

ГЛАВА 5. МЕЛКОВОДНЫЙ КОНОДОНТ *CTENOGNATHODUS MURCHISONI* (ПОЗДНИЙ ВЕНЛОК ЭСТОНИИ)

При изучении распределения силурийских конодонтов Эстонии в отложениях роотсикюлаского горизонта обнаружен своеобразный комплекс конодонтов, характерной составной частью которого является спатогнатодусовый элемент мультивида *Ctenognathodus murchisoni** (= *Spathognathodus murchisoni*, Вийра, 1977). Обработка обширного материала с о. Сааремаа выявила четкую стратиграфическую приуроченность и значительную горизонтальную протяженность этого комплекса, что позволило выделить *S. murchisoni* в качестве местного зонального вида (Вийра, 1977; Кальо, 1977a).

В настоящей работе попытаемся определить фациальное положение и стратиграфическую значимость мультивида *Ctenognathodus murchisoni* и обосновать его таксономическую самостоятельность.

Вид *Ctenognathus* (= *Ctenognathodus*) *murchisoni* назван Х. Пандером в 1856 г. в его знаменитой работе в числе самых первых конодонтов (Pander, 1856). Описание дано очень сжатое, в качестве местонахождения указаны Роотсикюла (Rootsikülle) и Сандла (Sandel), причем изображения на рисунках экземпляры происходят из Роотсикюла. Почти через 100 лет *C. murchisoni* был вновь описан В. Гроссом по материалу из обнажения Везику (Wessiko) о. Сааремаа, взятому из куска породы, переполненной чешуями *Thelodus* (Gross, 1954). В. Гросс дал детальную характеристику вида вместе с подробным описанием микроструктуры листа и изображениями конодонта. Он выделил также неотип вида, ибо коллекция Х. Пандера не сохранилась. Этими двумя работами и ограничиваются сведения об указанном конодонте.

Наш материал происходит из обнажений и ряда буровых скважин роотсикюлаского горизонта о. Сааремаа. Их расположение показано на рис. 5.1. Конодонты многих буровых разрезов отобраны из проб, растворенных Тийу Мярсс на телодонты. Литологические колонки скважин составлены Р. Эйнасто.

Стратиграфия

Ctenognathodus murchisoni обнаружен в отложениях роотсикюлаского горизонта (K₁), который составляет самые верхи венлока на уровне граптолитовых зон *lundgreni* (верхи) и *ludensis* (Кальо, 1979). Отложения роотсикюлаского горизонта в районе его распространения (Прибалтийский бассейн) различаются существенно по литологическому и палеонтологическому составу (Кальо, Юргенсон, 1977; Кальо, 1979). На о. Сааремаа, где его мощность составляет 30 — 50 м, он отличается специфическим литологическим обликом и своеобразной фауной, в которой домини-

* Конодонты в данной работе определены по мультиеlementной таксономии. Формальные названия конодонтов см. в объяснении к рис. 5.2.

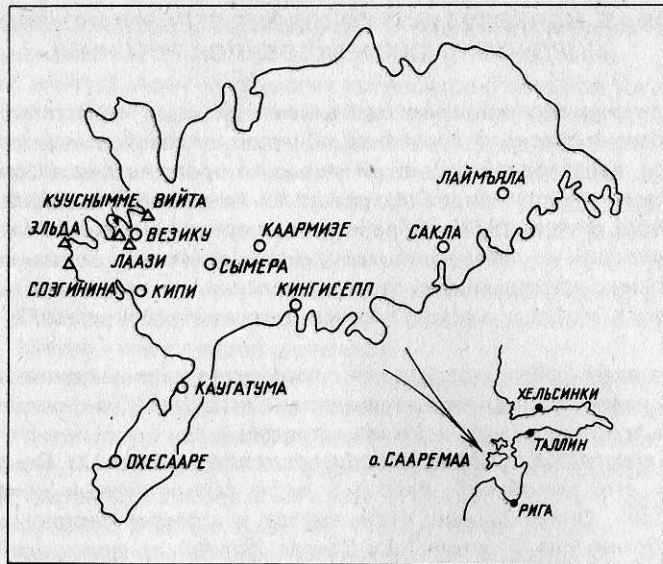


Рис. 5.1. Схема расположения изученных обнажений (▲) и буровых скважин (○) на о. Сааремаа.

руют эвриптериды и остатки бесчелюстных (Эйнасто, 1968, 1970, 1979). Согласно фациальной модели силурийского Палеобалтийского бассейна, отложения горизонта принадлежат к лагунной и отмельной фациальным зонам (Нестор, Эйнасто, 1977). Они образовались на прибрежных тихоходных равнинах и в лагунах или в зоне волнения в поясе отмелей, нередко в крайне мелководной среде, распространившейся в роотсикюлаское время в районе о. Сааремаа и к югу от него. Лито- и циклостратиграфически горизонт подразделен (Эйнасто, 1970) на 4 слоя (снизу вверх); вийтаские слои (K_1Vt), куусныммеские (K_1Kn), везикусские (K_1Vs) и созгинунаские (K_1Sn).

Распределение конодонтов

Нами изучены конодонты из наиболее важных обнажений роотсикюлаского горизонта, полученные результаты приведены в таблице 5.1. Названия конодонтов в данной статье даны по мультиэлементной таксономии. Названия формальных видов, составляющих эти мультитаксоны, указаны в объяснении к рисунку 5.2. Ниже приводятся некоторые замечания к таблице 5.1. В пробе из местонахождения Вийта (шурф) количественно преобладает *Ozarkodina confluens* (в том числе Pb — элемент = *Spathognathodus primus densidentatus*) при единичных экземплярах *Cteno-*

Таблица 5.1.

Обзор материала из обнажений роотсикюлаского горизонта
Synopsis of the conodont material from the localities of the Rootsiküla Stage

Место-нахождение	Стратиграфическое положение	Вес пробы, г	Литологическая характеристика	Конодонты и их количество
Вийта	K_1Vt	4000	Сугликово-биоморфный известняк	<i>Ozarkodina confluens</i> <i>O. excavata</i> <i>O. sagitta bohemica</i> <i>Oulodus siluricus</i> <i>Ctenognathodus murchisoni</i>
Паписааре	K_1Vt	2715	Известковый доломит	<i>O. confluens</i> Pb 4 экз.
Кууснымме	K_1Kn	580	Коралловый доломит	<i>C. murchisoni</i> 5 экз.
Эльда	K_1Kn			<i>O. sagitta bohemica</i> <i>O. confluens</i> <i>C. murchisoni</i>
Везику	K_1Vs	1660 1770 3850	Скрытокристаллический известняк Эвриптеровый доломит Известняк с чешуями агнат	<i>C. murchisoni</i> 29 экз. <i>O. confluens</i> 3 экз. <i>C. murchisoni</i> Sb-2 экз., Sc-1 экз. <i>C. murchisoni</i> Pb — 351 экз. Pa — 74 " " M — 57 " " Sb — 65 " " Sc — 124 " " Sa — 79 " "
Лаази	K_1Vs	3700	Сугликовый остракодовый известняк Скрытокристаллический известняк и эвриптеровый доломит	<i>O. confluens</i> 50 экз. <i>C. murchisoni</i> 1 экз. <i>C. murchisoni</i> 20 экз.
Созгинуна	K_1Sn	8450	Водорослевый известняк	<i>C. murchisoni</i> <i>Spathognathodus</i> sp. S (Pb)

gnathodus murchisoni. Комплекс обнажения Вийта установлен в разрезе скв. Охесааре на глубине 142,25 — 145,50 м (Вийра, 1977). Обнажение Везику заслуживает внимания не только как стратотипическое для везикуских слоев, но еще и потому, что отсюда происходят описанные В. Гроссом экземпляры *C. murchisoni*, которые по сути являются оригинальным материалом для данного вида (Gross, 1954).

Распределение конодонтов в изученных скважинах приведено на рис. 5.2 и 5.3, тогда как распределение конодонтов в скважинах Охесааре и Сакла рассмотрено в отдельных статьях (Вийра, 1977).

Ниже дается обзор распространения конодонтов в роотсикюласком горизонте, который иллюстрируется конодонтами на рис. 5.4.

В в и т а с к и х слоях встречаются конодонты, появившиеся уже в верхах яагарахуского горизонта: *O. confluens*, *O. excavata*, *Oulodus siluricus*, а также характерные для вийтаских слоев *O. sagitta bohémica* и *O. confluens* (Pb-элемент = *Spathognathodus primus densidentatus*). Кроме того, в двух скважинах, Охесааре (глуб. 145,55 м) на юго-западе и Лаймъяла (глуб. 17,6 м) на востоке о. Сааремаа, найден *Spathognathodus aff. murchisoni* (Pb-элемент), который, по всей вероятности является самостоятельным видом и не может быть определен в качестве *S. murchisoni*, как это было сделано при изучении конодонтов скв. Охесааре (Вийра, 1970, 1977). Один экземпляр *S. aff. murchisoni* обнаружен в скв. Кихну, глуб. 107,6 м. Наиболее восточное и южное местонахождения *S. aff. murchisoni* могут указывать на связь с определенными фациальными условиями (саклаская пачка), но немногочисленность находок этих конодонтов не позволяет с уверенностью говорить об этом. В верхней половине вийтаских слоев в некоторых разрезах появляется также *C. murchisoni*, что вполне определенно указывает на уровень его первого появления в разрезе. В скважинах Каугатума, Кингисепп и Кипи *C. murchisoni* в этих слоях не найден, однако это может быть отчасти результатом обработки мелких проб.

В к у с н ы м м е с к и х слоях (K₁Kn) *C. murchisoni* выявлен во всех изученных скважинах и разрезах, а *O. confluens* — только в некоторых из них. В трех западных разрезах встречается также *O. excavata*. На самом западе о. Сааремаа (скв. Везику, обн. Эльда) обнаружен *O. sagitta bohémica*, который там переходит также в везикуские слои. Столь высокое стратиграфическое положение данного вида по сравнению с имеющимися до сих пор данными (вийтаские слои, Вийра, 1977) является нормальным, ибо верхним пределом распространения зоны *sagitta* стандартной схемы является нижний лудлов (Walliser, 1971; Aldridge, 1975). Ограниченное распространение *O. sagitta bohémica* в верхневенлокских отложениях изученного района является скорее всего лишь результатом фациальной обстановки.

В е з и к у с к и е слои (K₁Vs) характеризуются преобладанием *C. murchisoni*, часто довольно значительным (везикуская ассоциация, Вийра, 1977). В нижней части слоев встречается также *O. confluens* (Pb-элемент = *Spathognathodus primus retroversus*) и в западных разрезах — *O. excavata*. В верхней части слоев встречается только *C. murchisoni*, если

не считать *Spathognathodus sp. S* в скв. Сымера, который в вышележащих слоях (K₁Sn) становится более частым.

В соэгининаских слоях продолжают встречаться элементы *C. murchisoni*, но наряду с ним снова появляются *O. confluens* и *O. excavata*. Характерным можно считать присутствие вышеназванного *Spathognathodus sp. S*.

Исходя из сопоставления обстановки роотсикюлаского времени и распределения конодонтов (рис. 5.2, 5.3, 5.5) можно сделать некоторые выводы об их фациальной приуроченности. Роотсикюлаские конодонты все связаны с мелководными фациями лагунной и отмельной зоны. Более богатый комплекс связан с отмельной зоной и с фациями сгустковых, оолитовых и сортированно-детритовых известняков (по фациальной типизации Нестор, Эйнасто, 1977) в нижних частях вийтаских и везикуских слоев, а также в соэгининаских слоях. Здесь присутствуют в основном различные представители *Ozarkodina* — *O. confluens*, *O. excavata*, *O. sagitta bohémica*. В поздневийтаское время, когда начали распространяться фации лагунной зоны, появляется *C. murchisoni*, который и при последующем углублении моря в нижневезикуское время продолжает встречаться вместе с *O. confluens*. Верхняя половина везикуских слоев относится ко времени широкого распространения мелководных ненормально-морских отложений каарманиского комплекса — времени прибрежных лагун и накопления тиховодных доломитовых илов (Эйнасто, 1979). Как видно из рис. 5.5, в это время господствовал один *Ctenognathodus murchisoni*. Поэтому можно предположить, что он является представителем лагунной зоны. Но утверждать, что *C. murchisoni* распространен во всей лагунной зоне, нельзя, ибо при детальном сопоставлении мест взятия проб и характера породы видим, что наиболее благоприятными являются фация тонкочередующихся эвтриптеровых доломитов и микрокристаллических известняков и фация глинистых доломитово-известковых биотурбитидов. Фация эвтриптеровых доломитов содержит конодонты, хотя и весьма немногочисленные. Фации узорчатых доломитов и ламинарных глинистых доломитов не содержат конодонтов.

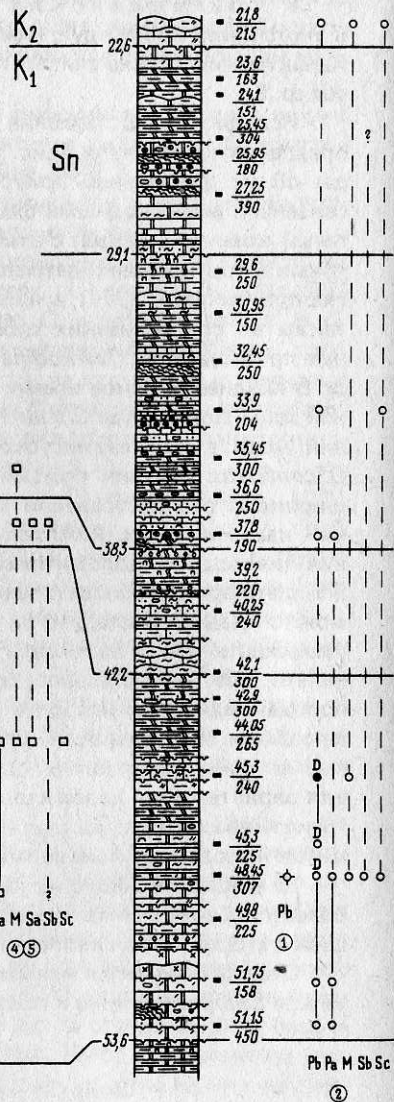
Из вышесказанного можем заключить, что *C. murchisoni* является наиболее прибрежным из всего изученного комплекса конодонтов. Следующим в сторону моря является *O. confluens*.

Отсюда становится ясным, почему *C. murchisoni* имеет столь ограниченное распространение и пока в других регионах не обнаружен.

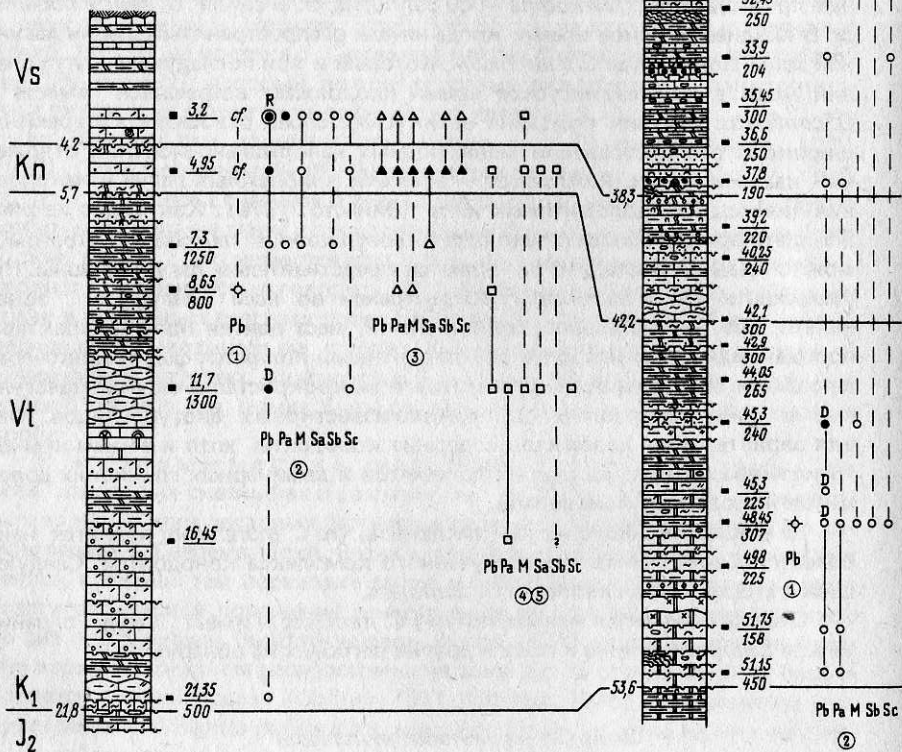
Зона *Ctenognathodus murchisoni*

Биозона *C. murchisoni* является местной зоной, она охватывает большую часть роотсикюлаского горизонта на о. Сааремаа. Нижняя граница зоны проходит на уровне первого появления *C. murchisoni* в верхней половине вийтаских слоев. Верхняя граница определяется исчезновением *C. murchisoni* в самых верхах соэгининаских слоев. В пределах зоны встречаются *Ozarkodina confluens*, *O. excavata* и *Oulodus siluricus*. *Ozarkodina sa-*

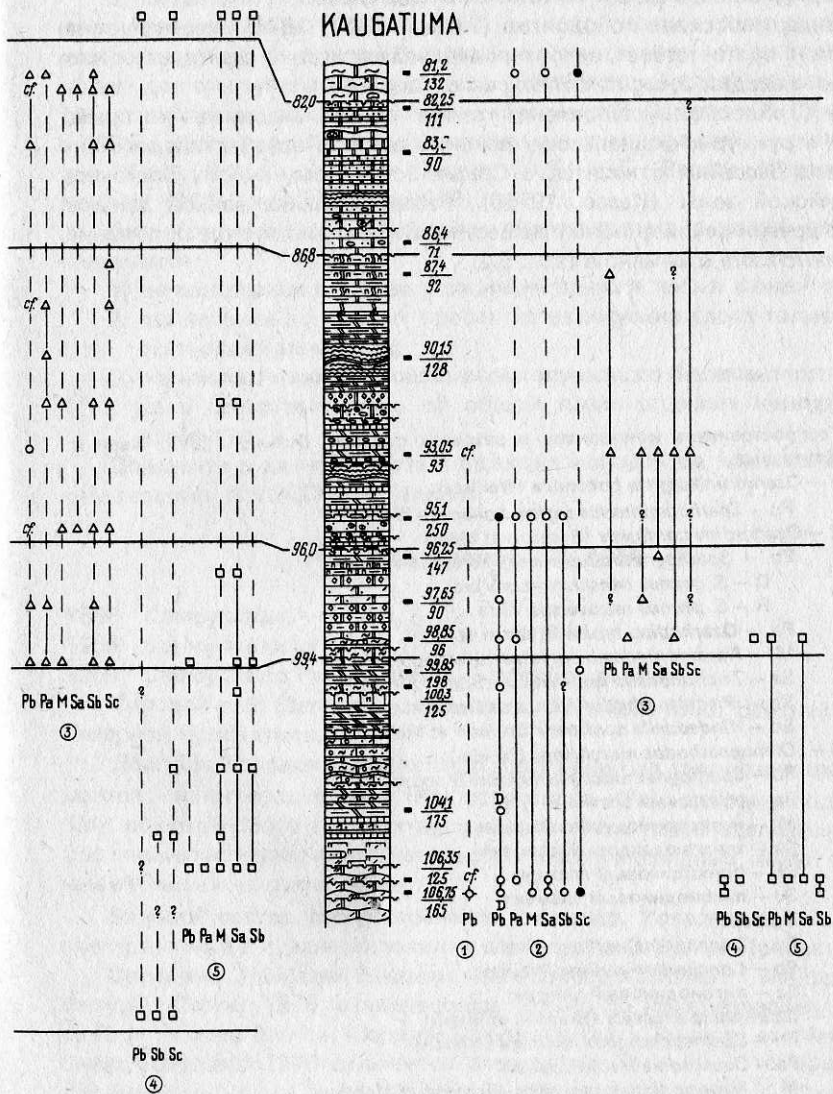
КИПИ
КИРІ



ВЕЗИКУ 507
VESIKU 507



КАУГАТУМА
КАУБАТУМА



gitta bohémica определен из вийтаских, куусныммеских и везикуских слоев, *O. confluens* (Pb = *Spathognathodus primus retroversus*) — из везикуских и *Spathognathodus* sp. S — из созгининских слоев.

В стандартной схеме конодонтов (Walliser, 1964, 1971) местная зона *C. murchisoni* соответствует, вероятно, верхней части зоны *sagitta*, на что указывают находки *O. sagitta bohémica* с о. Сааремаа.

Зона *C. murchisoni* установлена только на о. Сааремаа, который, согласно структурно-фациальному районированию Палеобалтийского силурийского бассейна, относится к Средне-Эстонскому району Восточно-Прибалтийской зоны (Кальо, 1975б). Распространение данной зоны в пределах других районов пока неизвестно. Стратиграфическое положение зоны *C. murchisoni* отражено в табл. 5.2.

В настоящей работе описание материала производится по мультиэлементной таксономии. В последние годы такой подход получил широкое распространение среди исследователей, и нам кажется, что он вполне применим для описываемого конодонта. Для обозначения отдельных элементов используются символы, впервые введенные В. Свитом и Х. Шенлаубом в 1975 г. и получившие применение при описании силурийских мультивидов (Sweet, Schönlaub, 1975; Cooper, 1975, 1977; Barrick, Klapper, 1976; Helfrich, 1978; Lane, Ormiston, 1979).

Реконструирование мультиэлементного аппарата в данной работе основывается:

- 1) на повторении в пробах ассоциаций одних и тех же элементов;
- 2) на наличии во многих пробах из везикуских слоев только одной ассоциации элементов;
- 3) на вполне хорошем совпадении получаемого 6-элементного аппарата с представлениями об общем плане строения конодонтовых аппаратов.

Описанная в данной работе коллекция конодонтов хранится в Институте геологии АН ЭССР в г. Таллине.

Род *Ctenognathodus* Fay, 1959

- 1856 *Ctenognathus* — Pander, S. 32
 1959 *Ctenognathodus* — Fay, p. 195
 1959 *Ctenognathus* Pander, 1856 — Lindström, p. 438.

Типовой вид: *Ctenognathus murchisoni* Pander, 1856. Верхний венлок Северной Прибалтики.

Диагноз. Конодонтовый аппарат, состоящий из следующих шести элементов: спатогнатодусового (Pb), ортусового (Pa), неоприониодусового (M), лонходинового (Sb), лигонодинового (Sc) и трихоноделлового (Sa). Все элементы, кроме спатогнатодусового, стержневидные, имеют раздельные зубчики и высокий зубец.

Видовой состав, распространение и возраст. Известен один вид, распространенный в верхневенлокских отложениях Северной Прибалтики.

Сравнение. Наиболее близким является род *Kockelella* Walliser sensu Barrick, Klapper, 1976, отличающийся только по кокелелловому элементу Pb (= Pa sensu Barrick, Klapper). От рода *Oulodus* Branson et Mehl sensu Sweet, Schönlaud, 1975 отличается элементами Pa и Pb, в то время как S-элементы у обоих родов аналогичны. Близким является *Ozarkodina* Branson et Mehl sensu Lindström, 1970, от которого *Ctenognathodus* отличается наличием ортусового элемента Pa вместо озаркодинового. Остальные элементы имеют только морфологические отличия.

Замечания. Как установил Р. Фей (Fay, 1958, 1959), предложенное Х. Пандером родовое название *Ctenognathus* оказалось занятым в энтомологии, и поэтому он предложил новое название *Ctenognathodus*. Э. Брансон

← Рис. 5.2. Распространение конодонтов в разрезах скважин Везику (507), Кипи и Каугатума.

- 1 — *Ozarkodina sagitta bohémica* (Walliser):
 Pb — *Spathognathodus sagitta bohémica* Walliser
- 2 — *Ozarkodina confluens* (Branson et Mehl):
 Pb — *Spathognathodus primus* (Branson et Mehl)
 D — *S. primus densidentatus* Viira
 R — *S. primus retroversus* Viira
 Pa — *Ozarkodina typica* Branson et Mehl
 M — *Neopriodontus bicurvatus* (Branson et Mehl)
 Sa — *Trichonodella symmetrica* (Branson et Mehl)
 Sb — *Plectospathodus flexuosus* Branson et Mehl
 Sc — *Hindeodella confluens* Branson et Mehl
- 3 — *Ctenognathodus murchisoni* (Pander):
 Pb — *Spathognathodus murchisoni* (Pander)
 Pa — ортусовый элемент
 M — неоприониодусовый элемент
 Sa — трихоноделловый элемент
 Sb — лонходиновый элемент
 Sc — лигонодиновый элемент
- 4 — *Oulodus*:
 Pb — *Lonchodina walliseri* Ziegler
 Sb — *Lonchodina greilingi* Walliser
 Sc — лигонодиновый элемент
- 5 — *Ozarkodina excavata* (Branson et Mehl):
 Pb — *Spathognathodus inclinata* (Rhodes)
 Pa — *Ozarkodina media* Walliser
 M — *Neopriodontus excavatus* (Branson et Mehl)
 Sa — *Trichonodella excavata* (Branson et Mehl)
 Sb — *Plectospathodus extensus* Rhodes
 cf — недостоверное определение

Условные обозначения: пустые значки (кружочки, треугольники и т.д.) — в пробе 1 — 5 экз., заполненные значки — 5 — 30 экз., заполненные значки с обрамлением — более 30 экз. Правее от разреза указаны места взятия проб, глубина пробы (числитель) и вес в граммах (знаменатель). Условные обозначения к разрезам см. на рис. 5.3.

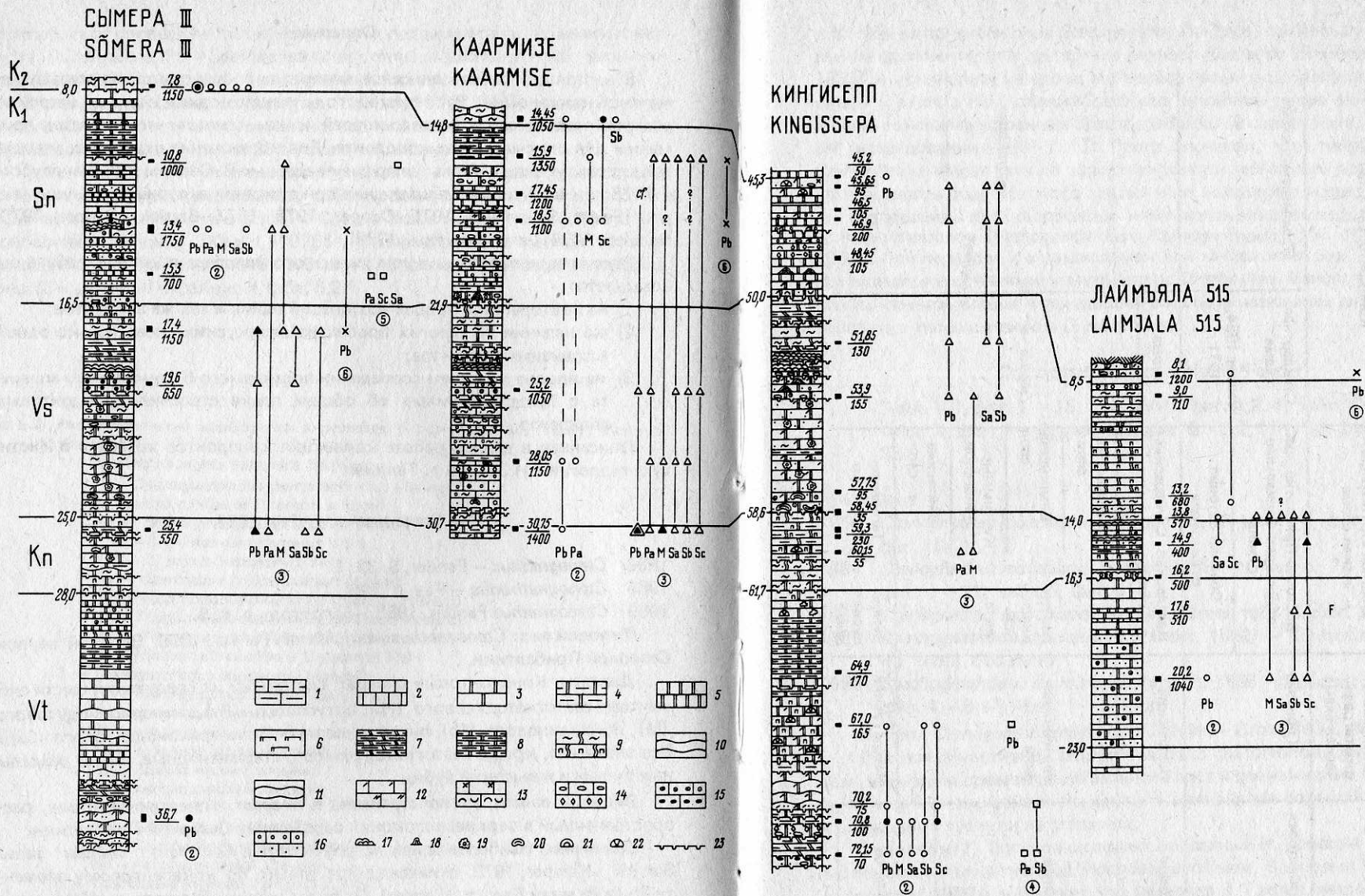


Рис. 5.3. Распространение конодонтов в разрезах скважин Сымера III, Каармизе, Кингисепп и Лаймъяла (515). Обозначения те же, что на рис. 5.2; дополнительно: 6 — Pb-элемент *Spathognathodus* sp. S, F — Pb-элемент *Spathognathodus* aff. *murchisoni*.
Условные обозначения. Текстуры: 1 — глинистый известняк, 2, 5 — микрокристаллическая структура, 3 — доломит, 4 — глинистый доломит,

6 — известковый домерит, 7 — звриптеровый доломит, 8 — глинистый доломит каармаского типа, 9 — узорчатый доломит, 10 — комковатая и 11 — среднекомковатая текстуры. Структуры: 12 — мелко- и крупнодетритовая, 13 — скопления детрита и биоморфная, 14 — конгломератовая и брекчиевая, 15 — оолитовая, 16 — псаммитовая и сгустковая. Другие обозначения: 17, 18 — пластовые и бугорчатые строматолиты, 19, 20 — онколиты, 21 — строматопораты, 22 — табуляты, 23 — поверхность перерыва.

Стратиграфическое положение зоны *C. murchisoni*
Stratigraphical position of the *C. murchisoni* Zone

Стандартная стратиграфическая схема		Региональная стратиграфическая схема	Местная стратиграфическая схема	Конодонтовые зоны											
Отдел	Ярус	Грантолитовая зона	Горизонт	Восточно-Прибалтийская структурно-фациальная зона	Стандартная схема Walliser 1964, 1971	Предлагаемая схема									
							Средняя Эстония о. Сааремаа	?							
Верхний силур	Бенлок	<i>N. nilssonii</i>	Павдласский	Павдласская свита	<i>crassa</i>	?									
							Роотсикулоский	Созгининские слои	Роотсикулоская свита	Созгининские слои	Везикулоские слои	Куусыммеские слои	Вийтаские слои	Тагавереские слои	<i>C. murchisoni</i>
Нижний силур	Бенлок	<i>P. ludensis</i>	Роотсикулоский	Роотсикулоская свита	<i>sagitta</i>	<i>sagitta</i>									
							<i>C. lundgreni</i>	Ягарахуская свита	Ягарахуские слои	Тагавереские слои					

и М. Мэл не признали рода *Ctenognathus* Пандера, поскольку он был выявлен на фрагментарном материале разного возраста (Branson, Mehl, 1933) и установили на своем материале новый род *Spathodus* с типовым видом *S. primus*. Но название *Spathodus* оказалось также оккупированным и было замещено названием *Spathognathodus* (Branson, Mehl, 1941). В своем исследовании 1954 г. В. Гросс показал, что типовой вид рода *Ctenognathus* имеет четкую характеристику и тем самым подтвердил самостоятельность рода. Из этого заключения некоторые исследователи сделали совершенно противоречивые номенклатурные выводы относительно валидности родов *Spathognathodus* и *Ctenognathodus* (Fay, 1959; Ziegler, 1961). При переходе к мультиэлементной таксономии род *Spathognathodus* оказался в синонимике мультирода *Ozarkodina*. Между тем *Ctenognathodus* кажется вполне подходящим родовым названием для выделяемого аппарата с типовым видом *C. murchisoni*.

Ctenognathodus murchisoni (Pander).

Табл. VII, фиг. 1 – 15; табл. VIII, фиг. 1, 2, 4; табл. IX, фиг. 1 – 12; табл. X, фиг. 1 – 8; рис. 5.4, фиг. 6 – 12, 17 – 30; рис. 5.6, фиг. 1 – 35.

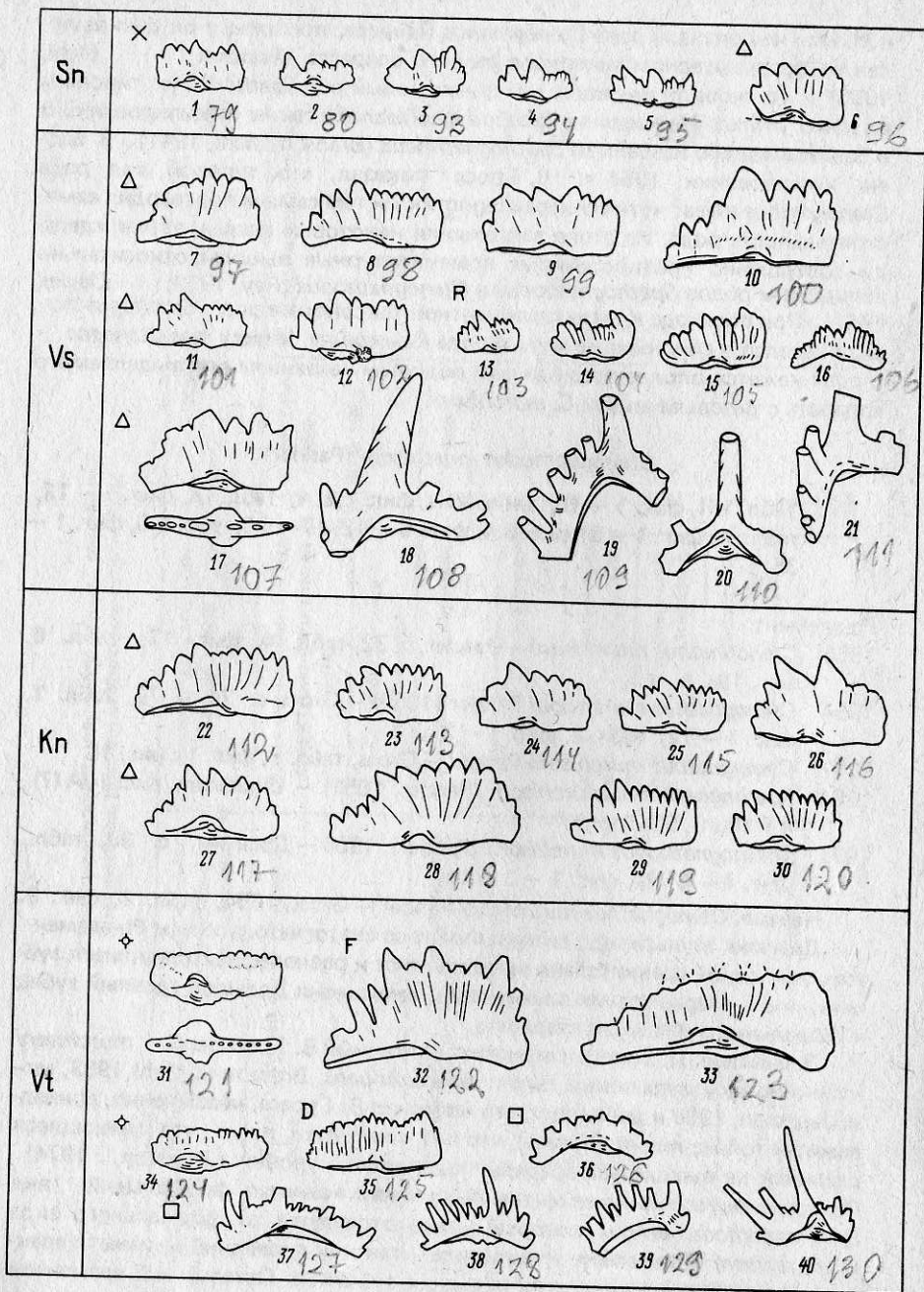
Рb-элемент

- 1856 *Ctenognathus murchisoni* – Pander, с. 32, табл. 4, фиг. 17; табл. 6, фиг. 18a, b.
 1954 *Ctenognathus murchisoni* Pander (1856) – Gross, с. 74 – 79, табл. 1, фиг. 1 – 12; табл. 2, фиг. 1 – 3
 1957 *Ctenognathus murchisoni* Pander – Gross, табл. 8, фиг. 1; рис. 1C
 1964 *Spathognathodus murchisoni* (Pander, 1856) – Lindström, рис. 14A (?), 4 F (non), 55a (non)
 1971 *Spathognathodus murchisoni* (Pander), 1856 – Дрыгант, с. 80, табл., фиг. 4 – 6 (?), фиг. 1 – 3 (non)

Неотип. *Ctenognathus murchisoni* Pander – Gross, 1954, табл. 1, фиг. 9.

Диагноз. Мультивид *Ctenognathodus* со спатогнатодусовым Рb-элементом, имеющим сравнительно высокий лист и равномерные слившиеся зубчики, и с 5 стержневыми элементами, имеющими большой главный зубец и отдельные зубчики на стержнях.

Замечание. Л. Еппссон включает описанный В. Гроссом *C. murchisoni* в синонимике мультивида *Hindeodella confluens*, Branson et Mehl 1933, sensu Jeppsson, 1969 и добавляет, что материал В. Гросса, несомненно, принадлежит к той же линии (lineage), что и *H. confluens* s. str., и что имеющиеся различия не выходят за пределы подвидового уровня (Jeppsson, 1974). Спатогнатодусовым элементом *H. confluens* является формальный вид *Spathognathodus primus*, который четко отличается от формального вида *C. murchisoni* (Рb-элемент мультивида), так как последний не имеет характерных для *S. primus* высоких передних зубчиков. Остальные 5 элементов мультивида *C. murchisoni* отличаются от таковых *H. confluens* также в основном по характеру зубчиков, которые у последнего являются слив-



шимися. По характеру зубчиков 5 стержневых элементов *C. purchisoni* до некоторой степени напоминают элементы *Ligonodina confluens confluens* (Jeppsson, 1972).

Ортусовый элемент Pa описываемого вида близок к конодону с формальным названием "*Ozarkodina*" *ziegleri tenuiramea* Wall., от которого отличается тем, что передний отросток всегда меньше заднего. От "*Ozarkodina*" *ortus* Wall. элемент Pa отличается меньшим базальным основанием, низким задним отростком и большим главным зубцом.

При изучении конодотов скв. Охесааре (Вийра, 1970, 1977) элементы мультивида *Ctenognathodus* были определены по формальной таксономии следующим образом:

- элемент Pb — *Spathognathodus purchisoni* (Pander),
- Pa — *Ligonodina* sp. n. L,
- Sa — *Trichonodella* sp. n. V,
- Sb — *Lonchodina greilingi* Wall.,
- Sc — *Ligonodina* ex. gr. *silurica* Branson et Mehl,
- M — *Lonchodina* ? sp. n. N.

Описание

Pb-элемент. Лист сравнительно высокий с почти горизонтальным основанием и небольшой базальной полостью посередине последнего. Передний угол прямой. Сбоку лист прямоугольный с вытянутым и понижающимся задним концом. Боковые стороны основания иногда слегка сжаты и у нижнего края.

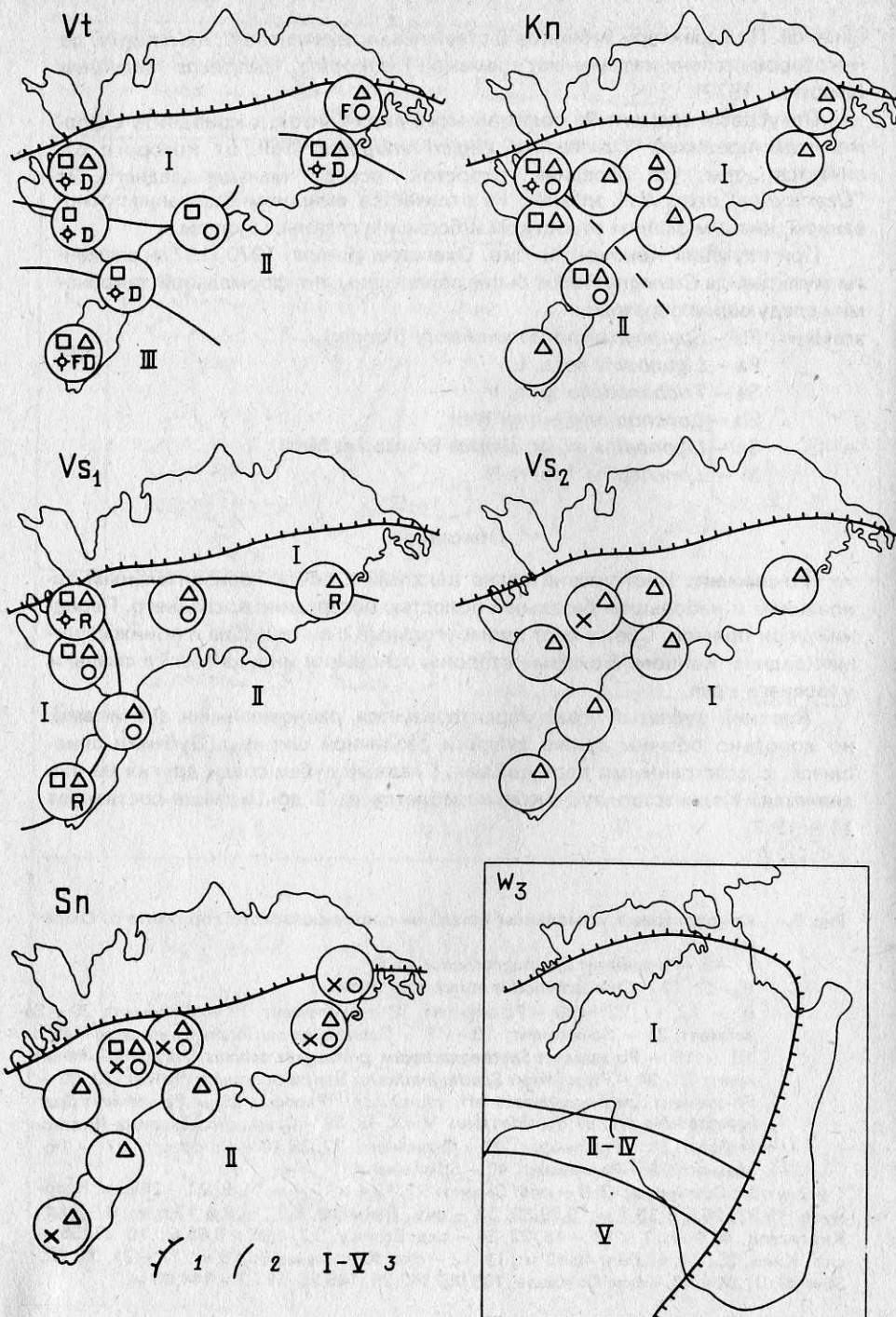
Верхний зубчатый край характеризуется равномерными зубчиками, но довольно обычны также зубчики различной ширины. Зубчики слившиеся, с заостренными верхушками. Главный зубец среди других не выделяется. Количество зубчиков колеблется от 9 до 15, чаще составляет

11 — 12.

Рис. 5.4. Конодонтовые комплексы по слоям рутсикулаского горизонта о. Сааре-маа:

- 1 — 5 — Pb-элемент *Spathognathodus* sp. S;
- 6 — 12, 17 — *Ctenognathodus purchisoni* (Pander)
- 6 — 12, 17, 22 — 30 — Pb-элемент, 18 — Pa-элемент, 19 — M-элемент, 20 — Sa-элемент, 21 — Sc-элемент; 13 — 16 — *Ozarkodina confluens* (Branson et Mehl):
- 13 — 15 — Pb-элемент *Spathognathodus primus retroversus* Viira; 16 — Pa-элемент; 31, 34 — Pb-элемент *Spathognathodus sagitta bohemica* Walliser; 32, 33 — Pb-элемент *Spathognathodus* aff. *purchisoni* (Pander); 35 — Pb-элемент *Spathognathodus primus densidentatus* Viira; 36, 39 — *Ozarkodina excavata* (Branson et Mehl); 36 — Pb-элемент, 39 — M-элемент; 37, 38, 40 — *Oulodus*: 37 — Pb-элемент, 38 — Pa-элемент, 40 — Sb-элемент.

1 — 2 — обн. Созгинина; 3, 8 — скв. Сымера III, 13,4 и 17,4 м; 4, 9, 23 — 26 скв. Каармизе, 15,92, 25,2 и 30,7 м; 5, 29, 30, 33 — скв. Лаймяла, 8,1, 14,9 и 17,6 м; 6 — скв. Кингисеп, 46,9 м; 7 и 13 — 16, 22, 34 — скв. Везику, 3,2, 4,95 и 8,65 м; 10, 27, 35 — скв. Кипи, 35, 44, 42,09 и 48,43 м; 11, 12 — скв. Каугатума, 93,06 м; 17 — 21, 31, 32, 36 и 39, 37, 38 и 40 — скв. Охесааре, 133,05, 142,25, 145,55, 151,7 и 144,05 м.



Белое вещество распределяется в листе по осям зубчиков в различной степени, как это хорошо видно на фотографиях, которые снимались в спирте. У некоторых экземпляров наблюдаются зародышевые зубчики.

Базальная полость обычно расположена в середине листа, но у больших экземпляров иногда смещена вперед. Она имеет вид неглубокой округленной ямки, переходящей более резко в передний и более плавно в задний продольные желобки. Ушки базальной ямки сравнительно небольшие.

Базальное заполнение темно-бурого цвета, имеет форму весьма невысокой (почти плоской) воронки, вытянутой неравномерно в передне-заднем направлении. Базальное заполнение выдается в боковые стороны за пределы ушек базальной ямки.

Ра-элемент с большим главным зубцом и отдельными зубчиками на коротких низких отростках. Главный зубец высокий (обычно длиннее отростков) и широкий, имеет наклон вбок и назад. В поперечном сечении зубец в различной степени плоско-овальный. Края острые, передний край часто килевидный.

Задний отросток длиннее переднего, но длина его не превышает высоты главного зубца. Передний отросток направлен вниз и вбок. Зубчики на отростках отдельные, с острыми верхушками. На заднем отростке обычно до 6 зубчиков неодинакового размера (наибольшим является предпоследний), на переднем отростке в среднем 3 – 5 зубчиков, более или менее одинаковых. Передние зубчики находятся на одной линии с передним ребром главного зубца. Зубчики заднего отростка имеют наклон назад, примерно одинаковый с главным зубцом.

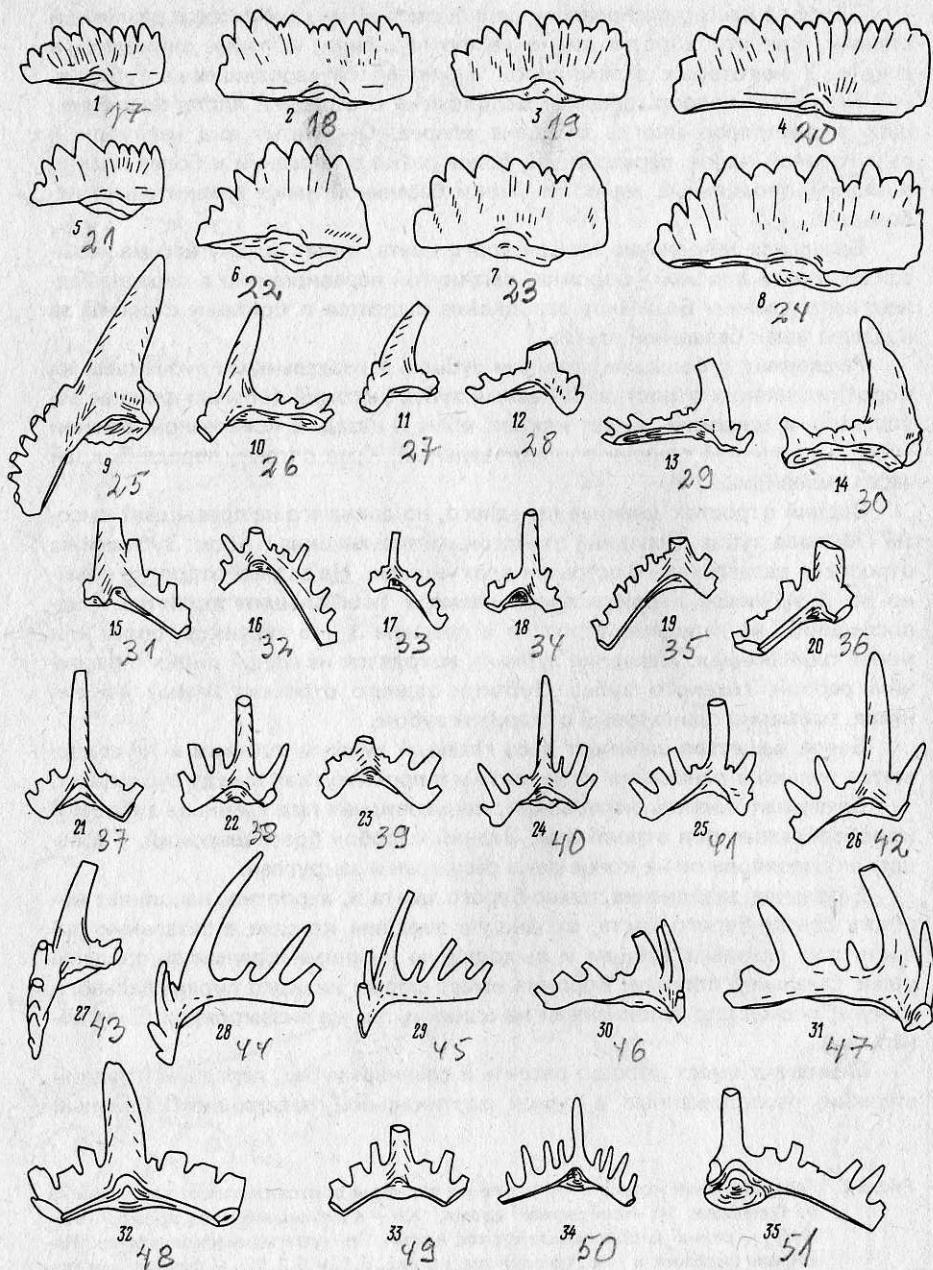
Белое вещество занимает весь главный зубец и зубчики и не содержится только в основании конодонта и в промежутках между зубчиками.

Базальная полость неглубокая, конусовидная под главным зубцом и желобообразная под отростками. Задний желобок более широкий, у больших экземпляров он на конце даже расширен и закруглен.

Базальное заполнение темно-бурого цвета и, вероятно, наполняет воронку светло-бурого цвета, входящую верхним концом в базальную полость под главным зубцом и выходящую нижними краями за пределы ушек базальной полости. Воронка имеет форму низкого пирамидального конуса, и вместе с заполнением на одних и тех же экземплярах была обнаружена.

М-элемент имеет хорошо развитый главный зубец, передний и задний стержни, расположенные в одной вертикальной поверхности. Главный

← Рис. 5.5 Распределение конодентов в разные периоды ротикиоляского времени на о. Сааремаа: Vt – вийтаское время, Kп – куусыммеское время, Vs1 и Vs2 – ранне- и поздневезикуское время, Sn – созгининаское время. Названия скважин и обозначения см. на рис. 5.1. и 5.2. W3 – фациальная зональность позднего венлока в районе о. Сааремаа и к югу от него. Упрощено по Р. Эйнасто (1979). 1 – граница современного распространения отложений, 2 – граница фациальных зон, 3 – фациальные зоны (I – лагунная, II – IV – нерасчлененно от отмельной до склоновой, V – депрессионная).



зубец высокий, повернутый слегка во внутреннюю — заднюю сторону. Поперечное сечение зубца от неправильно округленного до овального. Передний и задний края зубца от округленных до острых. Внешняя боковая поверхность зубца полого-округленная, внутренняя — выпукло-округленная. На имеющихся в нашей коллекции экземплярах главный зубец обычно обломан.

Задний стержень длинный, с отдельными зубчиками. Он отходит от основания заднего края главного зубца назад и вниз, под углом примерно 130° к этому зубцу. Количество зубчиков на заднем стержне составляет обычно 6 — 8. Зубчики в поперечном сечении округленные или овальные, как и на переднем стержне. Передний стержень значительно короче заднего, направлен от главного зубца вперед и вниз. Этот стержень имеет до 4-х зубчиков, также отдельных. При виде сбоку передний и задний стержни расположены под углом 90° или больше. Нижний край основания под главным зубцом имеет на внутренней стороне расширение (вздутость) над базальной полостью, которое резко понижается в переднюю сторону и полого в заднюю.

Белое вещество занимает главный зубец и зубчики, оставляя свободными нижнюю часть основания и промежутки между зубцами.

Базальная полость — это мелкая конусовидная ямка под главным зубцом и неглубокие борозды под стержнями. Задняя борозда, постепенно сужаясь, достигает конца заднего стержня, а передняя сужается более резко и не доходит до конца переднего стержня.

Базальное заполнение имеет темно-бурый цвет и содержится только в конусовидной ямке под главным зубцом.

Sa-элемент с умеренно высоким главным зубцом и длинными боковыми стержнями, симметрично расходящимися от главного зубца под углом 130° друг к другу. Главный зубец несколько наклонен назад. Он имеет овально-округленное поперечное сечение и более выпуклую, по сравнению с передней заднюю сторону. Боковые края зубца в большей или меньшей степени заострены.

Боковые стержни длинные, концы загибаются назад и вниз. Зубчики на стержнях отдельные, довольно высокие, вертикальные. Их насчитывается до 7, но может быть и больше, так как у крупных экземпляров концы стержней обломаны.

Белое вещество заполняет главный зубец и зубчики, занимая также верхнюю часть основания под зубчиками.

← Рис. 5.6. *Ctenognathodus murchisoni* (Pander):
 1 — 8 — спатогнатодусовый элемент Pb,
 9 — 14 — ортогнатодусовый элемент Pa,
 15 — 20 — неоприонкодусовый элемент M,
 21 — 26 — лонходиновый элемент Sb,
 27 — 31 — лигонодиновый элемент Sc,
 32 — 35 — трихоноделловый элемент Sa.
 Все экземпляры из обн. Везику.

Базальная полость неглубокая. Наиболее глубокая ее часть расположена под главным зубцом в виде неправильно-треугольного конуса, который переходит по бокам из узких желобков в боковые стержни.

Наблюдается базальное заполнение в виде воронки, выходящей своими краями за пределы базальной полости, и в виде темно-бурого заполнения под главным зубцом.

Sb-элемент имеет высокий хорошо развитый главный зубец и два боковых стержня, расположенных несимметрично по обе стороны от зубца. Главный зубец высокий, слегка наклонен назад и вбок. Поперечное сечение несимметрично и имеет овально-округленную форму. С задней стороны основание конодонта под главным зубцом несимметрично, выпуклое, более резко выпуклое с одной и более пологое с другой стороны. Передний и задний края зубца в различной мере заострены.

Боковые стержни сравнительно короткие и отличаются по своей длине от главного зубца. Главный зубец наклонен в сторону более длинного стержня. Зубчики на стержнях отдельные, высокие, с округленно-овальным сечением. Количество зубчиков доходит до 5 на более длинном стержне, на коротком стержне обычно на один зубчик меньше.

Белое вещество заполняет главный зубец и зубчики, а часто также верхнюю часть основания под зубчиками.

Базальная полость представляет собой низкое несимметричное конусовидное углубление под главным зубцом, которое переходит в виде желобков в боковые стержни.

Базальное заполнение темно-бурое, базальная воронка светло-бурая. У одного экземпляра они наблюдаются вместе: заполнение находится в середине воронки, которая в свою очередь помещается в базальной полости.

Sc-элемент имеет высокий главный зубец и различной длины передний и задний стержни. Главный зубец своей внутренней боковой стороной повернут назад. В поперечном сечении зубец овально-округленный, с слегка заостренными передним и задним краями.

От основания заднего края главного зубца отходит задний стержень, который несет 6 и больше отдельных зубчиков, наклоненных назад примерно параллельно главному зубцу. Самые большие зубчики находятся ближе к заднему концу. От основания переднего края главного зубца начинается передний стержень, направленный вбок и вниз и образующий с задним стержнем почти прямой угол. Передний стержень короче заднего, имеет максимально 6 зубчиков, высоких, тонких отдельно расположенных. Эти зубчики наклонены своей верхней частью дугообразно назад, при этом наибольший из них иногда почти достигает высоты главного зубца и находится в середине стержня (обычно 3-й от главного зубца).

Белое вещество занимает главный зубец и зубчики.

Базальная полость представляет собой неглубокую ямку под главным зубцом и узкие желобки под стержнями. В редких случаях сохранилось темно-бурое базальное заполнение и более светлая воронка.

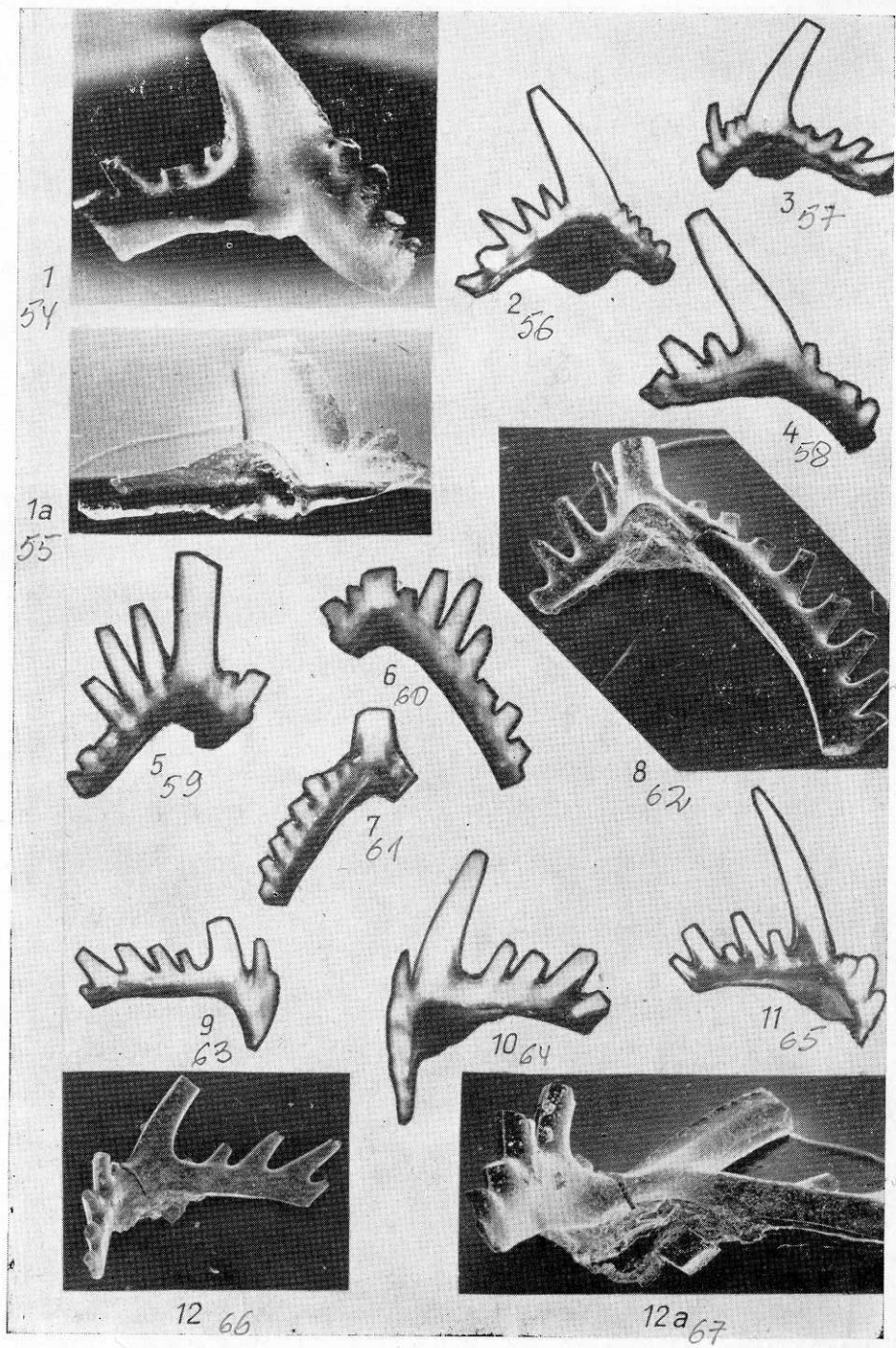
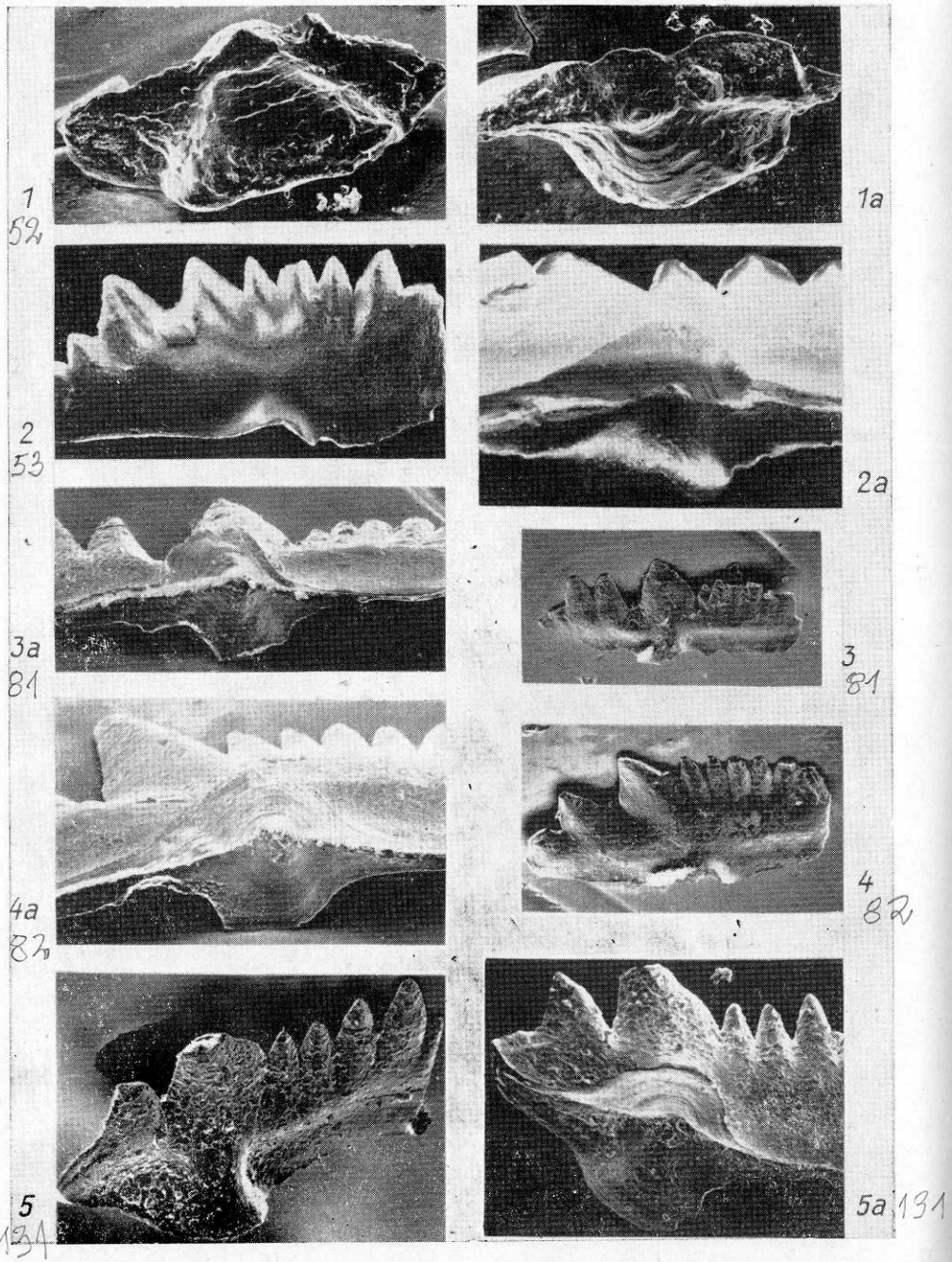
Изменчивость. Связана в основном с различными размерами. У спатнатодусового Pb-элемента крайние большие и маленькие экземпляры

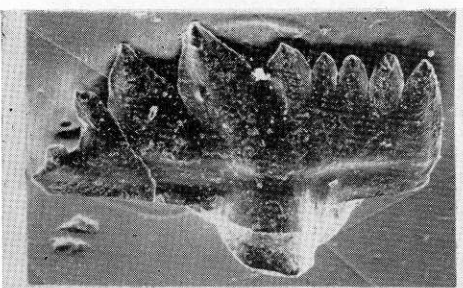
весьма отличаются, но при большом материале имеется полный диапазон перехода. Неравномерность зубчиков у маленьких экземпляров постепенно через средние переходит в равномерные зубчики у крупных экземпляров. Так же меняется длина листа от более коротких маленьких к более вытянутым в передне-заднем направлении крупным экземплярам. У стержневых элементов (Pa, M, Sb, Sc, Sa) маленькие экземпляры тонкие, нежные, с расположенными далеко друг от друга зубчиками. Чем крупнее экземпляры, тем они становятся толще, грубее, с более округленными зубчиками (в сечении) на более широких стержнях.

Кроме того, изменчивость выражается в различной степени несимметричности. Так, некоторые экземпляры несимметричных элементов M и Sb приближаются к симметричному элементу Sa. Также наблюдается связь маленьких экземпляров Sc с элементом Pb.

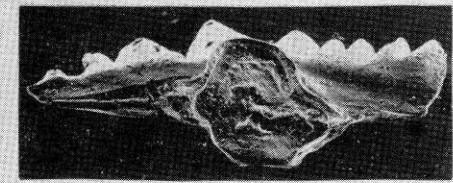
Геологический возраст и распространение. Биозона *Ctenognathodus purchisoni*, роотсикюлаский горизонт о. Сааремаа.

Материал. Сотни экземпляров обн. Вийта, Кууснымме, Эльда, Везику, Лаази, Созгинина; скв. Охесааре, Везику (507), Кипи, Каугатума, Сымера III, Каармизе, Кингисепп, Сакла, Лаймъяла.

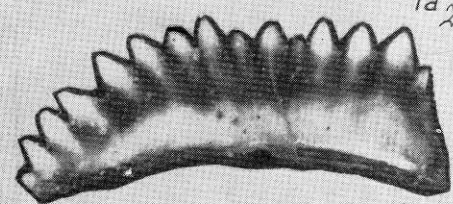




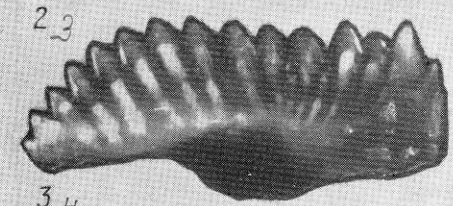
1 1



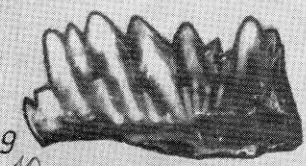
1a 2



2 3



3 4



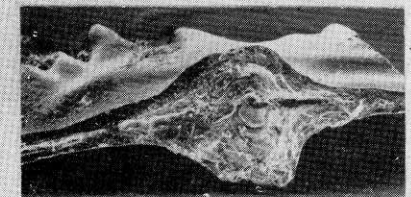
9 10



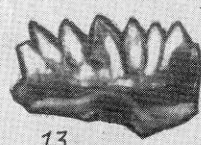
10 11



11 12



12 13



13 14



14 15



15 16



4 5



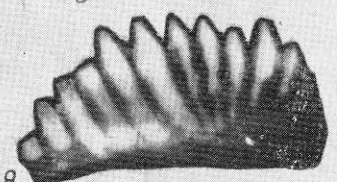
5 6



6 7



7 8



8 9

