее зрелые и разное количество линз в их глазах связано с индивидуальной изменчивостью. Новые линзы при увеличении их общего числа возникают только у нижних концов 11 средних рядов; мелкие недоразвитые линзочки, наблюдаемые у верхних концов в 5 и 12-м рядах, сформировались уже на молодой стадии развития особи (см. также Clarkson, 1966).

Лицевые швы образуют на щечном поле нерезкий изгиб и соединяются перед глабелю в виде очень слабого заострения.

Щеки широкие (в поперечном сечении), с округленными углами, снабженными мелкими шипами. Передняя краевая кайма неразвита. Боковая и задняя краевые каймы выражены слабо, расширяясь и ослабляясь на щечных углах. Задняя краевая борозда короткая, разделяет неподвижную щеку на две неравные по ширине части (в продольном сечении), из которых задняя часть значительно шире передней.

Дублюра слабо изгибается вниз. Субкранидальный желоб отмечается лишь по бокам дублюры, имеет 8 зазубрин. Гипостомальный шов загнут назад.

Гипостома умеренно выпуклая, по очертанию приближается к треугольнику (рис. 1). Лопастей и каймы по рельефу не выделяются. Передний край более или менее прямой. На заднем краю встречается три заострения. Макулы нечеткие, выражены в виде слабых желобков на передней части гипостома, расположены под углом около 45° к ее оси.

Туловище умеренно выпуклое, количество сегментов 11. Кольца рахиса довольно широкие и уплощенные. Борозды между кольцами и сочленовными полукольцами низкие. Плевральные борозды также неглу-

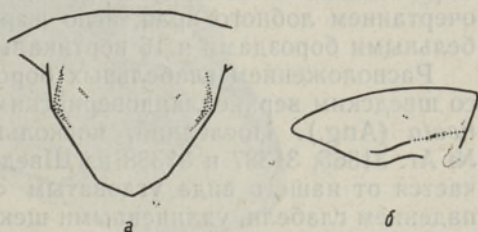


Рис. 1. *Acernaspis? konoverensis* sp. n. Гипостома ($\times 5,3$):

а — сверху; б — сбоку.

бокие и протягиваются немного меньше, чем на половину длины плевры (в поперечном сечении). Задние части окончаний у 6—7 задних плевр прямоугольные, спереди они постепенно становятся округленными.

Хвостовой щит имеет расширенно-полукруглое очертание. Средняя часть его заднего края более или менее прямолинейная. Рахис умеренно выпуклый, протягивается приблизительно на $\frac{3}{4}$ длины пигидия, немного суживается к округленному концу. Рахис состоит из 7—8 колец, из которых более или менее четко выражены первые 5—6, остальные кольца нерасчлененные. На задних краях колец рахиса развиты небольшие дугообразные вырезки. На плевральной лопасти имеется три очень слабо выраженные плевральные борозды, которые доходят приблизительно до половины ширины лопасти.

Поверхность всего спинного щита и дублюры тонкозернистая.

Таблица 1

Размеры некоторых экземпляров вида *A. ? konoverensis* sp. n., мм

	Tr 2458a	Tr 2459	Tr 2464	Tr 2462
Длина спинного щита		23,0	22,0	
Длина головного щита	7,0	7,0	5,5	7,2
Ширина головного щита	13,0	11,2	9,5	13,0
Длина глабелы	5,8	5,7	4,8	5,8
Ширина глабелы спереди	6,0	6,0	5,0	6,4
Ширина глабелы у основания	3,4	3,3	2,8	3,5
Угол спинных борозд	48°	52°	~50°	48°
Длина глаза (вверху)	3,1	3,0	2,6	3,4
Высота зрительной поверхности	2,1	2,1	1,6	2,1
Количество глазных линз	84; 85	83		87
Длина туловища		12,0	12,0	
Ширина туловища		15,0	9,0	
Ширина рахиса		4,0	3,3	
Длина хвостового щита		4,0	4,0	
Ширина хвостового щита		8,2	6,8	
Длина рахиса		3,2	3,0	
Ширина рахиса спереди		2,6	1,8	
Ширина рахиса у конца		1,4	1,4	

Сравнение. Расположением глаз, глабелных борозд и вертикальным опусканием передней части глабелы описываемый вид сходен с *Acernaspis orestes* (Billings). Последний отличается от *A. ? konoverensis* выраженным по всей дубюре субкранидиальным желобом, округлым очертанием лобного края, ясно выраженными пальпебральными и глабелными бороздами и 16 вертикальными рядами глазных линз.

Расположением глабелных борозд *A. ? konoverensis* сходен также со шведским верхнеландоверийским видом *Pterygomtopidella quadrilineata* (Ang.). Последний, поскольку можно судить по экземплярам № Ar. 31365, 31387 и 31388 из Шведского государственного музея, отличается от нашего вида угловатым очертанием лобного края, пологим падением глабелы, удлиненными щеками, более четкими боковой краевой каймой и пальпебральными бороздами, 16 вертикальными рядами глазных линз и относительно длинным хвостовым щитом. Строение дублюры у указанных экземпляров неизвестно.

На основании общего сходства с *P. quadrilineata* не исключена возможность, что *A. ? konoverensis* относится к роду *Pterygomtopidella*, однако, поскольку типовой вид этого рода недостаточно изучен и диагно-

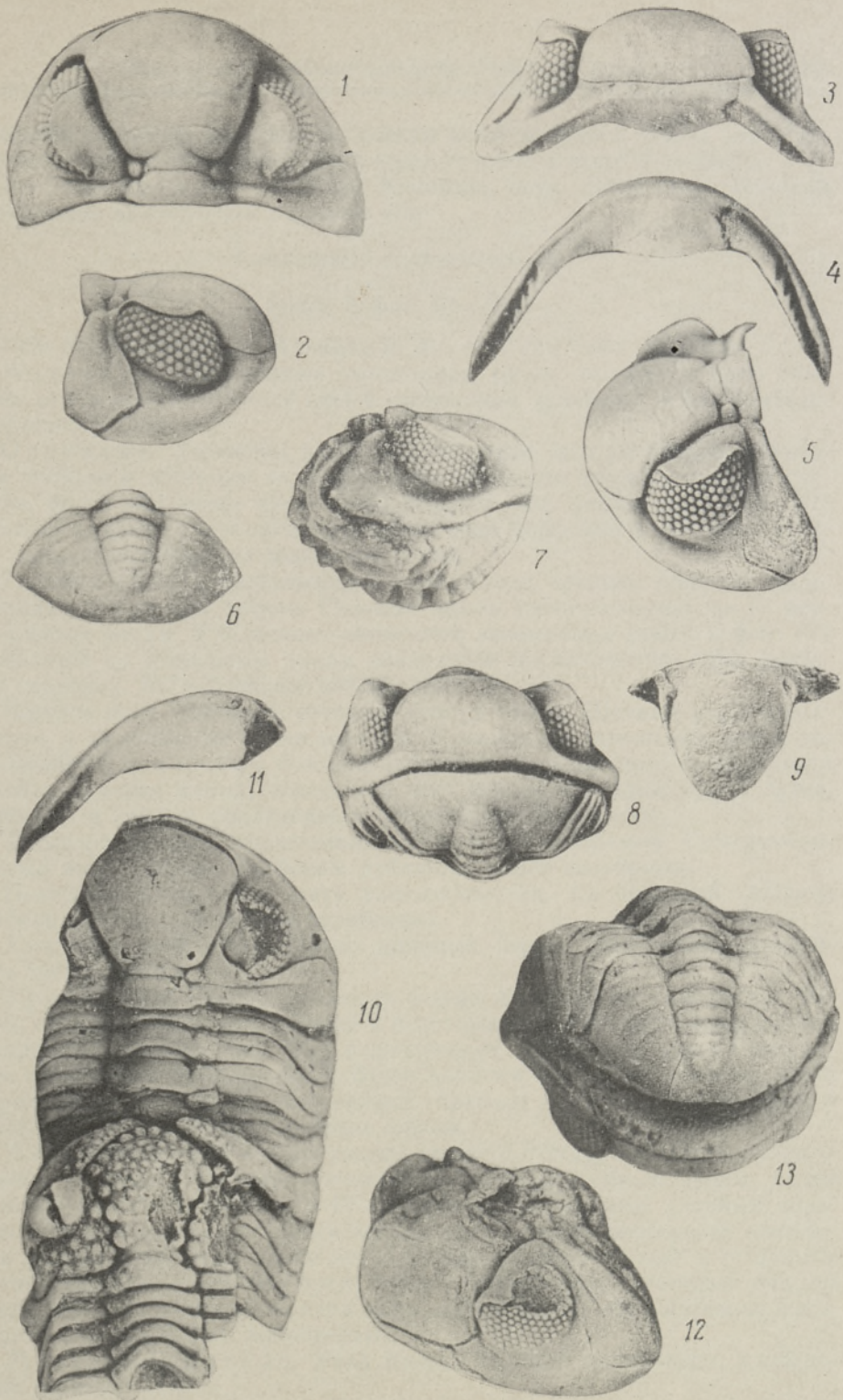


Таблица I

Фиг. 1—9. *Acernaspis? konoverensis* sp. n. $\times 4$. Река Коновере, дер. Лятикюла, Н. 1—5 — голотип, головной щит, Тг 2458а: 1 — вид сверху; 2 — вид сбоку; 3 — вид спереди; 4 — вид снизу; 5 — вид на щечное поле; 6 — хвостовой щит, Тг 2460, вид сверху; 7—8 — полный свернутый экземпляр, Тг 2465: 7 — вид сбоку; 8 — вид спереди; 9 — гипостома, Тг 2453, вид сверху.

Фиг. 10—13. *Acernaspis? cf. konoverensis*. 10 — неполный головной щит и туловище вместе с *Encrinurus rumbaensis* Rosenstein, Тг 1814, $\times 4$, р. Валгу, Н; 11 — то же, вид снизу; 12—13 — полный свернутый экземпляр, Тг 1961, $\times 3$, р. Валгу, Н: 12 — вид на щечное поле; 13 — вид на пигидии.

стические признаки рода еще не совсем ясны, в данной статье мы относим наши верхнелландоверийские виды условно к роду *Acernaspis*.

Местонахождение. Река Коновере, дер. Лятикюла. Верхний лландоверийский горизонт (Н).

Acernaspis ? cf. *konoverensis*

(табл. I, фиг. 10—13)

1958 *Eophacops* n. sp. Мянниль Р. М., стр. 211, табл. VII, фиг. 7.

Материал. Два полных экземпляра (один молодой), один частично отломанный головной щит с сегментами туловища и две глабели. Сохранность средняя.

Описание. Умеренно выпуклый головной щит со слегка угловатым лобным и вогнутым задним краями. Спинные борозды узкие и глубокие, более или менее прямые, расходятся под углом около 45—50°. Борозды глабели располагаются аналогично бороздам у *A.?* *konoverensis*. Затылочная борозда выражена четко.

Глазные крышки равномерно дугообразные, средней ширины; пальпебральные борозды четкие. Глазные линзы располагаются по 17 вертикальным рядам. У большого свернутого экземпляра (табл. I, фиг. 12) отмечается по отдельным рядам следующее расположение линз (начиная спереди): 567 676 666 666 654 32; всего их 93.

Щечное поле удлинено, оттянуто слегка назад. Щечные углы округленные, с мелкими щечными шипами. У молодого экземпляра щеки заканчиваются под прямым углом. В передней части щечного поля развита боковая краевая кайма, вследствие чего между передним краем глаза, глабелю и каймой образовалось треугольное углубление.

Дублюра ровная, гипостомальный шов почти прямой. Субкранидальный желоб развит по бокам дублюры, имеет зазубрины.

Поверхность спинного щита тонкозернистая, на передней лопасти глабели отмечаются мелкие углубления.

Хвостовой щит относительно длинный, имеет очертание округленного треугольника.

Сравнение. Рассматриваемая форма по строению глабельных борозд, субкранидального желоба и некоторым другим признакам сходна с видом *A.?* *konoverensis*. Она отличается от последнего слегка угловатым очертанием лобного края, более пологим падением глабели, четче выраженной боковой краевой каймой, прямым гипостомальным швом и относительно длинным хвостовым щитом.

A.? cf. *konoverensis* весьма сходна также с *Pterygometopidella quadri-lineata*, отличаясь от него относительно прямым лобным краем, более пологим падением глабели и 17 вертикальными рядами глазных линз. Описываемая форма, по-видимому, по своим морфологическим признакам занимает промежуточное место между *A.?* *konoverensis* и *P. quadri-lineata*. Возможно, что она представляет собой самостоятельный вид, но ввиду недостаточного материала мы в данной статье обозначаем ее предварительно как *A.?* cf. *konoverensis*.

Местонахождение. Река Валгу. Верхний лландоверийский горизонт (Н).

*

К настоящему времени из лландоверий Эстонии известно шесть видов факопид, представленных в нашей коллекции остатками удовлетворительной сохранности и описанных как самостоятельные виды в преды-

дущей и данной статья автор. Остальные формы, вероятно, представляют собой отчасти также самостоятельные виды, но могут быть описаны в качестве таковых лишь в случае нахождения экземпляров лучшей сохранности.

Большинство изученных видов распространено в глинистых отложениях лландовери в Южной и Средней Эстонии и найдено только в кернах буровых скважин. Из обнажения глинистой фации происходит лишь *A. ? konoverensis*. В карбонатных отложениях представители факопид встречаются еще реже: здесь установлены лишь *Acernaspis* sp. а и *A. ? cf. konoverensis*.

Факопиды прослеживаются в Эстонии от низов нижнего лландовери (табл. 2) до нижней части венлока включительно. Отдельных их представителей, очевидно, можно приурочить к определенным стратиграфическим уровням, соответствующим мелким подразделениям горизонтов. Это говорит о быстрых темпах эволюции факопид в лландовери и об их значении для стратиграфии. Последнее, однако, ограничено сравнительной редкостью их находок.

Таблица 2

Распространение видов рода *Acernaspis*
в лландовери Эстонии

	G ₁₋₂	G ₃	H
<i>Acernaspis sulcata</i> Männil	×		
<i>A. estonica</i> Männil	×		
<i>A. semicircularis</i> Männil	×		
<i>A. sp. a</i>	×		
<i>A. sp. b</i>	×		
<i>A. rectifrons</i> Männil		×	
<i>A. incerta</i> Männil		×	
<i>A. ? konoverensis</i> sp. n.			×
<i>A. ? cf. konoverensis</i>			×

В течение лландоверийского века у эстонских факопид проявляется определенная направленность в развитии, выражающаяся в следующих признаках.

Все раннелландоверийские формы имеют четко выраженный субкранидиальный желоб в передней части головного щита, дистальные ветви передних борозд глабелы образуют со спинной бороздой угол около 45°, щечные углы острые

(рис. 2, а, б, в). У форм с самого конца раннего лландовери и среднего лландовери субкранидиальный желоб в осевой части головного щита становится едва заметным, а дистальные ветви передних борозд глабелы, поскольку можно судить по среднелландоверийскому виду *A. incerta*, образуют со спинной бороздой угол в 30—40° (рис. 2, г, д). У позднелландоверийских видов субкранидиальный желоб развит только по бокам дублюры, дистальные ветви передних борозд глабелы почти параллельны спинным бороздам, щечные углы округлены и снабжены лишь мелкими зачаточными шипами (рис. 2, е).

Из нижней части венлока Эстонии известен только один еще не описанный вид, который отличается от всех лландоверийских крупными глазами, задним расположением борозд глабелы, весьма короткими дистальными ветвями передних борозд глабелы, расположенными параллельно к спинным бороздам, и некоторыми другими признаками. Возможно, что этот вид не принадлежит к роду *Acernaspis*, но он проявляет ту же самую тенденцию развития, которая наблюдается у лландоверийских факопид.

Известные к настоящему времени эстонские лландоверийские факопиды как по морфологическим признакам, так и по возрасту можно отнести к роду *Acernaspis* Campbell, 1967. Только у верхнелландоверийских видов *A. ? konoverensis* и *A. ? cf. konoverensis* отсутствует один из

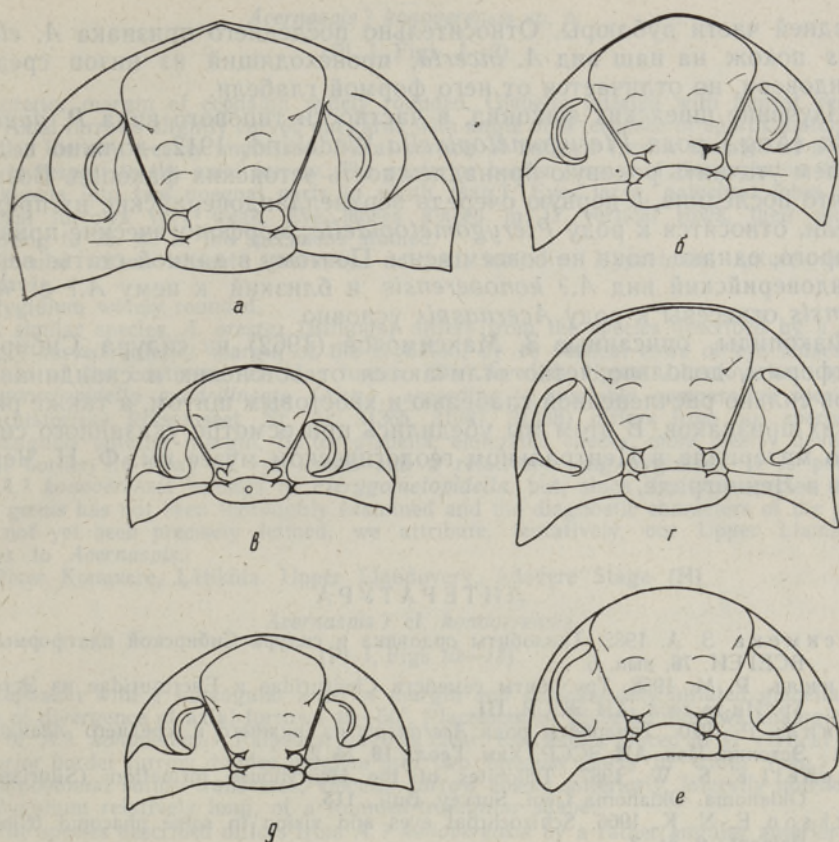


Рис. 2. Схематический рисунок головных щитов у видов рода *Acernaspis* из лландовери Эстонии ($\times 5,1-5,5$):

a — *A. sulcata* Männil; б — *A. estonica* Männil; в — *A. semicircularis* Männil; г — *A. rectifrons* Männil; д — *A. incerta* Männil; e — *A.?* *konoverensis* sp. n.

диагностических признаков данного рода — субкранидальный желоб в передней части головного щита.

Род *Murphycops* Lesperance, 1968 характеризуется также отсутствием субкранидального желоба в передней части дублюры (по бокам желоб имеет зазубрины) и вертикальным опусканием передней части глабели, но на основании единственного известного его представителя (*M. skidmorei* Lesp.) данный род четко отличается от наших видов узкой дублюрой, загнутым вперед гипостомальным швом, расположением боковых борозд глабели, хорошо выраженной на всем своем протяжении боковой краевой бороздой и другими признаками.

Из других представителей лландоверийских факопид к эстонским видам близко стоят скандинавские виды *Acernaspis elliptifrons* (Esm.) и *Pterygometopidella quadrilineata* (Ang.). Образцы норвежского раннелландоверийского вида *A. elliptifrons* хорошей сохранности, видимо, вообще отсутствуют. По литературным данным (Störmer, 1940; Campbell, 1967) и фотографиям, выполненным доктором В. Януссоном по топотипическому материалу, этот вид отличается от наших раннелландоверийских форм прежде всего эллиптическим очертанием глабели и очень слабым развитием или даже отсутствием субкранидального желоба в

передней части дублюры. Относительно последнего признака *A. elliptifrons* похож на наш вид *A. incerta*, происходящий из низов среднего лландоверия, но отличается от него формой глабели.

Изучение шведских факопид, в частности типового вида *P. quadrilineata* (Ang.) рода *Pterygometopidella* Wedekind, 1912, должно в дальнейшем уточнить родовую принадлежность эстонских факопид. Возможно, что последние, в первую очередь верхнелландоверийские их представители, относятся к роду *Pterygometopidella*, морфологические признаки которого, однако, пока не совсем ясны. Поэтому в данной статье верхнелландоверийский вид *A.?* *konoverensis* и близкий к нему *A.?* cf. *konoverensis* отнесены к роду *Acernaspis* условно.

Факопиды, описанные З. Максимовой (1962) из силура Сибирской платформы, довольно четко отличаются от эстонских и скандинавских видов сильно расчлененной глабелю и хвостовым щитом, а также рядом других признаков. В этом мы убедились при осмотре указанного сибирского материала в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде.

ЛИТЕРАТУРА

- Максимова З. А. 1962. Трилобиты ордовика и силура Сибирской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, 76, вып. 5.
 Мянниль Р. М. 1958. Трилобиты семейств Cheiruridae и Encrinuridae из Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, III.
 Мянниль Р. 1970. Трилобиты рода *Acernaspis* из нижнего и среднего лландоверия Эстонии. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 19, № 2.
 Campbell K. S. W. 1967. Trilobites of the Henryhouse formation (Silurian) in Oklahoma. Oklahoma Geol. Survey, Bull., 115.
 Clarkson E. N. K. 1966. Schizochroal eyes and vision in some phacopid trilobites. Paleont., 9, pt. 3.
 Lesperance P. J. 1968. Ordovician and silurian trilobite faunas of the White Head formation, Percé region, Québec. J. Paleont., 42, No. 3.
 Störmer L. 1940. Early descriptions of Norwegian trilobites. Norsk. geol. tidsskr., 20.
 Wedekind R. 1912. Klassifikation der Phacopiden. Deutsch. geol. Gesell., Zeitschr., 63.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
10/II 1970

REET MÄNNIL

EESTI ÜLEMLÄNDOUVERI FAKOPIIDID (TRILOBITA)

Kirjeldatakse ülemländouveri liike *Acernaspis?* *konoverensis* sp. n. ja *A.?* cf. *konoverensis*. Ländouveri fakopiidid on levinud peamiselt Kesk- ja Lõuna-Eesti savikates kivimites ja nende arengus on jälgitavad teatud kindlasuunalised morfoloogiliste tunnuste muutused.

REET MÄNNIL

PHACOPID TRILOBITES OF THE UPPER LLANDOVERIAN OF ESTONIA

The present article is a continuation of the author's studies in Estonian phacopid trilobites (see Männil, 1970); it contains, apart from descriptions of Upper Llandoverian species, a discussion on the distribution and development of Estonian Llandoverian Phacopidae.

Acernaspis ? *konoverensis* sp. n.

(Pl. I, Figs 1—9)

Anterior margin of cephalon widely rounded. Glabella inflated with almost vertical front. Axial furrows slightly curved outwards with angle of divergence of approximately 50° . Glabellar furrows weakly impressed. Distal portion of anterior furrow situated at a small angle in respect to the axial furrow. The posterior border furrow of the cephalon divides the fixigena into two unequal parts in width (sag.). Eyes large, palpebral lobes wide, palpebral furrows very weak. Eye lenses placed in 17 vertical rows, their number amounting to 76—89 in the specimens studied.

Vincular furrow absent anteriorly, notched laterally. Hypostomal suture convex backwards.

Pygidium widely rounded.

A similar species, *A. orestes* (Billings) differs from the species described by a more strongly curved anterior margin of the cephalon, by 16 vertical rows of eye lenses and existence of the continuous vincular furrow. The Swedish Upper Llandoveryan species *Pterygomtopidella quadrilineata* (Ang.), according to available comparative specimens (Naturhistoriska Riksmuseet, Nr. Ar. 31365, 31387, 31388) differs from our species by a subangular anterior margin, flatter glabella, elongated cheeks, more clearly developed lateral border, 16 rows of eye lenses and a relatively long pygidium. It is possible that *A.?* *konoverensis* belongs to *Pterygomtopidella*, but, since the type species of the latter genus has not been thoroughly examined and the diagnostic characters of the genus have not yet been precisely defined, we attribute, tentatively, our Upper Llandovery species to *Acernaspis*.

River Konovere, Lätiküla. Upper Llandovery, Adavere Stage (H)

Acernaspis ? cf. *konoverensis*

(Pl. I, Figs 10—13)

Cephalon with a subangular anterior margin and a moderately inflated glabella. The angle of divergence of axial furrows $45-50^\circ$. Placement of glabellar furrows analogous to that of *A.?* *konoverensis*. Palpebral furrows clear. Eye lenses placed in 17 vertical rows. Posterior border furrow divides fixigena into two unequal parts in width (sag.).

Hypostomal suture transverse, vincular furrow absent anteriorly, laterally notched.

Pygidium relatively long, of a rounded-triangular shape.

The species described differs from *A.?* *konoverensis* by a rather angular anterior part, flatter glabella, longer genal regions, stronger lateral borders and a longer pygidium. From *Pterygomtopidella quadrilineata* it differs by a more inflated glabella, a straighter anterior margin and 17 vertical rows of eye lenses. It is possible that the form discussed is an independent species but until supplementary material is available, we prefer to name it conditionally as *A.?* cf. *konoverensis*.

River Valgu, Upper Llandovery, Adavere Stage (H).

*

The Estonian Llandoveryan phacopid trilobites are mostly distributed in the argillaceous rocks of Central and South Estonia. In time, they are distributed from the Lower Llandoveryan up to the lower part of the Wenlockian, with the following definitely outlined morphological changes: 1) at the beginning of the Llandoveryan, all the species are supplied with a continuous vincular furrow, and the distal portion of the anterior glabellar furrow form an angle of about 45° in respect to the axial furrow (Fig. 2, a, b, c); 2) in the species represented at the upper boundary of the Lower Llandoveryan and in the Middle Llandoveryan the vincular furrow is continuous, but weak anteriorly; in Middle Llandoveryan species *A. incerta* the distal portion of the anterior glabellar furrow forms a smaller angle in respect to the axial furrow (Fig. 2, d, e); 3) in Upper Llandoveryan species, the vincular furrow is absent anteriorly, and the distal portion of the anterior glabellar furrow is almost parallel to the axial furrow (Fig. 2, e). The Wenlockian phacopid species not described in the present paper, are, on the whole, also subject to similar changes.