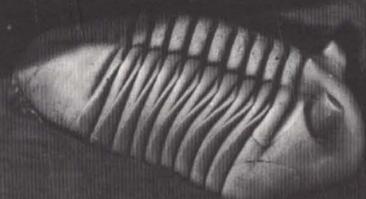


А.Ю.Иванцов

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ



ордовикских трилобитов
азафидного облика
окрестностей
Санкт-Петербурга

НОСТИЛ 2006

*Ирине Михайловне Колобовой,
воспитавшей поколения студентов-трилобитчиков
Ленинграда — Санкт-Петербурга*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Геологическое богатство окрестностей С.-Петербурга (Ленинградской области) не ограничивается полезными ископаемыми и живописными обнажениями. В непосредственной близости от города и даже, отчасти, в черте его выходят на дневную поверхность древние, в том числе ордовикские (возрастом около 470 млн. лет) породы, содержащие многочисленные окаменелые остатки морских организмов. Раковины головоногих и брюхоногих моллюсков, брахиопод, скелеты мшанок, морских пузырей, лилий и других иглокожих из этих местонахождений известны геологам и коллекционерам всего мира, но понастоящему знаменит ордовик Ленинградской области своими трилобитами. Многие экземпляры здешних трилобитов настолько хорошо сохранились, что кажутся почти современными. Панцирь их имеет красивую каштаново-коричневую окраску, которую ему придают включения органического вещества. Места прикрепления мускулов (где органического вещества больше) выделяются темными пятнами, а зрительная поверхность глаз, наоборот, остается бесцветной и иногда даже прозрачной. Благодаря своей красоте и относительной легкости добычи и препарирования, трилобиты окрестностей С.-Петербурга всегда были излюбленным объектом коллекционирования (Геккер, 1987). Ныне же они, наряду с поволжскими аммонитами и якутскими мамонтовыми бивнями, стали главными окаменелостями, экспортируемыми из России.

Одной из основных прикладных задач палеонтологии является корреляция разрозненных и удаленных друг от друга обнажений. Для этого используются уровни с определенными окаменелостями, в прибалтийском ордовике чаще всего – с особыми видами трилобитов. Поэтому и для коллекционера, и для геолога важно точное знание вида обнаруженного трилобита. Но соответствующей описательной литературы на русском языке либо почти нет, либо она недоступна. Этим и вызвано создание настоящего определителя.

В определитель вошли наиболее известные трилобиты азафидного облика (имеющие выпуклый, толстостенный панцирь, высокие глаза и в норме лишенные каймы и щечных шипов) родов *Asaphus* Brongniart, *Delphasaphus* Ivantsov, *Ogmasaphus* Jaanusson, *Onchometopus* F. Schmidt, *Subasaphus* Balaschova и *Xenasaphus* Jaanusson (рис. 1). До середины XX в. все они составляли единый род *Asaphus*. Пять из них ныне включаются в подсемейство *Asaphinae* (Ivantsov, 2003), а *Ogmasaphus* Е.А. Балашова (1976) относит к подсемейству *Pseudoasaphinae*. Определитель охватывает трилобитов волховского, кундаского, азериского, ласнамягиского и ухакусского горизонтов. Не включенными в него остались виды из более высоких горизонтов ордовика, встречающиеся изредка на крайнем западе Ленинградской области и еще плохо изученные.

Определитель рассчитан на работу с головными щитами преимущественно взрослых экземпляров трилобитов, шириной не менее 2 см; установление видовой принадлежности ювенильных форм или помятых образцов со сколотым панцирем по нему невозможно. Представленные рисунки видов являются реконструкциями, в основе которых лежат фотографии отдельных образцов; кроме видовых признаков, в них нашли отражение и некоторые индивидуальные черты. Поэтому определяемый экземпляр наверняка будет немного отличаться от рисунка. Если эти различия не отражены в ключе, то их следует считать внутривидовой изменчивостью. Не исключено также, что определяемый образец принадлежит к новому, еще не известному науке виду, поскольку трилобиты некоторых горизонтов ордовика изучены недостаточно.

Автор будет признателен читателям за отзывы о качестве определительного ключа и за новые сведения о стратиграфическом распространении азафины, о необычных формах видов, об экземплярах с прижизненными повреждениями и иными отклонениями в строении, а также о новых местонахождениях. Эти сведения можно направлять по адресу: 117997 Москва, ул. Профсоюзная 123, Палеонтологический институт РАН. Рисунок азафидного трилобита в прижизненном положении выполнен А.А. Бесединой, остальные рисунки – автором; фотографии подготовлены в ПИН РАН А.В. Мазиным.

ASAPHINAE В ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Изучение ордовикских отложений и трилобитов окрестностей С.-Петербурга продолжается около 200 лет. В нем принимали и принимают участие как профессиональные геологи и палеонтологи, так и любители минералов и различных «древностей». Уже к концу XIX в. геологическое строение «Силурийского» плато и его северного склона – Балтийско-Ладожского глинта в общих чертах было определено. Последовательность горизонтов ордовика и описание всех обнаруженных к тому времени трилобитов опубликовал российский академик Ф.Б. Шмидт. Один из шести томов его знаменитой «Ревизии восточнобалтийских силурийских трилобитов» (Schmidt, 1898, 1901) посвящен роду *Asaphus* (подсемейству *Asaphinae* в современном понимании). В XX в. проводилось геологическое картирование Ленинградской области. Вначале им были затронуты только приповерхностные толщи (Янишевский, 1931, 1932), а потом, с распространением глубокого бурения, – весь осадочный чехол склона Балтийского щита. При этом, конечно, стратиграфическая схема Шмидта уточнялась и детализировалась. Уже В.В. Ламанским (1901, 1905) было проведено детальное расчленение нижних горизонтов известняков глинта, для обоснования которого использовались трилобиты рода *Asaphus*. Затем Балашовой и Балашовым (1959, 1961) оно было продолжено для всей толщи известняков глинта, и центральное место в предложенной ими биостратиграфической схеме также было отведено трилобитам этого рода. Это не случайное предпочтение. Схема разрабатывалась на основе естественных разрезов глинта, принадлежащих к одной фациальной зоне Балтийского морского палеобассейна, приуроченной к мелководному шельфу (Мянниль, 1966). В сообществах обитавших здесь трилобитов именно азафины господствовали длительное время. При этом они эволюционировали быстрее как других трилобитов, так и представителей иных групп макрофауны и дали длинную череду короткоживущих видов. Это делает азафин наилучшим инструментом для биостратиграфических исследований (Иванцов, Мельникова, 1998, 2003). Но у этого «инструмента» имеется и существенный недостаток: в более глубоководные районы Балтийского бассейна азафины проникали редко и, вероятно, ни разу не выходили за его пределы. Таким образом, стратиграфическая схема, основанная на азафинах, может нормально работать только внутри одной фациальной зоны одного бассейна.

Многие азафины имеют очень узкий интервал стратиграфического распространения. Некоторые из них встречаются только в одном каком-то слое, как например, *Delphasaphus delphinus*, распространенный на Ладожском глинте в слое известняка около 10 см мощностью. Остатки других попадают в двух-

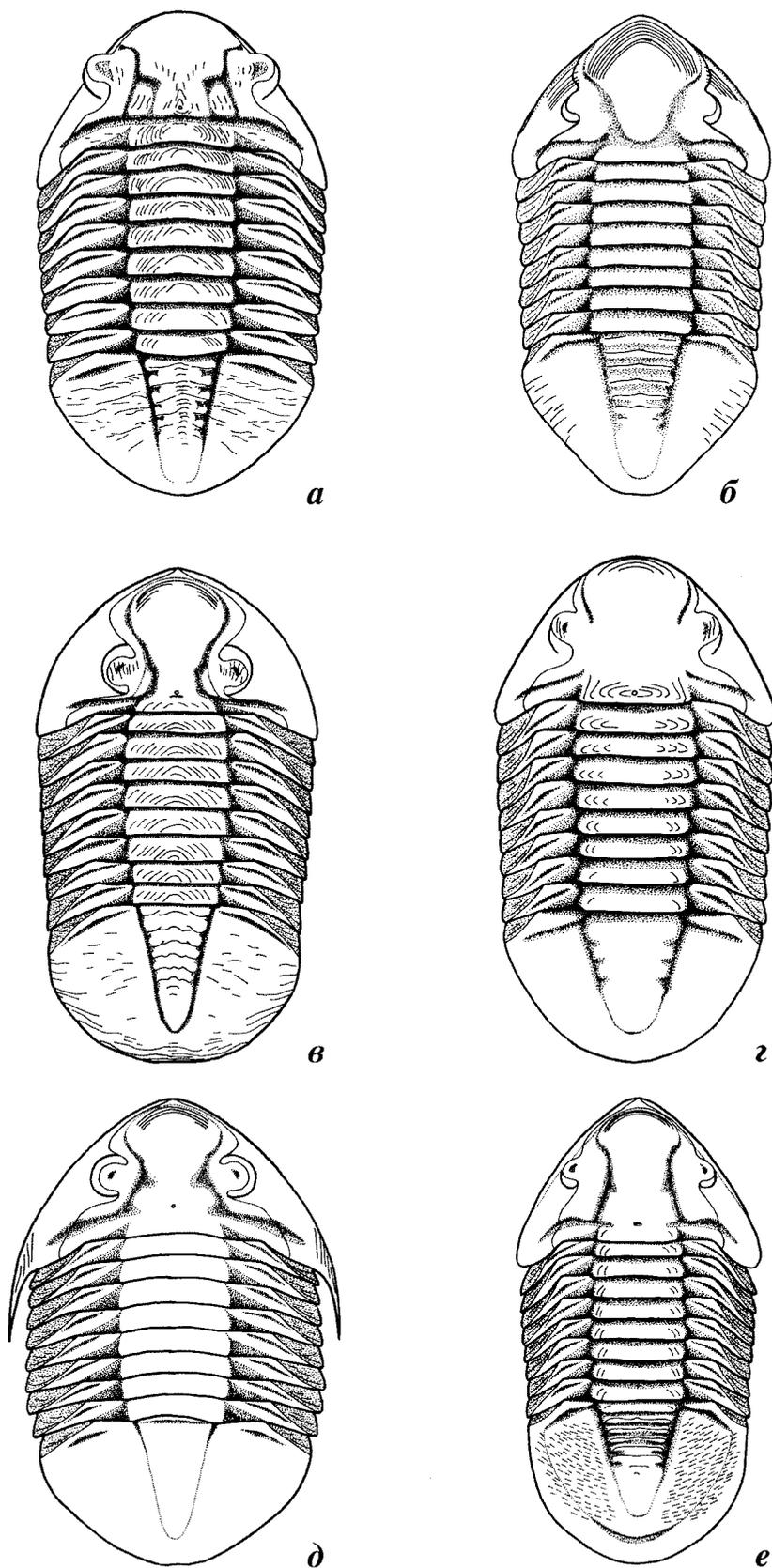


Рис. 1. Роды азафидных трилобитов: *a* – *Asaphus* Brongniart, *б* – *Delphasaphus* Ivantsov, *в* – *Ogmasaphus* Jaanusson, *г* – *Onchometopus* F. Schmidt, *д* – *Subasaphus* Balaschova, *е* – *Xenasaphus* Jaanusson

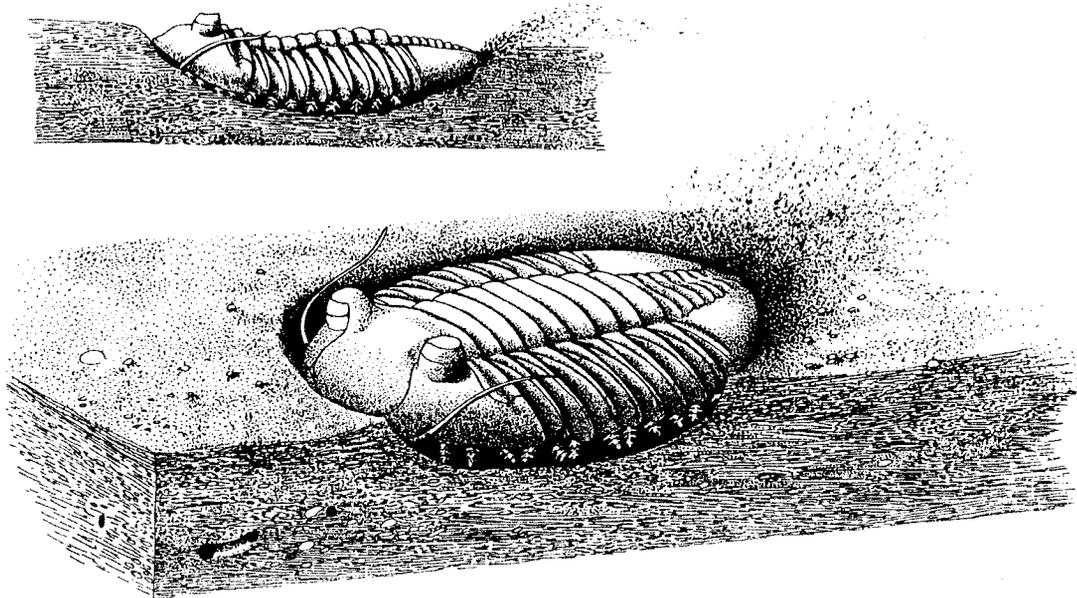


Рис. 2. Азафидный трилобит в прижизненном положении

трех таких же тонких слоях, разделенных большими немymi (т. е. лишенными трилобитов) промежутками. Можно предположить, что эти азафины жили не совсем там, где захоронены, а были перенесены туда кратковременными подводными потоками. Широкое развитие штормового осадконакопления в ордовикском палеобассейне, по крайней мере в волховское время, отмечается А.В. Дроновым (1998). В валимской свите р. Волхова обнаружено несколько громадных скоплений крупных панцирей *Xenasaphus devexus*. В каждом скоплении все экземпляры имеют близкий размер и лежат несколькими слоями, выпуклой стороной вниз. Большинство их расчленено характерным образом – лишено подвижных щек и гипостомы. Это линочные, т. е. сброшенные во время линьки, панцири. Принадлежали они особям двух морфологических типов – узко- и широкотелым, вероятно, самцам и самкам. Вместе все это может означать, что здесь в валимское время прошел сильный шторм, совпавший с сезоном размножения трилобитов.

Жившие на рыхлых слабоглинистых грунтах мелководья, азафины, вероятно, умели зарываться (рис. 2). С периодическим погружением в осадок, по-видимому, связано поднятие зрительной поверхности глаз высоко над панцирем. Оно осуществлялось у азафин разными способами: увеличением высоты самих глаз (*Asaphus pachyophthalmus*), смещением их к выпуклой оси панциря (*Asaphus laevissimus*), выпячиванием больших участков панциря с глазами (*Asaphus kotlukovi*) и, наконец, формированием глазных стебельков. Глазные стебельки у вида *Asaphus kowalewskii*, наверное, самые крупные среди трилобитов всех морей и времен. Некоторые азафины, наоборот, имеют очень низкие глаза и компактный обтекаемый панцирь (*Onchometopus volborthi*). Эти трилобиты, похоже, могли зарываться в ил целиком. Роющий образ жизни азафин и, возможно, преследование со стороны хищников, приводили к появлению у них разнообразных дефектов панциря: сквозных отверстий, переломов глазных стебельков и щечных шипов, рваных краев плевр и т. п. Изучение прижизненных повреждений дает возможность выяснить подробности образа жизни азафин отдельных видов, их взаимоотношения со средой и окружающими существами.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРБОНАТНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКО-ЛАДОЖСКОГО ГЛИНТА

Глинтом называют обрывистый северный край поля палеозойских отложений Прибалтики и Ленинградской области, образованный в результате эрозионной деятельности послеледниковых морей. Последнее из них – Балтийское – до сих пор размывает глинт в Эстонии. В Ленинградской области большие водоемы уже несколько отступили от края глинта, но он продолжает возвышаться над приморской низменностью высоким уступом (рис. 3). Восточный отрезок глинта,



Рис. 3. Местонахождения трилобитов азафидного облика в окрестностях Санкт-Петербурга (пунктиром показан Балтийско-Ладожский глинт): 1-2 – Нарва (р. Нарва: 1 – у старой крепости Иван-города, 2 – у о. Кренгольма); 3 – Луга (р. Луга в черте г. Кингисеппа); 4 – Котлы (старые очисты по глинту у п. Котлы); 5 – Ломашка (р. Ломашка у дер. Климотино); 6 – Копорье (р. Копорка в п. Копорье); 7 – Воронка (р. Воронка у дер. Воронино); 8 – Рудица (р. Рудица в п. Лопухинка); 9 – Гостилицы (овраг с прудом у п. Гостилицы); 10 – Вильповицы (выемка дороги и карьер у дер. Вильповицы); 11 – Ропша (неизвестное обнажение вблизи п. Ропша)¹⁾; 12 – Кипень (неизвестное обнажение вблизи п. Кипень); 13 – Тайцы (неизвестное обнажение вблизи п. Тайцы); 14 –

Красное Село (каналы и другие современные выработки к югу и востоку от г. Красное Село); 15 – Кавелахта (неизвестное обнажение вблизи дер. Кавелахта); 16 – Пулковка (неизвестное обнажение вблизи п. Пулково); 17 – Павловск (р. Поповка в дер. Попово, Гуммосаровский ручей, бывшая дер. Большое Катлино); 18 – Ижора (р. Ижора у дер. Райкола); 19 – Тосна (р. Тосна в дер. Гертово); 20 – Путилово (старые очисты вокруг п. Путилово, Путиловский карьер); 21 – Поляны (р. Рябиновка у дер. Поляны); 22 – Никольщина (старые очисты на краю глинта у дер. Петровщина и Никольщина); 23-25 Лава (р. Лава: 23 – у дер. Городище, Васильково, 24 – вблизи устья р. Кавра, 25 – в п. Назия); 26 – Войбокало (старый карьер у дер. Канзы); 27-30 – Волхов (р. Волхов: 27 – карьер у дер. Бабино, 28 – старые очисты и обнажения у дер. Извоз, Плеханово, Званка Обухово, Симанково, Заполек, Стуглево, 29 – в черте г. Волхова, 30 – у дер. Шкурина Горка, Пороги, Валим); 31-32 – Сясь (31 – р. Сясь у дер. Колчаново и бывшей дер. Монцево, 32 – р. Лынна у дер. Хамонтово); 33 – Мишина Гора (старый карьер у бывшей дер. Самуйликово)

¹⁾ Более точная привязка в этикетках отсутствует.

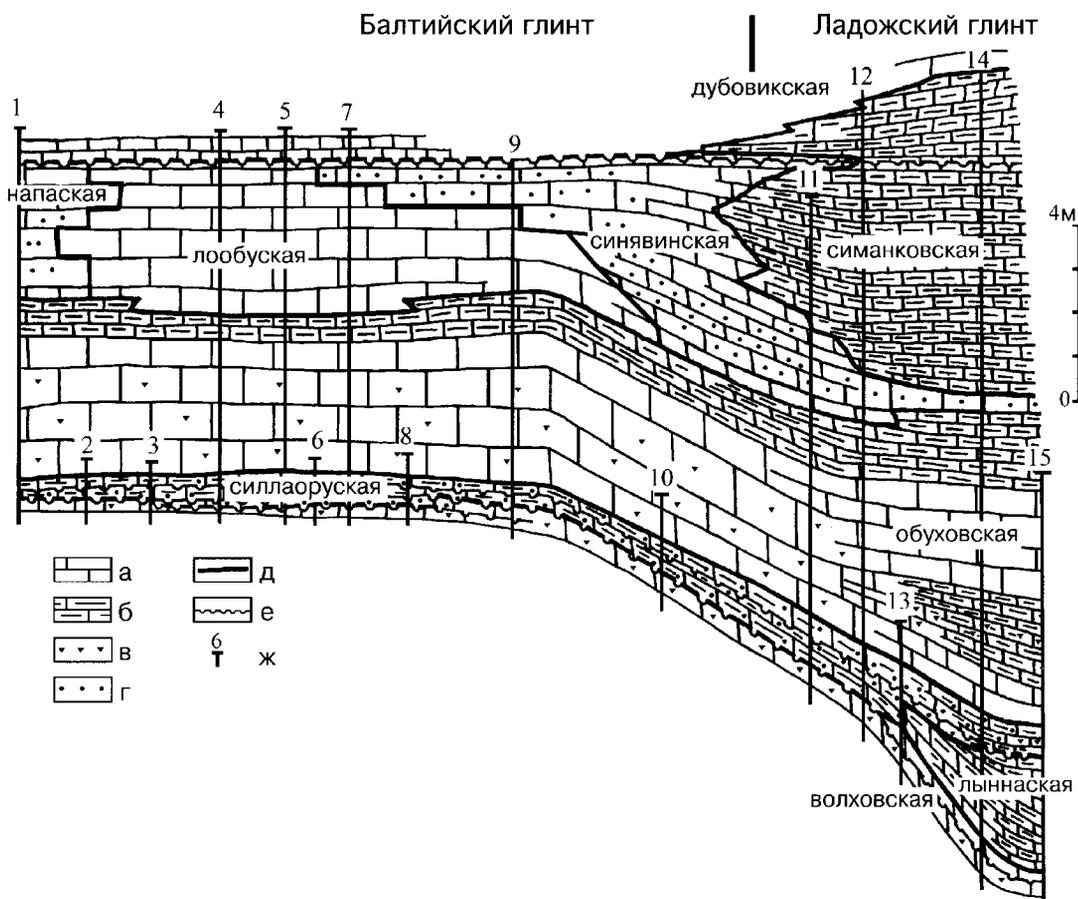


Рис. 4. Взаимоотношение свит карбонатных отложений кундаского горизонта вдоль Балтийско-Ладожского глинта: а – известняки, б – глинистые известняки и мергели с прослоями глин, в – глауконит, г – оолиты буроцветных соединений железа, д – границы свит, е – региональные поверхности перерыва, ж – основные разрезы: 1 – Нарва, 2 – Луга, 3 – Котлы; 4 – Ломашка, 5 – Копорье, 6 – Воронка, 7 – Рудица, 8 – Вильповицы, 9 – Павловск, 10 – Тосна, 11 – Путилово, 12 – Лава, 13 – Войбокало, 14 – Волхов, 15 – Сясь (Лынна)

лежащий у Ладожского озера, называется Ладожским глинтом, а западный – Балтийским. Граница между ними проходит по водоразделу рек Мги и Тосны. Различаются эти участки глинта не только географическим расположением, но мощностью и составом слагающих их ордовикских отложений. Геологическое строение Балтийско-Ладожского глинта описано во многих научных и научно-популярных работах (Балашова и Балашов, 1959, 1961; Иванцов, 1990, 1993; Иванцов, Мельникова, 1998, 2003; Искюль, Кузнецов, 1962; Ламанский, 1901, 1905; Райков, 1923; Селиванова, 1968, 1971 и др.).

Основой составной частью разреза глинта являются карбонатные породы (известняки, доломиты, мергели). По особенностям вещественного состава в них выделяют несколько свит (рис. 4, 5).

Волховская свита (ее типовой разрез находится на правом берегу р. Волхова, в карьере у дер. Бабино) сложена глинистыми известняками, преимущественно пестроцветными, с частыми прослоями глин и, обычно, с большим количеством визуально различимых зерен глауконита. В состав волховской свиты входят 4 пачки (снизу вверх): дикари – сиреневато-, зеленовато-серые, внизу красные толстослоистые известняки; желтяки – пестроцветные, буровато-желтые с кирпично-красными и зеленоватыми разводами глинистые известняки и мергели, средне- и тонкослоистые, с прослоями глин; фризы – зеленовато- и сиреневато-серые

Шмидт, 1858-1907		Ламанский, 1901, 1905		Лесникова (по Балашова, Балашов, 1961)		Балашова, Балашов, 1959, 1961		Мяги, 1984		Решения..., 1987		Ivantsov, 2003										
Ярус	Подъярус	Ярус	Подъярус	Свита	Слон Геккера	Горизонт	Подгоризонт	Свита	Пачка	Горизонт	Свита	Пачка	Горизонт	Свита	Пачка							
Эхиносферитовый известняк C ₁	Собственно эхиносферитовый известняк C _{1b}	C ₁		Вельская C ₁ ^{УЦ}	u-z	Куревский C ₂	Вельский			Ухалукский	Вельская		Ухалукский	Вельская								
				Валимская C ₁ ^{УЦ}	r-t		Валимский C ₁ ^{УЦ}		Валимская			Валимская			Валимская							
				Порожская C ₁ ^{УЦ}	k-q		Порожский C ₁ ^{УЦ}	Порожская	Порожская			Порожская			Порожская							
				Волховстройская C ₁ ^{УЦ}	a-i		Дубовицкий C ₁	Дубовицкая	Маллаская		Азерский	Ласнамягиский		Дубовицкая	Симонковская	Азерский	Ласнамягиский	Дубовицкая	Дубовицкая	Ласнамягиский	Дубовицкая	
		a ₁	Волховстройский C ₁ ^{УЦ}																			
		Верхний чечевичный слой C _{1a}																				
	Вагинативый известняк V ₃	Собственно вагинативый известняк V _{3b}	V	Азфовый			Обуховский V _{III}		Обуховская	Лавская	Кундаский	Валтейгская	Утринская	Кундаский	Обуховская	Обуховская	Обуховская					
		Нижний чечевичный слой V _{3a}																				
	Глауконитовый известняк V ₂	Экспанзусовый известняк V _{2b}	V	Мегаласписовый			Волховский V _{II}		Лынская	Сясьская	Волховский	Лынская	Сясьская	Волховский	Лынская	Волховская	Волховская					
		Планилимитативный известняк V _{2a}																				

Рис. 5. Стратиграфическое расчленение карбонатных ордовикских отложений Ладожского глинта по данным разных авторов

глинистые известняки, средне- и тонкослоистые, с прослоями глин; хамонтовская – светлый известняк, зеленовато- и сиреневато-серый, толстослоистый. На Балтийском глинте хамонтовская пачка не выделяется. Вместо нее несколько ниже кровли волховской свиты в пределах Ленинградской области наблюдается небольшой прослой (мощностью 3-10 см) известняка, наполненного мелкими оолитами буроцветных соединений железа и неправильной формы охристыми зернами (псевдооолитами). Этот прослой – вильповицкая линза – по существу, является первым звеном вышележащей силлаорусской свиты, но отделен от нее слоем известняка с глауконитом, и потому здесь относится к волховской свите. Общая мощность свиты от 6.8 м на р. Волхове до 3.1 м на р. Нарве.

Лынская свита (ее типовой разрез находится на левом берегу р. Лыны в нескольких десятках метров от ее устья) представлена глинистыми известняками и мергелями с частыми прослоями глин. Редкие визуально наблюдаемые зерна глауконита встречаются лишь в ее основании. Свита распространена в бассейне рек Сясь и Волхов и к западу замещается никольской пачкой силлаорусской свиты.

Общая мощность лыннской свиты в бассейне р. Сясь – 2.7 м, на р. Волхов – от 2.5 м в северной части до 2.05 м в южной части выходов.

Силлаурская свита (ее типовой разрез расположен в Эстонии, на левом берегу р. Пуртсе у п. Силлаору) представлена глинистыми известняками, мергелями и глинами, обычно переполненными уплощенными оолитами бурозеленых соединений железа разных размеров и степени оформленности. В состав свиты входят: на западном участке ее выходов (от границ Эстонии до района железнодорожной станции Войбокало) – никольская и лопухинская пачки, восточнее – только лопухинская. Никольская пачка сложена глинистыми известняками и мергелями зеленовато- или розовато-серой окраски, иногда с кирпично-красными разводами. В подошве пачки изредка встречаются небольшие (диаметром менее 5 см) гальки глауконитового известняка с обожженной ржаво-желтой поверхностью. Оолиты, очень мелкие в основании пачки (много меньше 1 мм), кверху постепенно увеличиваются в размерах, доходя у кровли до 1.5 мм в диаметре. Лопухинская пачка обычно сложена довольно толстым слоем серой глины (до 10 см мощностью) и серым глинистым известняком над ней. Оба слоя переполнены крупными (диаметром до 2.5 мм) хорошо сформированными оолитами, напоминающими формой, цветом и размерами семена чечевицы, благодаря чему этот и все другие слои с оолитами в Ленинградской области назывались «чечевичными слоями». Мощность силлаурской свиты колеблется от 0.03 м (устье р. Лынны) до 0.8 м (р. Лава). В первом случае свита представлена глиной кирпично-красной окраски, оолиты в которой могут быть обнаружены лишь после промывки.

Обуховская свита (ее типовой разрез находится на правом берегу р. Волхов у деревень Обухово и Симанково) сложена преимущественно известняками, местами слабо доломитизированными, глинистыми. В нижней части свиты присутствуют визуально наблюдаемые мелкие зерна глауконита, количество которых сокращается в восточном направлении, и в том же направлении увеличивается глинистость отдельных слоев и пачек. В состав свиты входят четыре пачки (снизу вверх): 1) известняки плотные, толстослоистые, в основании пачки светло-серые, чистые, вверху сиреневато-серые, глинистые (в разрезах р. Лавы и карьера с. Путилово во всей пачке присутствуют мелкие зерна глауконита); 2) известняки зеленовато-, сиреневато-серые тонкослоистые до линзовидных, глинистые, с прослоями глин (во всей пачке, либо только в ее центральной части присутствуют зерна глауконита); 3) известняки серые, зеленовато-серые, сиреневато-серые толстослоистые, глинистые, с тонкими прослоями глин, местами слабо доломитизированные (в основании пачки находится пласт светло-серого плотного известняка с небольшими пустотами – кавернами выщелачивания, т. н. верхний «белый слой», подошва $V_{III} \gamma$ по В.В. Ламанскому; зерна глауконита присутствуют только в нижней четверти пачки и только в обнажениях по р. Лаве и у с. Путилово); 4) известняки обычно зеленовато- и сиреневато-серой окраски, тонкослоистые до линзовидных, глинистые, с частыми прослоями серых глин (характерная маркирующая пачка, прослеживающаяся на большей части Балтийско-Ладожского глинта). Общая мощность обуховской свиты от 7.85 м (р. Волхов) до 4.2 м (р. Нарва).

Синявинская свита (ее типовой разрез расположен в заброшенной восточной части карьера с. Путилово) сложена преимущественно оолитовыми породами. В состав свиты входят две пачки (снизу вверх): 1) известняки серые, при наличии оолитов до табачных или кирпично-красных, толстослоистые

(оолиты в стратотипическом разрезе крупные, диаметром до 3 мм, полностью сформированные); 2) известняки серые, розовато-серые, при наличии оолитов до кирпично-красных, среднеслоистые, глинистые с прослоями глин; оолиты мелкие, встречаются на отдельных уровнях. Вдоль глинта свита прослеживается от р. Рудицы до р. Волхова, где последние оолиты встречаются в единственном обнажении – на левом берегу в черте г. Волхова, в 100-150 м выше старого автомоста. Мощность синявинской свиты – от 0.25 м (р. Волхов) до 2.2 м (п. Путилово). Западнее р. Рудицы слои с оолитами в верхах кундаского горизонта выклиниваются, а затем появляются вновь в разрезе р. Нарвы, где они известны под именем напасской свиты.

Симанковская свита (ее типовой разрез находится на левом берегу р. Волхов в расчистке нового автомобильного моста в черте г. Волхова) представлена глинистыми известняками и мергелями, преимущественно тонкослоистыми и линзовидными, с частыми прослоями глин. В состав свиты входят (снизу вверх): пачка 1 – известняки серые, сиреневато-, зеленовато-серые, линзовидно-слоистые; пачка 2 – известняки зеленовато-серые, толстослоистые со слабой комковатой отдельностью, с тонкими извилистыми вертикальными следами зарывания; пачка 3 – мергели зеленовато-серые, розовато-серые, линзовидно-слоистые, с частыми прослоями глин. Свита имеет распространение только на Ладожской части глинта. Ее общая мощность на р. Волхове – 7.4 м, на р. Лаве – около 6.25 м.

Лообуская свита (ее типовой разрез расположен в Эстонии, в каньоне р. Лообу) сложена слабоглинистыми известняками, толсто- и среднеслоистыми, лишенными глауконита и оолитов. Она замещает по простирацию глинистые и содержащие оолиты синявинскую, напасскую и симанковскую свиты. Мощность свиты на р. Копорке – 3.4 м.

Дубовицкая свита (ее типовой разрез расположен на правом берегу р. Волхов вблизи дер. Дубовики, непосредственно ниже шлюза плотины Волховской ГЭС) сложена известняками серыми, розовато-, зеленовато-серыми, преимущественно толстослоистыми, глинистыми на отдельных уровнях до мергелей. Мощность свиты на р. Волхове – 6.35 м, на р. Лаве – около 7.25 м. Полные разрезы свиты вскрываются на Ладожском глинте, а на Балтийском – только на р. Рудице.

Порожская свита (ее типовой разрез расположен на левом берегу р. Волхова у д. Шкурина Горка) представлена известняками серыми, в нижней половине красноватых оттенков, в верхней – зеленоватых, преимущественно толстослоистыми, доломитизированными, иногда с кавернами по фауне и конкрециям железного колчедана. Полностью свита обнажена только на р. Волхове, в других разрезах она известна лишь во фрагментах. Мощность свиты в типовом разрезе – 8.9 м.

Валимская свита (ее типовой разрез расположен на левом берегу р. Волхова у деревень Пороги и Валим) представлена глинистыми известняками и мергелями серыми, пятнистыми, преимущественно красных оттенков, доломитизированными, местами кавернозными. Мощность свиты в типовом разрезе – 6.1 м.

Вельская свита (ее типовой разрез расположен на правом берегу р. Волхова у дер. Бор, несколько ниже железнодорожного моста, под садовыми участками) представлена глинистыми известняками и мергелями розовато-серыми, доломитизированными. Мощность свиты в типовом разрезе – около 4-4.5 м. Породы валимской и вельской свит выходят на дневную поверхность на р. Волхове и, вероятно, в районе п. Тайцы.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПИСАНИИ АЗАФИДНЫХ ТРИЛОБИТОВ (РИС. 6-9)

Борозда – удлиненная депрессия или уступообразный перегиб наружной поверхности панциря.

Борозда глабели – короткая борозда, идущая косо поперек глабели от переднего края глаза; ограничивает спереди базальную лопасть.

Борозда задняя краевая – глубокая борозда, расположенная вблизи заднего края щеки между глабелью и щечным углом.

Борозда замочная – вариант замочной ямки, занимает снизу весь боковой край головного щита; при сворачивании панциря в нее вкладываются концы туловищных плевр и боковой край хвостового щита целиком.

Борозда затылочная – поперечная депрессия вблизи заднего края осевой части головного щита; имеет вид сплошной борозды или отдельных ямок, расположенных позади медиальной и базальных лопастей.

Борозда медиальной лопасти – борозда, ограничивающая медиальную лопасть сбоку, может входить в состав псевдоспинной борозды.

Борозда парадублюрная – уступ на поверхности подвижной щеки, отмечающий внутренний край дублюры.

Борозда псевдоспинная – складывается из борозды глабели и борозды медиальной лопасти, в некоторых случаях заменяет спинную борозду в затылочной части головного щита.

Борозда спинная – наиболее протяженная борозда, проходящая через весь панцирь от переднего края головного до заднего края хвостового щита.

Бугорок глазной – небольшой округлый выступ на задне-боковом углу глазного поля.

Валик глазной – удлиненный выступ на неподвижной щеке, отходящий косо вперед от глазной крышки.

Глабель – передний фрагмент осевой части головного щита, ограниченный спинными и затылочной бороздами.

Глаз – вырост щеки сложной формы, светоулавливающий орган; через глаз обязательно проходит лицевой шов; развитый глаз состоит из стебелька, чашечки и крышки.

Головной щит – передний отдел панциря, состоящий из нескольких слившихся сегментов; реликтами первичного расчленения являются лопасти глабели и затылочное кольцо.

Длина глаза – длина продольной оси глазной чашечки (lo).

Длина головного щита – расстояние между его передним концом и задним краем затылочного кольца.

Длина хвостового щита – расстояние между его задним концом и передним краем первого кольца рахиса (исключая сочленовное полукольцо).

Дублюра – часть панциря, подвернутая на брюшную сторону тела трилобита.

Задняя ветвь лицевого шва – отрезок между глазной крышкой и задним краем головного щита.

Кайма хвостового щита – полоска спинной части панциря, отделенная от плевр перегибом.

Кант – нитевидный выступ, окаймляющий боковой край панциря.

Клювовидный изгиб – резкое понижение переднего края головного щита.

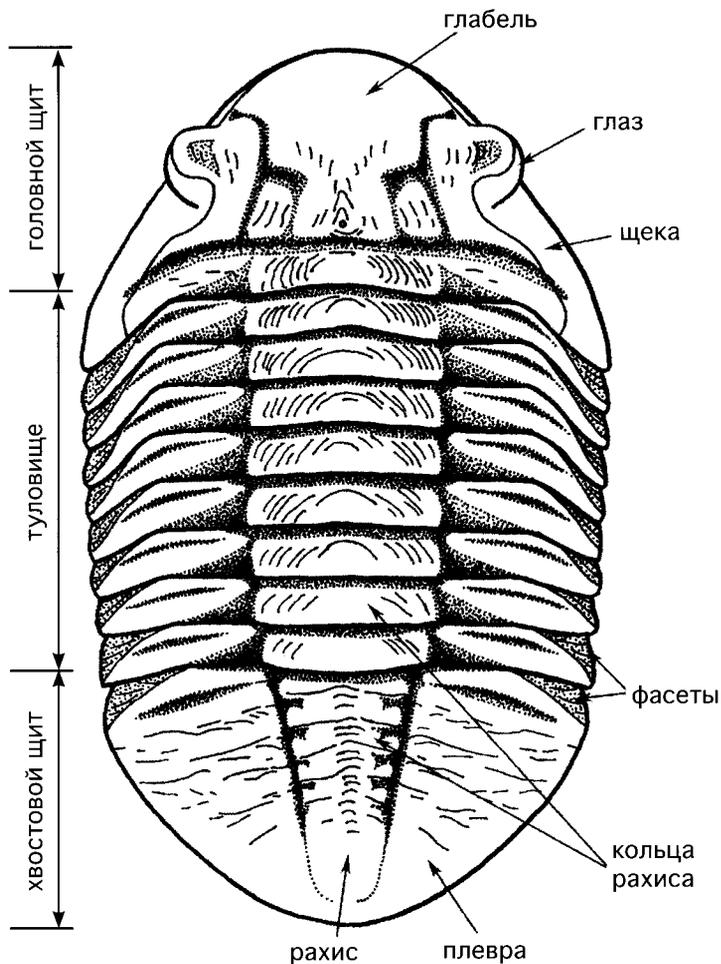


Рис. 6. Строение спинного панциря азафидного трилобита

Кольцо затылочное – задний фрагмент осевой части головного щита, отделенный от глабелы затылочной бороздой.

Кольцо рахиса хвостового щита – реликт первичного расчленения; имеет вид наклоненного назад уступа; может быть сплошным и разорванным посередине.

Краевой изгиб передней ветви лицевого шва – второй спереди после язычкового изгиб, после которого шов поворачивает от переднего края к глазу.

Кранидий – центральная часть головного щита, ограниченная с боков лицевыми швами.

Крышка глазная – пластинка, прикрывающая глаз сверху; принадлежит неподвижной щеке.

Лицевой шов – линия на щеке – ослабленная зона, по которой во время линьки распадается головной щит.

Лопасть – участок глабелы, со всех сторон ограниченный бороздами.

Лопастни базальные – пара небольших лопастей, расположенных по бокам от медиальной.

Лопасть медиальная – задняя лопасть трапецевидной формы.

Лопасть фронтальная – передняя, наиболее крупная лопасть (у азафид имеет грушевидную форму).

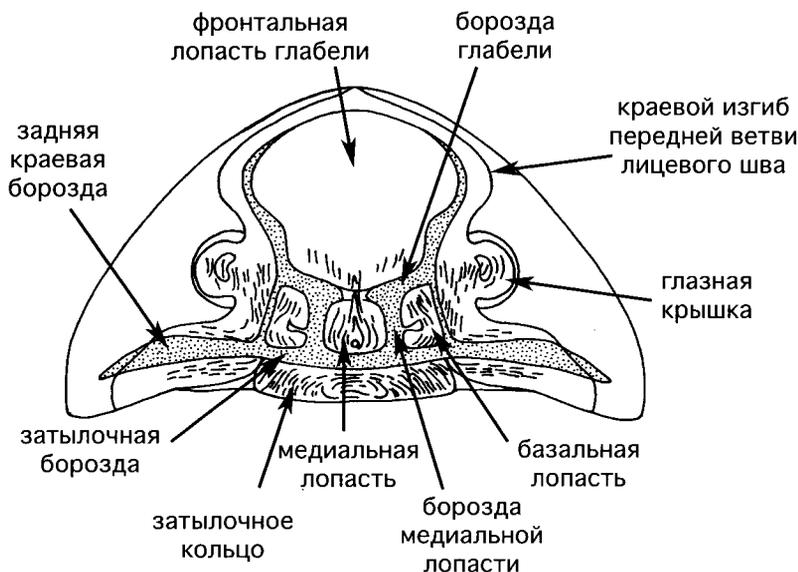


Рис. 7. Строение осевой части головного щита азафидного трилобита

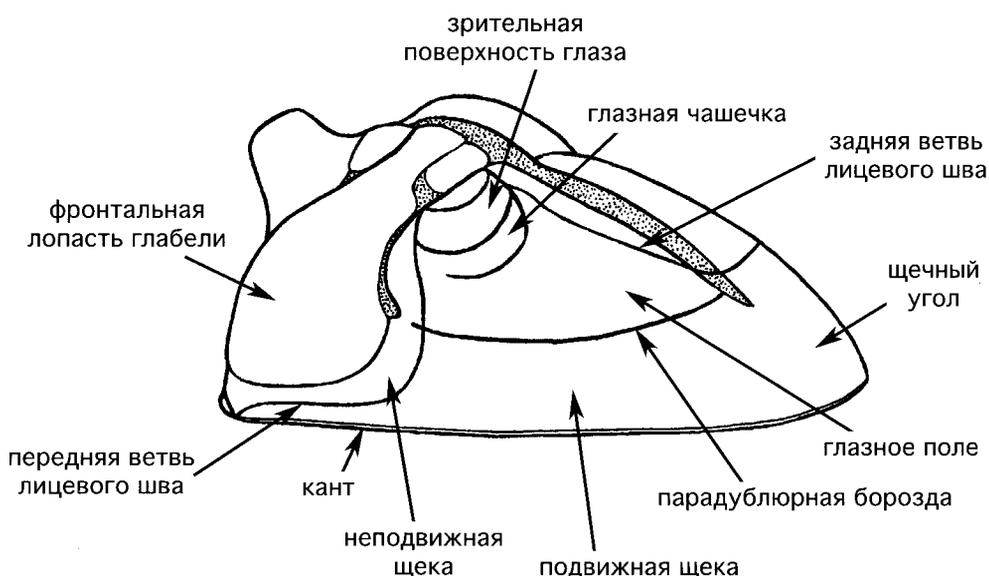


Рис. 8. Строение боковой части головного щита азафидного трилобита

Панцирь – органо-минеральное образование, покрывающее спинную и часть брюшной (на плеврах и под глабелью) стороны тела трилобита.

Передняя ветвь лицевого шва – отрезок между глазной крышкой и передним краем.

Плевра – боковая часть туловищного сегмента и хвостового щита, отделенная от рахиса спинной бороздой.

Поле глазное – область щеки, ограниченная спинной, парадублюрной и задней краевой бороздами.

Пропорции головного щита – отношение длины к ширине l/d (короткий – меньше 0.46, средних пропорций – от 0.46 до 0.52 включительно, длинный – более 0.52).

Пропорции хвостового щита – отношение длины к ширине L/D (короткий – меньше 0.61, средних пропорций – от 0.61 до 0.75 включительно, длинный – более 0.75).

Рахис – осевая, выступающая часть панциря, ограниченная с боков спинными бороздами, выделяется в туловищном и хвостовом отделах; продолжением его в головном отделе является затылочное кольцо и глабель.

Реликты сегментации плевр хвостового щита – мелкие бороздки, расходящиеся в стороны от рахиса.

Сочленовное полукольцо – узкая пониженная передняя часть кольца, обычно скрытая под кольцом впереди лежащего сегмента; имеется только у колец туловищных сегментов и первого кольца рахиса хвостового щита.

Стебелек глазной – цилиндрический вырост щеки, несущий глаз.

Террасовидные складки – линейные асимметричные складки наружной поверхности панциря. Диагностическое значение придается лишь некоторым складкам спинной стороны панциря.

Туловище – средний отдел панциря, состоящий из 8 самостоятельных сегментов.

Фасета – передне-боковая грань плевры туловищного сегмента и хвостового щита.

Хвостовой щит – задний отдел панциря, состоящий из множества слившихся сегментов; следами первичной сегментации являются кольца рахиса и поперечные борозды (валики) на плеврах.

Чашечка глазная – основная часть глаза бокаловидной формы; принадлежит, главным образом, подвижной щеке; верхняя часть чашечки является зрительной поверхностью – скоплением прозрачных линз – омматидиев.

Ширина головного щита – расстояние между щечными углами (исключая щечные шипы, если они имеются).

Ширина хвостового щита – расстояние между боковыми краями фасет.

Щека – боковая часть головного щита, отделенная от глабели спинной бороздой.

Щека неподвижная – внутренняя часть щеки, отделенная от подвижной щеки лицевым швом.

Щека подвижная – внешняя часть щеки.

Щечный угол – задне-боковой участок подвижной щеки.

Щечный шип – удлиненный вырост щечного угла.

Язычок кранидия – передний непарный вырост кранидия.

Ямка замочная – углубление на границе спинной стороны и дублируры головного щита вблизи щечного угла; при сворачивании панциря в нее вкладываются концы плевр туловищных сегментов и хвостового щита.

Ямки скульптурные – точечные воронковидные углубления, предполагаемые «устья пор и каналов чувствительных щетинок» (Балашова, 1955; Основы., 1960).

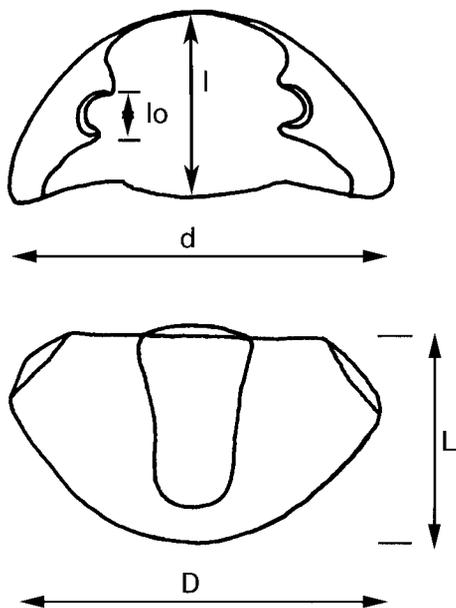


Рис. 9. Параметры измерений головного и хвостового щитов: l – длина головного щита, d – ширина головного щита, lo – длина глаза, L – длина хвостового щита, D – ширина хвостового щита

КЛЮЧ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТРИЛОБИТОВ АЗАФИДНОГО ОБЛИКА

- 1** Подвижная щека вблизи бокового края вогнута.....2
 – Подвижная щека плоская, выпуклая, изредка вогнутая вблизи задне-бокового угла глазного поля.....6
- 2(1)** Вогнутость щеки усиливается к щечному углу, который оттянут в шип (хвостовой щит короткий, с выпрямленными боковыми краями и слегка притупленным задним концом).....3
 – Максимальная вогнутость наблюдается у глаза и глабели, щечный угол закруглен.....4
- 3(2)** Головной щит средних пропорций, глаза отстоят от заднего края на расстояние равное или большее их длины ²⁾
 (вогнутость щеки исчезает у глаз, перегиб между глазной чашечкой и поверхностью подвижной щеки плавный)
 **Subasaphus spinifer** Ivantsov, 2000 (рис. 10)
 Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*.
 Места находок: Котлы, Рудица, Вильповицы, Волхов (г. Волхов).
 – Головной щит укороченный, глаза отстоят от заднего края на расстояние немного меньшее их длины
 (в редких случаях щечный шип может быть редуцирован; вогнутость щеки прослеживается вдоль всего бокового края, перегиб между глазной чашечкой и поверхностью подвижной щеки резкий).....
 **Subasaphus latisegmentatus** (Nieszkowski, 1857) (рис. 11, табл. I, фиг. 3)
 Распространение: азериский горизонт, симанковская свита, зона *heckeri*.
 Места находок: Нарва, Ломашка, Копорка, Рудица, Красное село, Павловск, Путилово, Лава (Кавра), Волхов (г. Волхов) (схемы 1, 3, 9, 15).
- 4(2)** Замочная ямка в виде глубокой прорези бокового края, глабель спереди заострена, глаза опущены ниже верхнего края глабели³⁾
 (хвостовой щит без каймы, длинный, с выпрямленными боковыми краями; кольца рахиса⁴⁾ сплошные, многочисленные).....
 **Delphasaphus delphinus** (Lawrow, 1856) (рис. 12, табл. I, фиг. 9)
 Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius*-*A. kowalewskii*.
 Места находок: Гостилицы, Ропша, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схемы 11, 16).
 – Замочная ямка отмечена пологим изгибом бокового края, глабель спереди закруглена
 (хвостовой щит с широкой вогнутой каймой; кольца рахиса сплошные, многочисленные (*Xenasaphus*)5
- 5(4)** Основания глаз по высоте близки к средней части глабели, а глазные крышки возвышаются над ней.....
 **Xenasaphus mjannili** Ivantsov, 2000 (рис. 13, табл. II, фиг. 6)

²⁾ Длина отдельных морфологических элементов, в том числе и глаз, измеряется вдоль продольной оси тела, ширина – поперек.

³⁾ Превышение глазных крышек над глабелью определяется при взгляде на головной щит спереди или сбоку.

⁴⁾ Имеется в виду рахис хвостового щита.

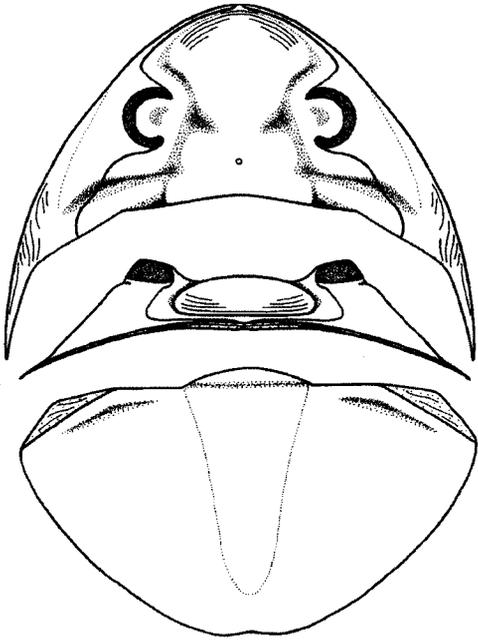


Рис. 10. *Subasaphus spinifer* (Ivantsov)

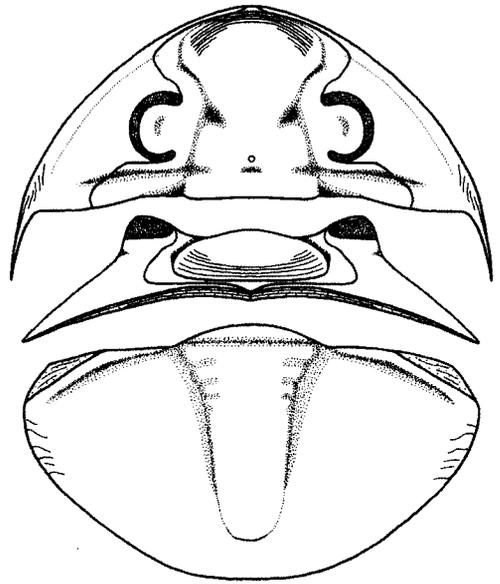


Рис. 11. *Subasaphus latisegmentatus* (Nieszkowskii)

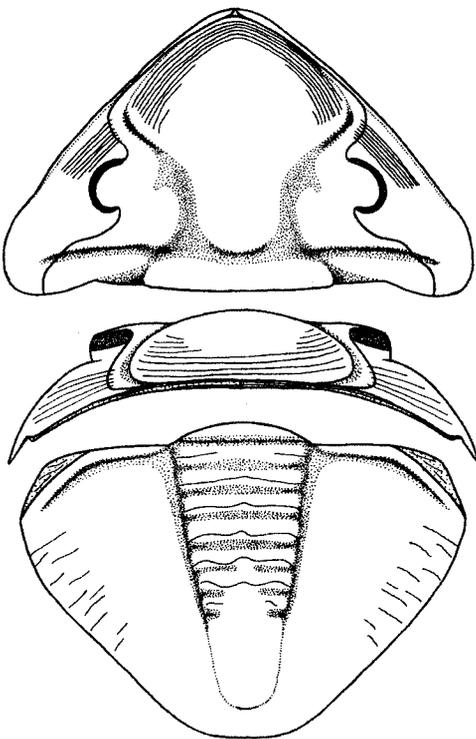


Рис. 12. *Delphasaphus delphinus* (Lawrow)

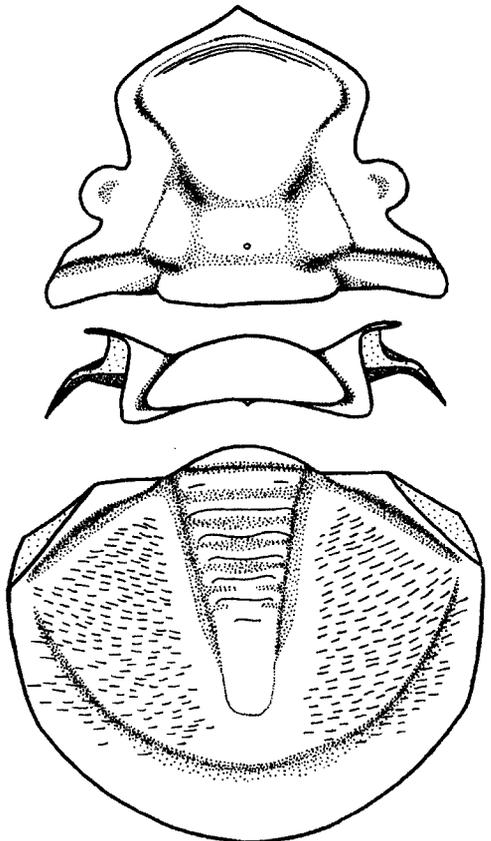


Рис. 13. *Xenasaphus mjannili* Ivantsov

Распространение: ухакусский горизонт, валимская свита, слои с *Xenasaphus*.

Места находок: Волхов (Пороги, Валим) (схемы 17, 18).

– Основания глаз опущены значительно ниже верхнего края глабели, ниже нее располагаются и глазные крышки.....
.....**Xenasaphus devexus** (Eichwald, 1840) (рис. 14, табл. I, фиг. 2)

Распространение: ухакусский горизонт, валимская свита, слои с *Xenasaphus*.

Места находок: Тайцы, Волхов (Пороги, Валим) (схемы 17-19).

6(1) Осевая часть головного щита равномерно выпуклая, не наблюдается поперечных борозд, лопастей, затылочного кольца

(глазные крышки ниже верхнего края глабели, фронтальная лопасть нависает над передним краем; имеется замочная борозда; хвостовой щит короткий, с закругленным боковым краем; кольца рахиса разорванные, малочисленные).....
.....**Onchometopus volborthi** F. Schmidt, 1898 (рис. 15, табл. II, фиг. 1, 2)

Распространение: волховский горизонт, волховская свита, пачка желтяки, слои с *A. ? broeggeri*.

Места находок: Рудица, Путилово, Лава (Васильково, Городище), Волхов (Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схема 13).

– Осевая часть головного щита в той или иной степени расчленена7

7(6) Затылочная борозда глубокая, равномерно развитая.....9

– Затылочная борозда мелкая, иногда прерывистая

(распадается на две или три части, расположенные позади базальных лопастей и затылочного бугорка) или отсутствует8

8(7) Затылочная борозда отсутствует, базальные лопасти на наружной поверхности панциря едва заметны или не видны совсем

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленным боковым краем; его рахис не расчленен).....**Asaphus? broeggeri** F. Schmidt, 1901 (рис. 16)

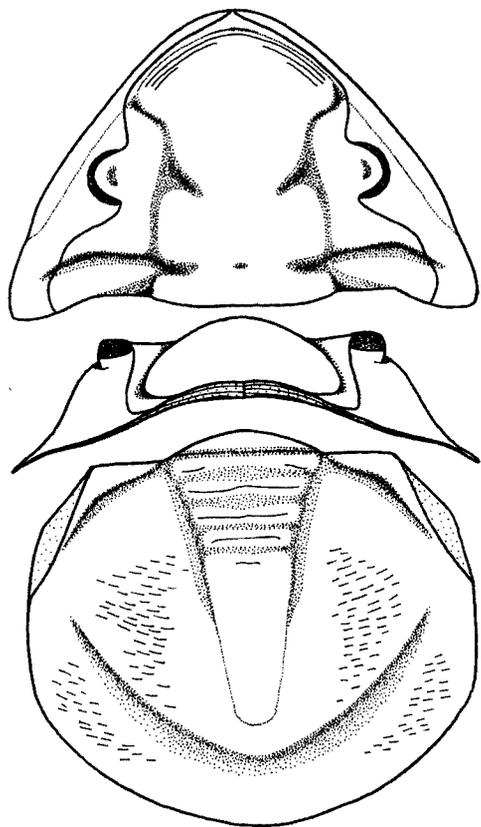


Рис. 14. *Xenasaphus devexus* (Eichwald)

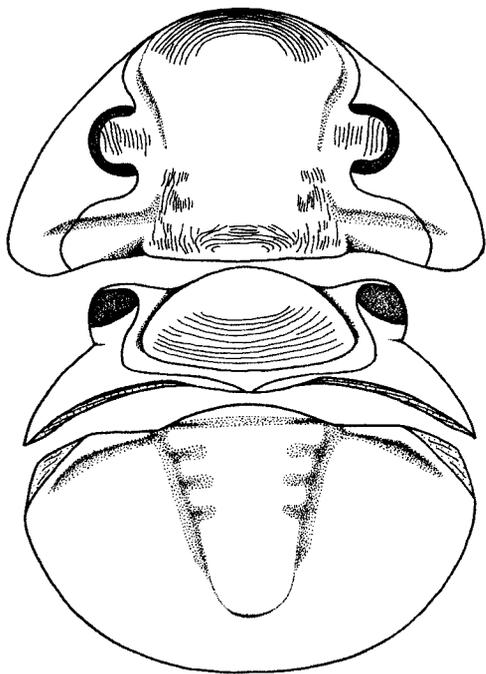


Рис. 15. *Onchometopus volborthi* F. Schmidt

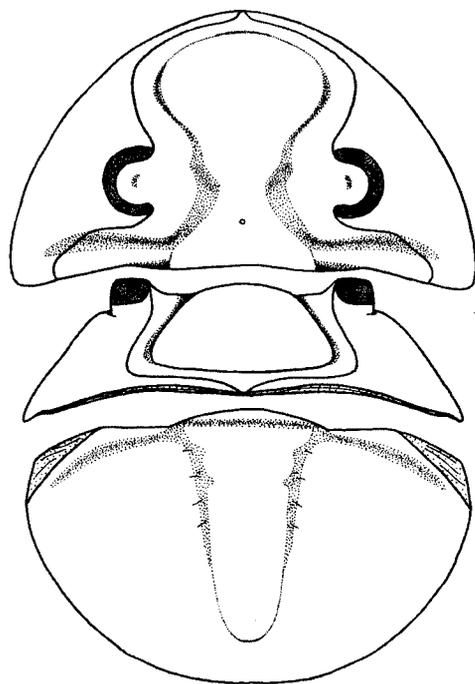


Рис. 16. *Asaphus ? broeggeri* F. Schmidt

Распространение: волховский горизонт, волховская свита, пачка желтяки, слои с *A. ? broeggeri*.

Места находок: Мишина Гора, Рудица, Кавелахта, Поповка, Путилово, Лава (Васильково, Городище), Волхов (Бабино), Сясь, Лынна (схемы 5, 6, 13).

– Затылочная борозда присутствует хотя бы в виде ямок позади базальных лопастей, которые всегда имеются.....19

9(7) Спинная борозда у базальной лопасти и борозда, ограничивающая сбоку медиальную лопасть, примерно равной глубины, глазного бугорка нет

(хвостовой щит с закругленными боковыми краями и задним концом, кольца рачиса резкие, разорванные, многочисленные).....10

– Борозда, ограничивающая сбоку медиальную лопасть, гораздо глубже спинной у базальной лопасти и формирует псевдоспинную борозду; глазной бугорок обычно имеется.....13

10(9) Головной щит средних пропорций, спереди обычно заостренный, иногда с клювовидным изгибом переднего края, без глазных валиков

(хвостовой щит средних пропорций).....**Asaphus lepidurus** Nieszkowski, 1859 (рис. 17, табл. I, фиг. 15, табл. II, фиг. 4, 9, 10)

Распространение: волховский горизонт, Балтийский глинт – верхи волховской свиты и вильповицкая псевдооолитовая линза; Ладожский глинт – волховская свита, пачка фризы и нижняя половина хамонтовской пачки, слои с *A. lepidurus*.

Места находок: Котлы, Ломашка, Копорка, Воронка, Рудица, Вильповицы, Поповка, Тосна, Путилово, Лава (Васильково, Городище), Никольщина, Войбокало, Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схемы 2-7, 12-14, 20).

– Головной щит короткий, спереди притупленный, без клювовидного изгиба, имеются слабые глазные валики

(хвостовой щит короткий).....**(Asaphus expansus (Wachlenberg, 1821))**.....11

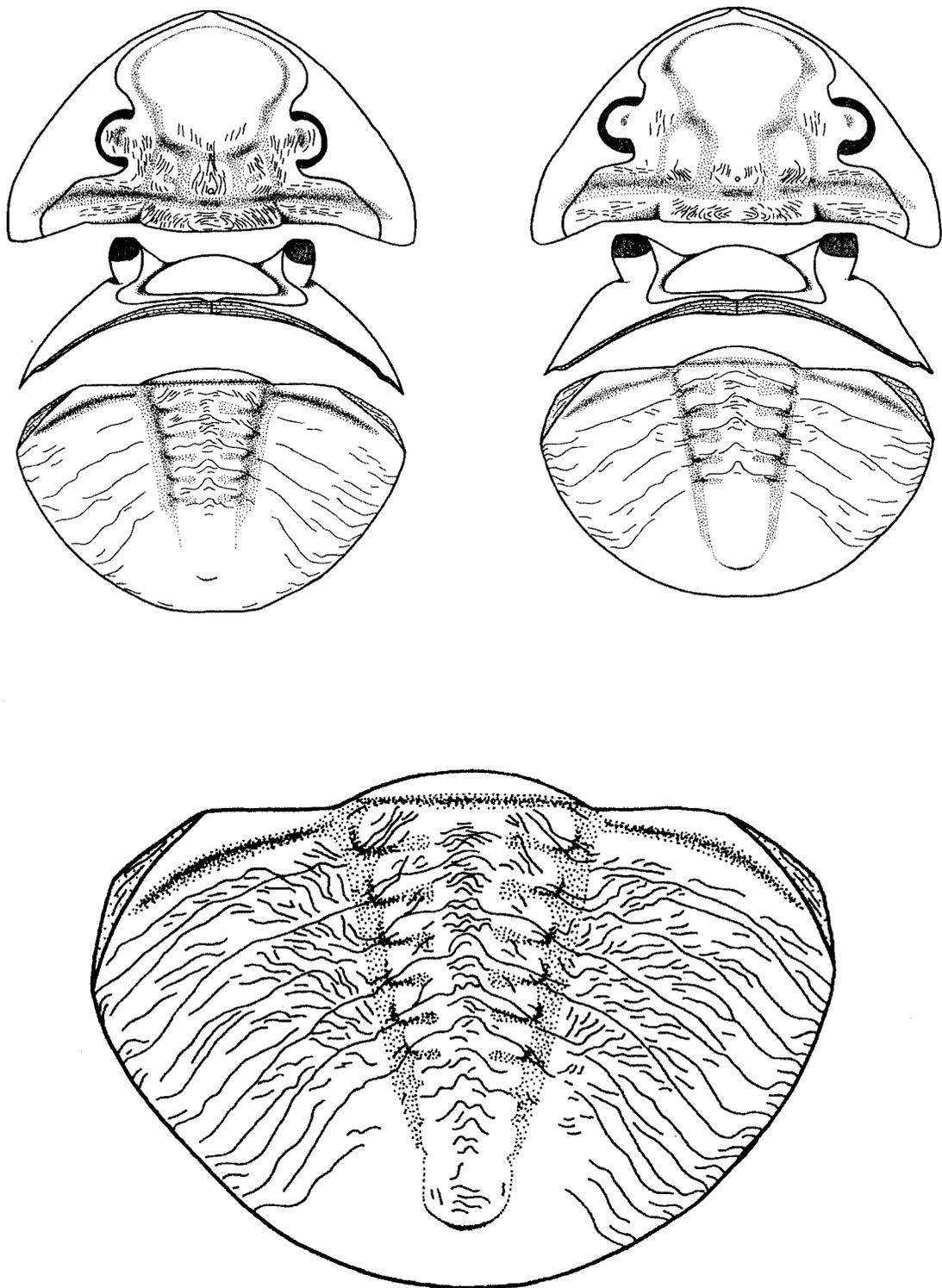


Рис. 17. Различные формы *Asaphus lepidurus* Nieszkowskii

11(10) Головной щит средней степени выпуклости, глабель не доходит до переднего края.....**Asaphus expansus gracilis** Ivantsov, 2003 (рис. 18)

Распространение: кундаский горизонт, волховская свита, верхняя половина хамонтовской пачки, нижняя часть зоны *expansus*.

Места находок: Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схемы 5, 7, 13, 14, 20).

– Головной щит сильно выпуклый, глабель доходит до переднего края12

12(11) Глазные крышки выше верхнего края глабели, фронтальная лопасть обычно без террасовидных складок.....**Asaphus expansus robustus** Ivantsov, 2003 (рис. 19)

Распространение: кундаский горизонт, Балтийский глинт и запад Ладожского глинта – силлаорусская свита, нижняя половина никольской пачки, восток Ладожского глинта – нижняя пачка лыннской свиты; средняя часть зоны *expansus*.

Места находок: Луга, Котлы, Копорка, Поповка, Путилово, Лава (Васильково, Городище), Войбокало, Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схемы 3-5, 7, 12-14, 20).

– Глазные крышки находятся на уровне и ниже верхнего края глабели, террасовидные складки на передней части глабели всегда имеются.....
.....**Asaphus expansus deltifrons** Ivantsov, 2003 (рис. 20)

Распространение: кундаский горизонт, Балтийский глинт и запад Ладожского глинта – силлаорусская свита, верхняя половина никольской пачки, восток Ладожского глинта – верхняя пачка лыннской свиты; верхняя часть зоны *expansus*.

Места находок: Ломашка, Копорка, Воронка, Рудица, Поповка, Тосна, Путилово, Никольщина, Лава (Васильково, Городище), Войбокало, Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схемы 1-5, 7, 14, 20).

13(9) Глазной бугорок четкий, особенно заметный на ядрах, передняя ветвь лицевого шва на участке от зрительной поверхности до переднего края прямая или слабо изогнутая в сторону от глабели.....16

– Глазной бугорок неясно выраженный или отсутствует, лицевой шов на указанном участке изогнут в сторону глабели.....14

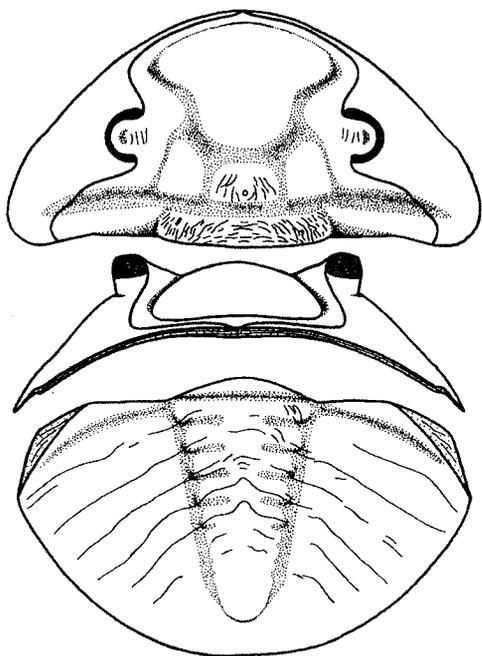


Рис. 18. *Asaphus expansus gracilis*
Ivantsov

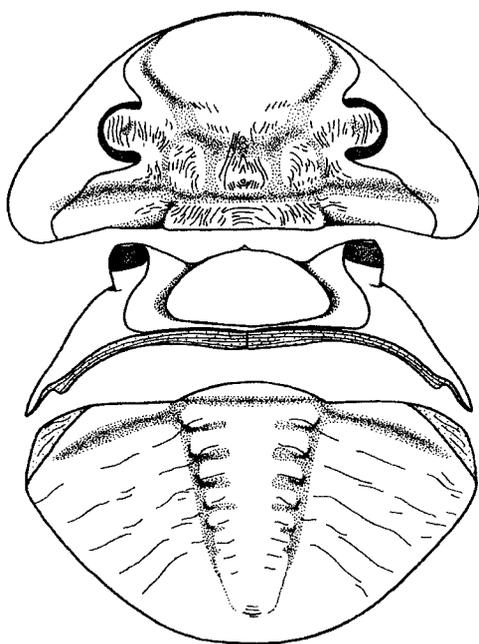


Рис. 19. *Asaphus expansus robustus*
Ivantsov

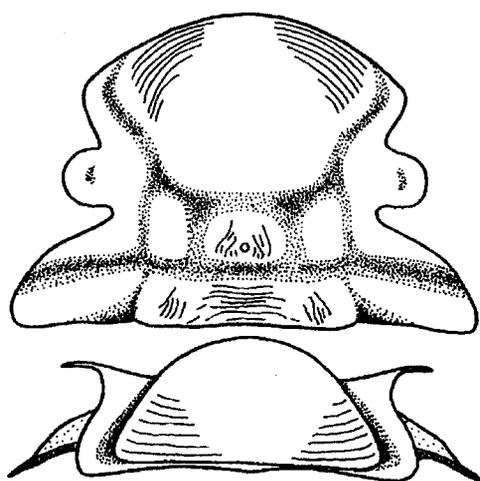


Рис. 20. *Asaphus expansus deltifrons*
Ivantsov

14(13) Основание глаза маленькое по площади, щечный угол заостренный

(глазной стебелек очень длинный, почти вся поверхность головного щита покрыта террасовидными складками; хвостовой щит средних пропорций и длинный, с закругленными боковыми краями и закругленным или слабо заостренным задним концом; кольца рахиса резкие, разорванные; позади рахиса имеется слабый перегиб).....
.....**Asaphus kowalewskii** Lawrow, 1856 (рис. 21, табл. I, фиг. 17)

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius*-*A. kowalewskii*.

Места находок: Копорка, Воронка, Рудица, Гостилицы, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схемы 10, 11, 16).

– Основание глаза большое, щечный угол закругленный.....15

15(14) Глазной стебелек (если он есть) толще чашечки, террасовидных складок на подвижной щеке нет

(хвостовой щит средних пропорций или слабо удлинённый, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса слабые, разорванные).....
.....**Asaphus punctatus** Lesnikova, 1949 (рис. 22, табл. I, фиг. 8, 16)

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*.

Места находок: Копорка, Рудица, Кипень, Красное Село, Лава (Назия, Кавра, Васильково), Волхов (г. Волхов) (схемы 2, 9, 10, 16).

– Глазной стебелек тоньше чашечки, террасовидные складки на щеке отсутствуют, реже тянутся узкой полосой вблизи парадублюрной борозды

(террасовидные складки на подвижной щеке отсутствуют, либо редки; хвостовой щит длинный, со слабо закругленными боковыми краями и заостренным задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные).....
.....**Asaphus intermedius** Balaschova, 1953 (рис. 23)

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius*-*A. kowalewskii*.

Места находок: Рудица, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схема 16).

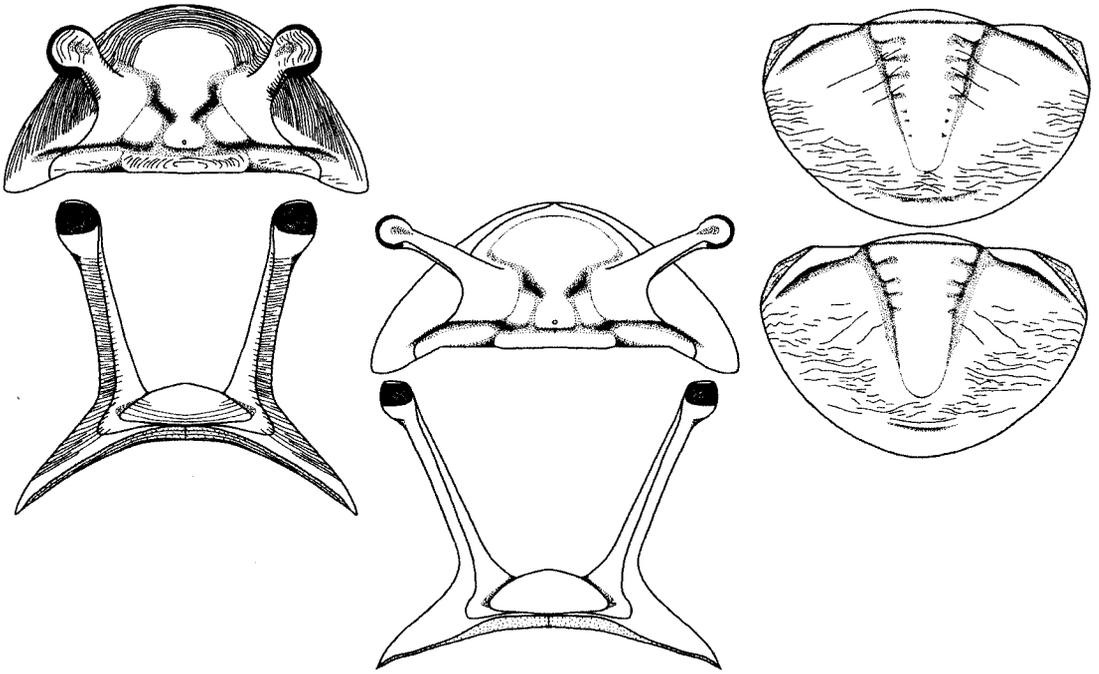


Рис. 21. *Asaphus kowalewskii* Lawrow

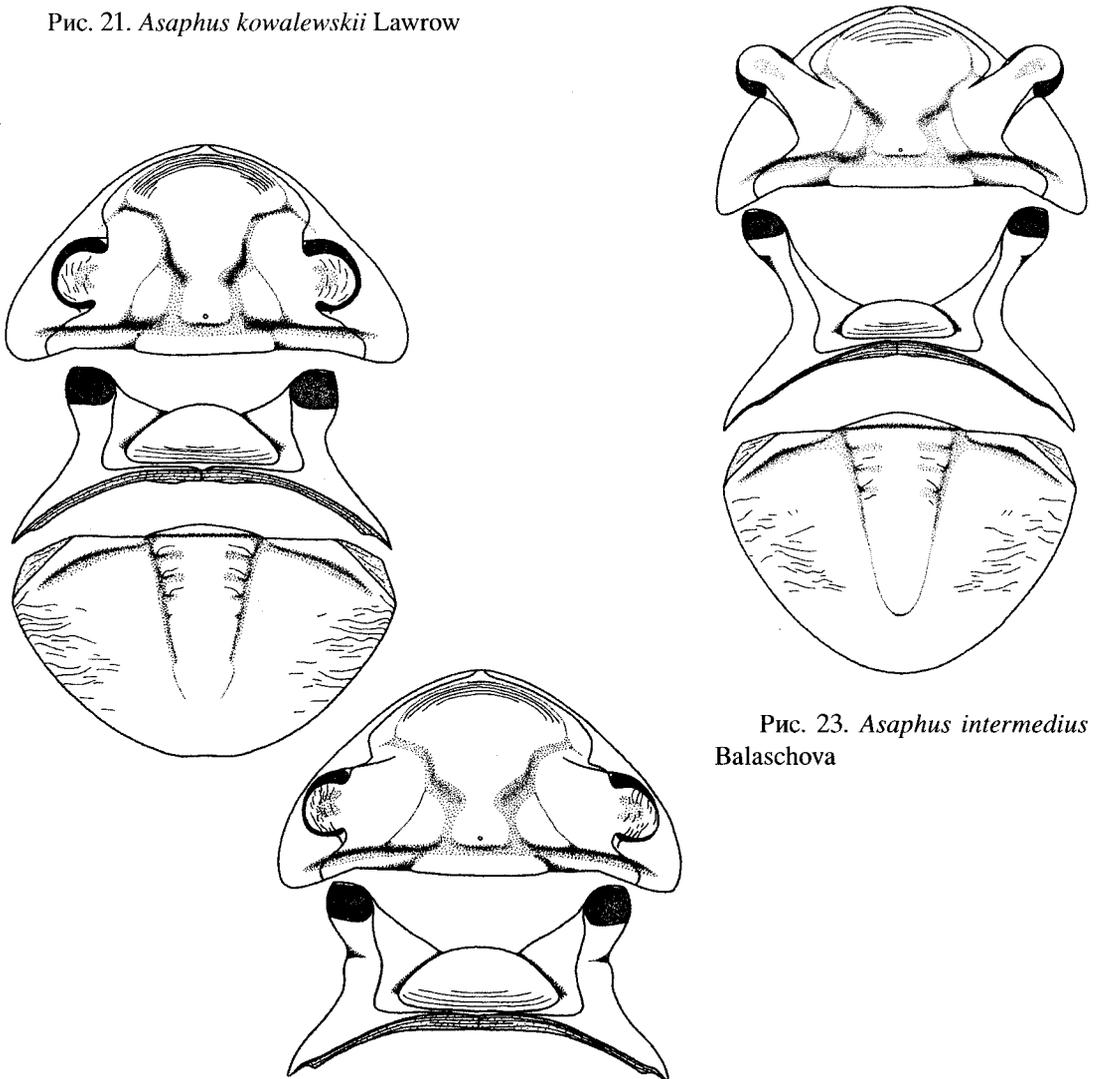


Рис. 22. Различные формы *Asaphus punctatus* Lesnikova

Рис. 23. *Asaphus intermedius* Balaschova

16(13) Подвижная щека сильно вогнута у задне-бокового угла глазного поля, парадублюрной борозды нет

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса грубые, многочисленные, разорванные)
(**Asaphus kotlukovi** Balaschova, 1953).....18

– Подвижная щека слабо вогнута в задней части или уплощенная; парадублюрная борозда имеется, особенно четкая у крупных экземпляров.....17

17(16) Террасовидные складки на щеке только в пределах глазного поля

(хвостовой щит средних пропорций, с выпрямленными боковыми краями и закругленным или слегка заостренным задним концом; кольца рахиса слабые, разорванные)
Asaphus cornutus Pander, 1830 (рис. 24 а, б)

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*.

Места находок: Копорка, Рудица, Вильповицы, Красное Село, Путилово, Лава (Назия, Кавра, Васильково), Волхов (г. Волхов) (схемы 9, 16).

– Террасовидные складки покрывают всю поверхность щеки

(хвостовой щит средних пропорций, с выпрямленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса грубые, многочисленные, разорванные; на ядрах плевр видна реликтовая сегментация).....
Asaphus holmi F. Schmidt, 1901 (рис. 25)

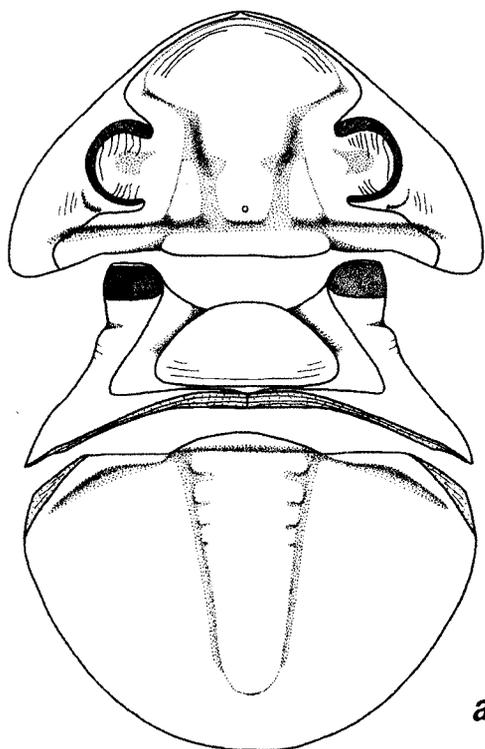
Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius-A. kowalewskii*.

Места находок: Ломашка, Копорка, Рудица, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схемы 10, 16).

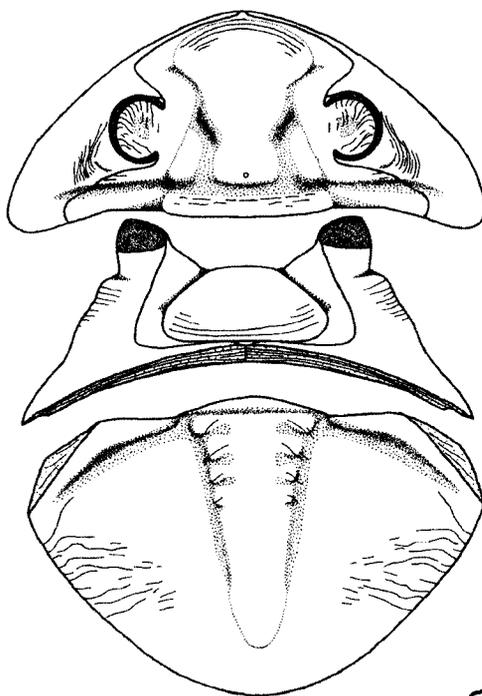
18(16) Глаз низкий, лицевой шов на указанном в п. 13 участке изогнут.....
.....**Asaphus kotlukovi kotlukovi** Balaschova, 1953 (рис. 26, табл. I, фиг. 7)

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*.

Места находок: Рудица, Путилово, Лава (Кавра), Волхов (г. Волхов) (схемы 2, 3, 15).



a



б

Рис. 24. **a** – *Asaphus* cf. *cornutus* (форма с закругленным хвостовым щитом и слабо развитыми террасовыми линиями на подвижных щеках, переходная между *Asaphus kotlukovi tumidus* и *Asaphus cornutus*); **б** – *Asaphus cornutus* Pander

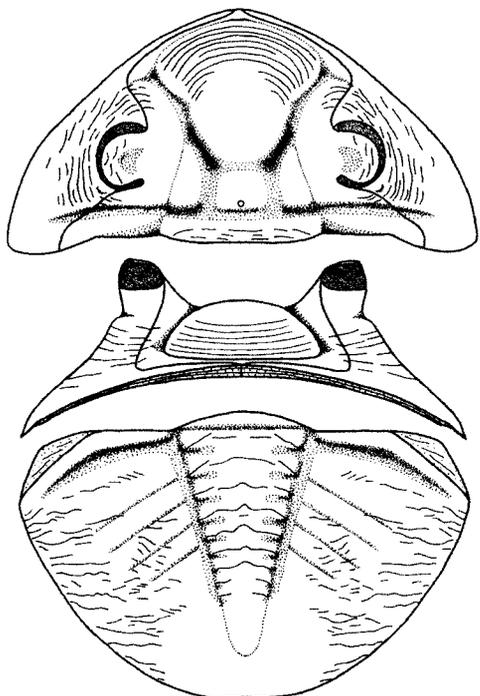


Рис. 25. *Asaphus holmi* F. Schmidt

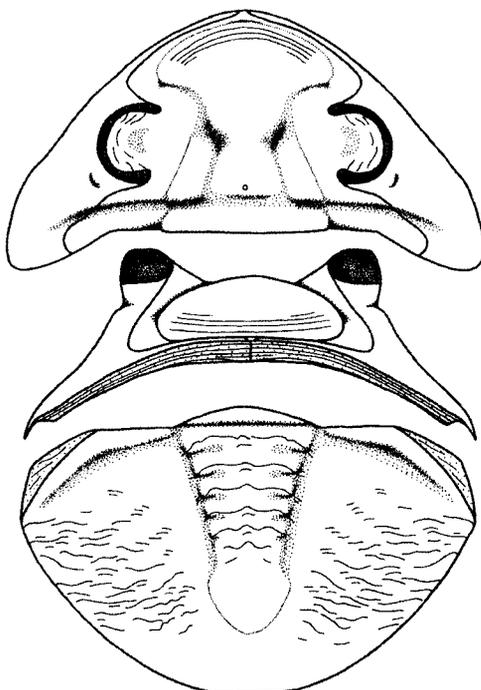


Рис. 26. *Asaphus kotlukovi kotlukovi* Balaschova

- Глаз высокий, лицевой шов прямой.....
**Asaphus kotlukovi tumidus** Ivantsov, 2003 (рис. 27, табл. I, фиг. 6)
 Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*.
 Места находок: Котлы, Ломашка, Копорка, Воронка, Рудица, Красное Село, Пулковка, Путилово, Лава (Назия, Кавра), Волхов (г. Волхов, Плеханово) (схемы 2, 3, 9, 10, 15, 16).
- 19(8)** Глазные валики резко выражены.....20
 – Глазные валики отсутствуют.....21
- 20(19)** Глазной бугорок имеется
 (хвостовой щит короткий, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса слабые, многочисленные, разорванные).....
**Asaphus heckeri** Ivantsov, 2000 (рис. 28)
 Распространение: азериский горизонт, симанковская свита, пачка 3, зона *heckeri*.
 Места находок: Павловск, Поляны, Лава, Волхов (г. Волхов, Плеханово) (схема 15).
 – Глазного бугорка нет
 (хвостовой щит короткий, с закругленными боковыми краями и закругленным или слегка притупленным задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные)...**Asaphus laevissimus** F. Schmidt, 1901 (рис. 29, табл. I, фиг. 1)
 Распространение: кундаский горизонт, симанковская свита, пачка 2, зона *laevissimus*.
 Места находок: Нарва, Ломашка, Копорка, Рудица, Красное Село, Кавелакта, Поповка, Путилово, Лава (Назия, Кавра), Волхов (г. Волхов, Плеханово, Званка, Симанково) (схемы 1-4, 9, 14, 15).
- 21(19)** Головной щит длинный, глабель далеко не доходит до переднего края...22
 – Головной щит средних пропорций и короткий; глабель близко подходит к переднему краю.....26
- 22(21)** Глаз отстоит от заднего края головного щита на расстояние равное его длине или дальше
 (хвостовой щит длинный, с закругленными боковыми краями и закругленным или слегка заостренным задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные23
 – Глаз отстоит от заднего края на расстояние равное примерно половине его длины
 (хвостовой щит средних пропорций, с закругленными боковыми краями и притупленным задним концом; кольца рахиса грубые, многочисленные, сплошные; плевры с четкими следами сегментации).....
 **Ogmasaphus ornatus** (Pompecki, 1890) (рис. 30, табл. II, фиг. 3)
 Распространение: ласнамягиский горизонт, порожская свита, слои *bottnicus*.
 Места находок: Волхов (Шкурина Горка) (схема 17).

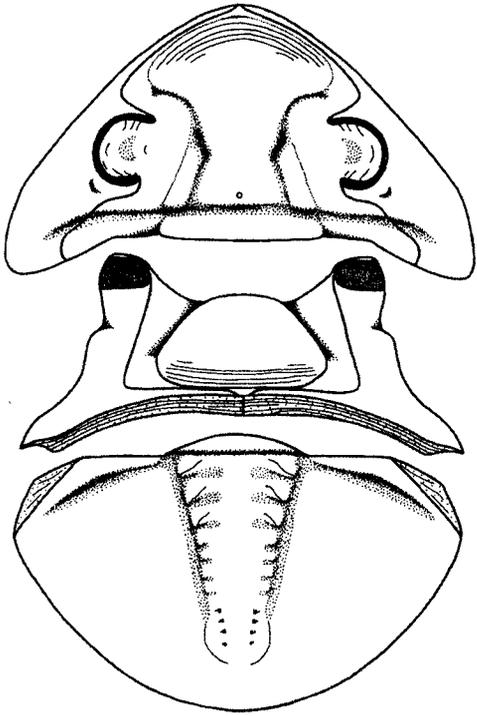


Рис. 27. *Asaphus kotlukovi tumidus*
Ivantsov

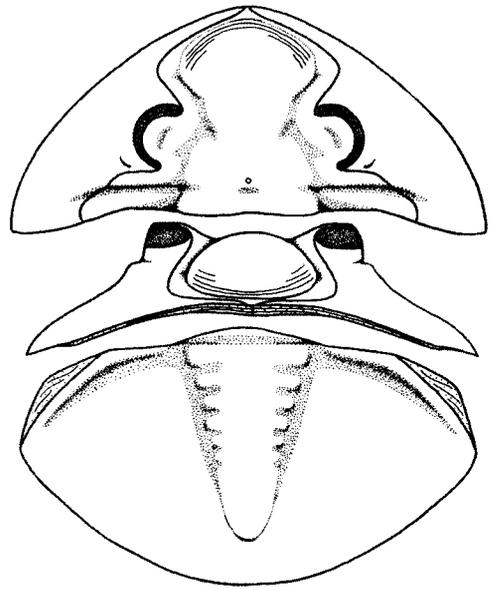


Рис. 28. *Asaphus heckeri* Ivantsov

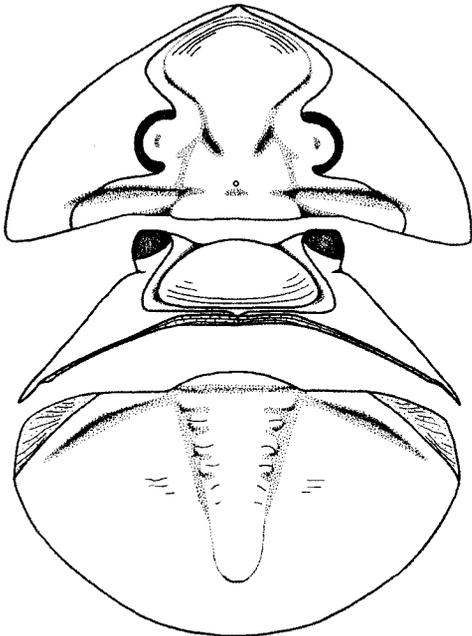


Рис. 29. *Asaphus laevisimus* F. Schmidt

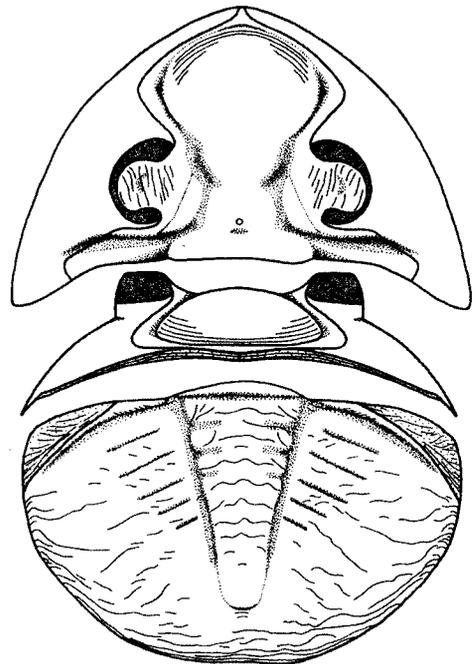


Рис. 30. *Ogmaphus ornatus* (Pompecki)

23(22) Язычок кранидия имеется24

– Кранидий спереди заостренный, но без язычка.....

.....**Asaphus striatus sarsi** Broegger, 1882 (рис. 31)

Распространение: кундаский горизонт; Балтийский глинт – средняя часть обуховской свиты, Ладожский глинт – обуховская свита, пачка 3; зона *raniceps-striatus*.

Места находок: Мишина Гора, Нарва?, Копорка?, Рудица?, Путилово, Лава (Городище, Васильково), Волхов (Плеханово, Званка, Симанково), Лынна (схемы 1, 2, 5, 7, 14, 21).

24(23) Глаз маленький (lo/l около 0.21)24

.....**Asaphus acuminatus lamanskii** F. Schmidt, 1901 (рис. 32, табл. I, фиг. 13)

Распространение: кундаский горизонт, Балтийский глинт и запад Ладожского глинта – силлаоруская свита, нижняя половина никольской пачки, восток Ладожского глинта – нижняя пачка лыннской свиты; зона *expansus* (с *Asaphus expansus robustus*).

Места находок: Котлы?, Путилово, Лава (Городище, Васильково), Войбокало, Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Бабино, Обухово, Симанково), Сясь, Лынна (схемы 5, 7, 12, 14).

Глаз средних размеров (lo/l около 0.25).....25

25(24) Язычок кранидия длинный, клювовидный изгиб переднего края головного щита резкий.....**Asaphus acuminatus acuminatus** (Voeck, 1838) (рис. 33)

Распространение: кундаский горизонт, Балтийский глинт и запад Ладожского глинта – силлаоруская свита, верхняя половина никольской пачки, восток Ладожского глинта – верхняя пачка лыннской свиты; зона *expansus* (с *Asaphus expansus deltifrons*).

Места находок: Ломашка, Рудица, Тосна, Путилово, Никольщина, Лава (Васильково, Городище), Войбокало, Волхов (Плеханово, Званка, Обухово, Симанково, Стуглево), Лынна (схемы 14, 20).

– Язычок кранидия короткий, клювовидный изгиб переднего края обычно пологий

(рахис хвостового щита чаще всего лишен сегментации).....

.....**Asaphus raniceps** Dalman, 1828 (рис. 34, табл. I, фиг. 14)

Распространение: кундаский горизонт; Балтийский глинт – нижняя часть обуховской свиты, Ладожский глинт – обуховская свита, пачка 2, силлаоруская свита, лопухинская пачка; зона *raniceps-striatus*.

Места находок: Котлы?, Воронка, Рудица, Путилово, Никольщина, Лава (Городище, Васильково), Войбокало, Волхов (Извоз, Плеханово, Званка, Обухово, Симанково, Стуглево), Лынна (схемы 2, 3, 5, 7, 12, 14, 21).

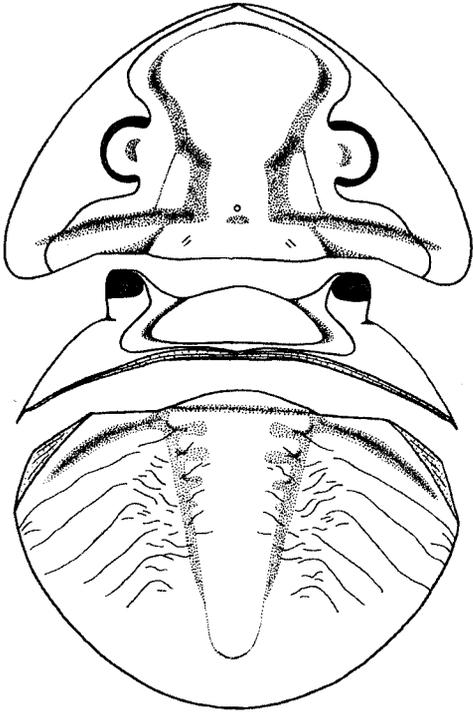


Рис. 31. *Asaphus striatus sarsi* Broegger

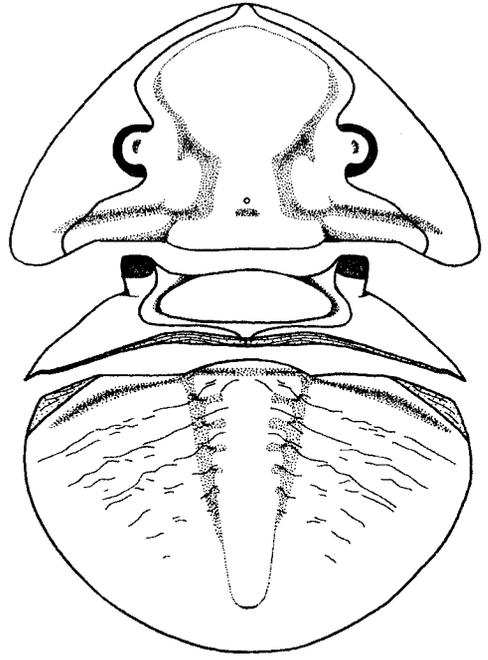


Рис. 32. *Asaphus acuminatus lamanskii*
F. Schmidt

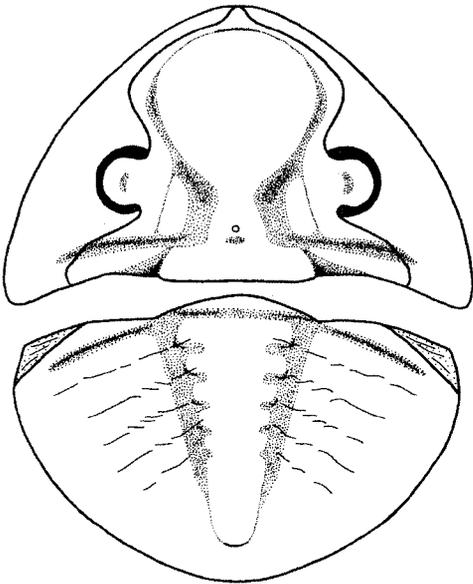


Рис. 33. *Asaphus acuminatus acuminatus*
(Boeck)

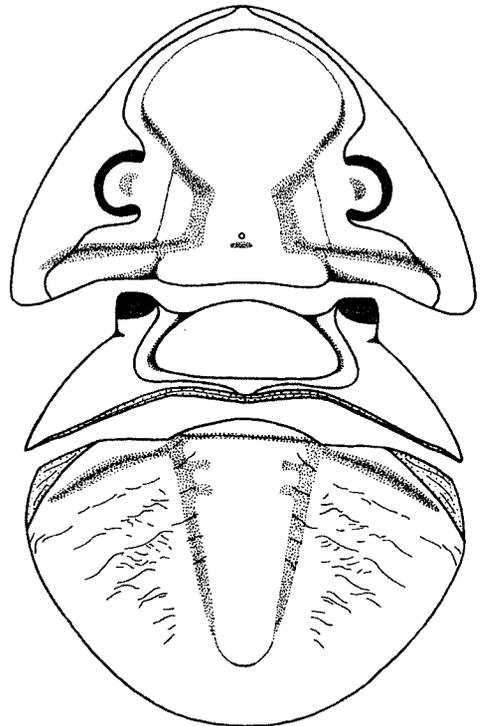


Рис. 34. *Asaphus raniceps* Dalman

- 26(21)** Подвижная щека равномерно-выпуклая или плоская.....30
 – Подвижная щека вогнута у задне-бокового угла глазного поля, который может быть бугровидно выпячен.....27
- 27(26)** Головной щит короткий, глазная чашечка плавно переходит в щеку, парадублюрная борозда отсутствует
 (хвостовой щит очень короткий, с выпрямленными боковыми краями из задним концом; его рахис слабо расчленен, кольца разорванные).....**Subasaphus laticaudatus** (F. Schmidt, 1901) (рис. 35, табл. I, фиг. 11, 12; табл. II, фиг. 5)
 Распространение: азербайджанский горизонт, симанковская свита, пачка 3, зона *heckeri*.
 Места находок: Ломашка, Копорка, Рудица, Красное Село, Поповка, Лава (Кавра), Волхов (г. Волхов, Плеханово) (схемы 2, 3, 9, 15).
 – Головной щит средних пропорций и длинный, глазная чашечка резко отделена от щеки, парадублюрная борозда имеется.....28
- 28(27)** Парадублюрная борозда четкая, террасовидные складки на подвижной щеке имеются.....29
 – Парадублюрная борозда слабая, террасовидные складки отсутствуют
 (хвостовой щит длинный, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные или отсутствуют).....
**Asaphus plautini plautini** F. Schmidt, 1901 (рис. 36, табл. II, фиг. 8)
 Распространение: азербайджанский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius-A. kowalewskii*.
 Места находок: Копорка, Рудица, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схема 16).
- 29(28)** Террасовидные складки многочисленные, покрывают всю поверхность подвижной щеки
 (хвостовой щит средних пропорций, с выпрямленными боковыми краями и заостренным задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные; плевры с реликтами сегментации, позади рахиса имеется перегиб).....
**Asaphus latus** Pander, 1830 (рис. 37, табл. II, фиг. 7, 11)
 Распространение: азербайджанский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius-A. kowalewskii*.
 Места находок: Копорка, Рудица, Гостилицы, Вильповицы, Красное Село, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов, Стуглево) (схемы 10, 16).
 – Террасовидные складки редкие, только в пределах глазного поля
 (хвостовой щит длинный, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные).....
**Asaphus plautini polyxenus** Ivantsov, 2003 (рис. 38)

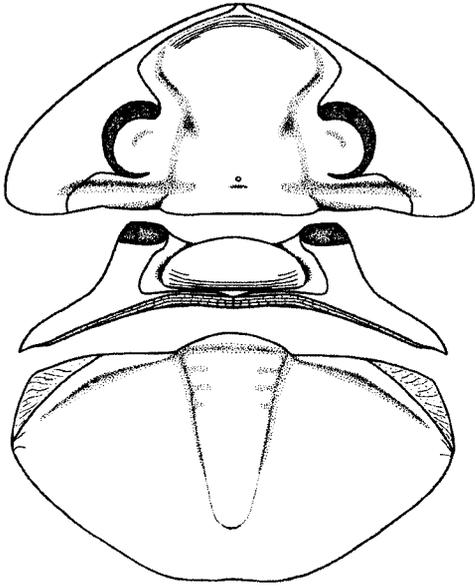


Рис. 35. *Subasaphus laticaudatus*
(F. Schmidt)

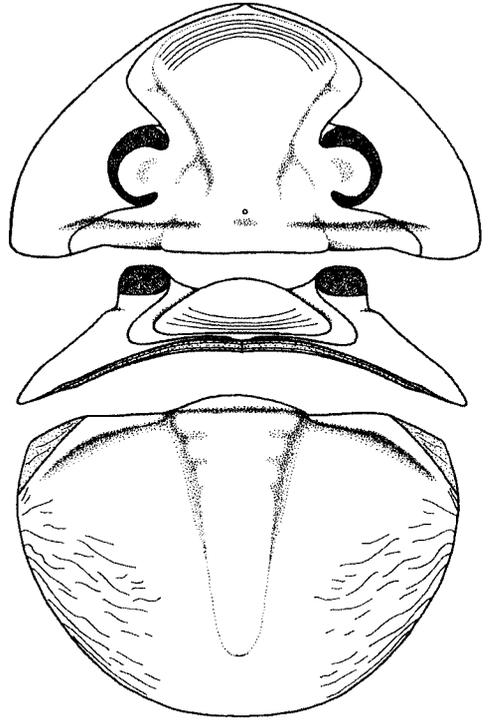


Рис. 36. *Asaphus plautini plautini*
F. Schmidt

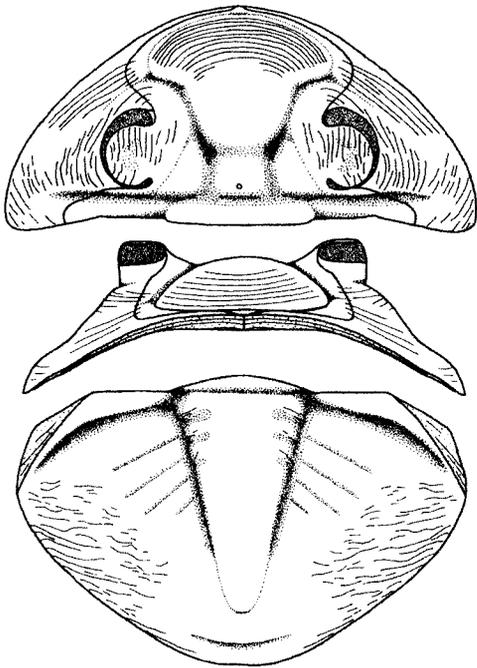


Рис. 37. *Asaphus latus* Pander

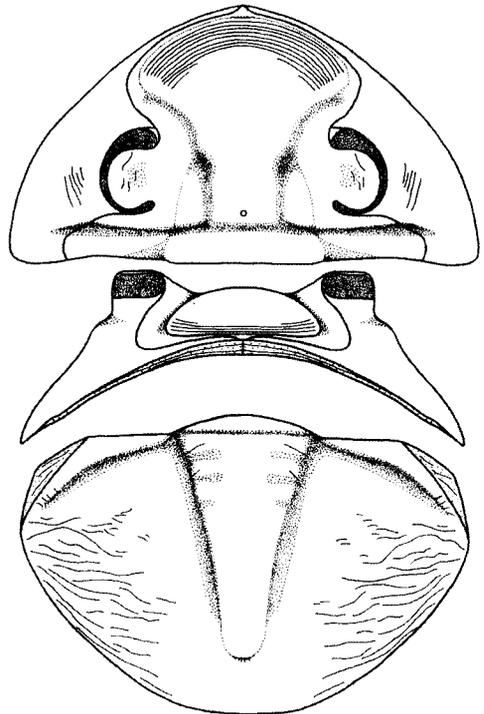


Рис. 38. *Asaphus plautini polyxenus*
Ivantsov

Распространение: азериский горизонт, дубовикская свита, слои с *A. intermedius*-*A. kowalewskii*.

Места находок: Копорка, Рудица, Гостилицы, Лава (Назия), Волхов (г. Волхов) (схема 10).

30(26) Подвижная щека сильновыпуклая.....31

– Подвижная щека слабовыпуклая или плоская.....32

31(30) Глабель нависает над передним краем, подвижная щека с частыми грубыми террасовидными складками

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленными или слегка выпрямленными боковыми краями и закругленным задним концом; кольца рахиса резкие, многочисленные, разорванные).....
.....**Asaphus sulevi** Jaanusson, 1953 (рис. 39, табл. I, фиг. 10)

Распространение: кундаский горизонт, симанковская свита, пачка 1, зона *sulevi-ingrianus*.

Места находок: Нарва, Копорка, Рудица, Поповка, Путилово, Лава (Васильково, Кавра), Волхов (г. Волхов, Плеханово, Званка) (схемы 5, 14, 15).

– Глабель не нависает над передним краем, террасовидных складок на щеке нет

(хвостовой щит с закругленными боковыми краями и слегка притупленным задним концом, его рахис в передней своей части низко рельефный, как бы вдавленный в поверхность щита, слабо расчлененный; кольца разорванные; дублюра хвостового щита покрыта многочисленными террасовидными складками, чередующимися по высоте; своеобразна скульптура панциря в виде тесно расположенных ямок).....
Asaphus knyrkoi F. Schmidt, 1901 (рис. 40, табл. I, фиг. 4, табл. II, фиг. 12)

Распространение: кундаский горизонт; Балтийский глинт – верхняя часть лообуской свиты, Ладожский глинт – обуховская свита, пачка 4; зона *raniceps-striatus*.

Места находок: Путилово, Лава (Васильково), Волхов (Плеханово, Званка, Симанково, Стуглево) (схемы 5, 14).

32(30) Глаза высокие и длинные, по крайней мере, в основании.....33

– Глаза средних размеров.....34

33(32) Глаз отстоит от заднего края головного щита на расстояние примерно равное его длине, размах лицевых швов на уровне краевых изгибов много меньше, чем на уровне глазных крышек

(хвостовой щит средних пропорций, с выпрямленными боковыми краями и притупленным задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные).
.....**Asaphus pachyophthalmus** F. Schmidt, 1901 (рис. 41, табл. I, фиг. 18)

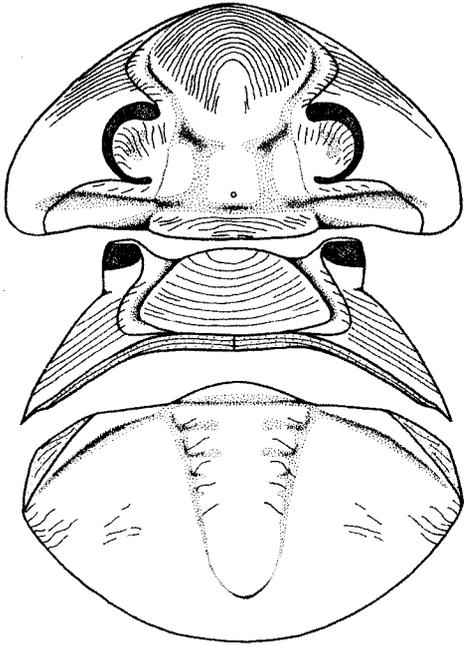


Рис. 39. *Asaphus sulevi* Jaanusson

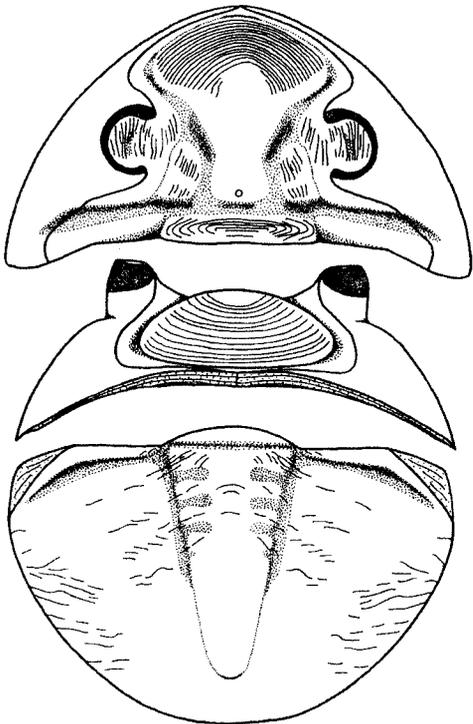
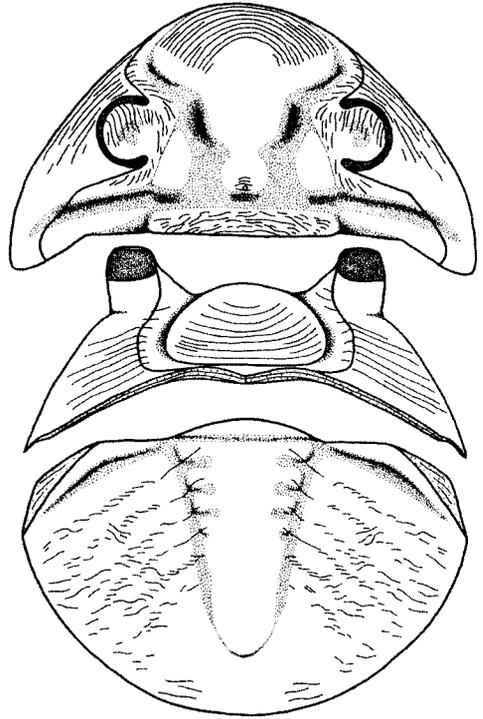


Рис. 40. *Asaphus knyrkoi* F. Schmidt

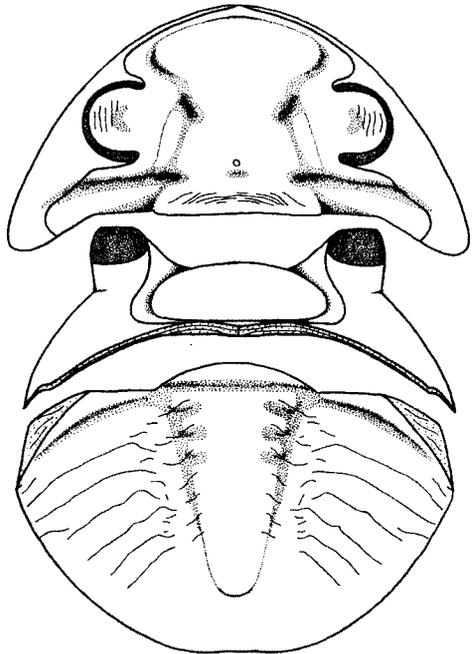


Рис. 41. *Asaphus pachyophthalmus*
F. Schmidt

Распространение: кундаский горизонт, симанковская свита, пачка 1, зона *minor-pachyophthalmus*.

Места находок: Рудица, Красное Село, Путилово, Лава (Васильково), Волхов (г. Волхов, Симанково, Званка) (схемы 8, 15).

– Глаз отстоит от заднего края на расстояние меньшее половины его длины, размах лицевых швов в указанных местах приблизительно равный

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленными или выпрямленными боковыми краями и притупленным задним концом; кольца рахиса грубые, многочисленные, сплошные; плевры со слабыми следами сегментации).....

.....**Asaphus bottnicus** Jaanusson, 1953 (рис. 42)

Распространение: ласнамягский горизонт, порожская свита, слои с *A. bottnicus*.

Места находок: Волхов (Шкурина Горка) (схема 17).

34(32) Передний край головного щита полукруглый, глаз отстоит от заднего края на расстояние равное примерно половине его длины.....36

– Головной щит спереди слегка заостренный, глаз отстоит от заднего края на расстояние примерно равное его длине.....35

35(34) Глабель спереди ясно ограничена, подвижная щека плоская

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса грубые, многочисленные, разорванные).....

.....**Asaphus ingrianus** Jaanusson, 1953 (рис. 43)

Распространение: кундаский горизонт, симанковская свита, пачка 1, зона *sulevi-ingrianus*.

Места находок: Рудица, Поповка, Путилово, Лава (Васильково, Кавра), Волхов (г. Волхов, Плеханово, Званка, Симанково) (схемы 1, 14, 15).

– Глабель неясно ограничена спереди, подвижная щека слабо выпуклая

(хвостовой щит средних пропорций, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца слабые, разорванные).....

.....**Asaphus striatus striatus** (Boeck, 1838) (рис. 44)

Распространение: кундаский горизонт, обуховская свита, пачка 4; зона *raniceps-striatus*.

Места находок: Путилово, Лава (Васильково), Волхов (Плеханово) (схемы 1, 2, 5, 14).

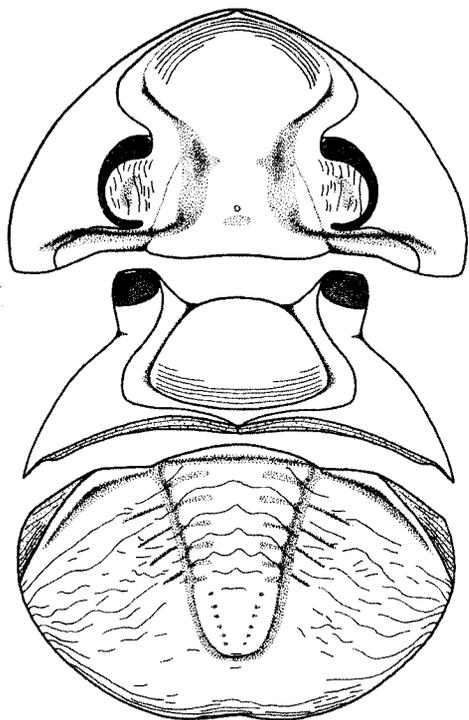


Рис. 42. *Asaphus bottnicus* Jaanusson

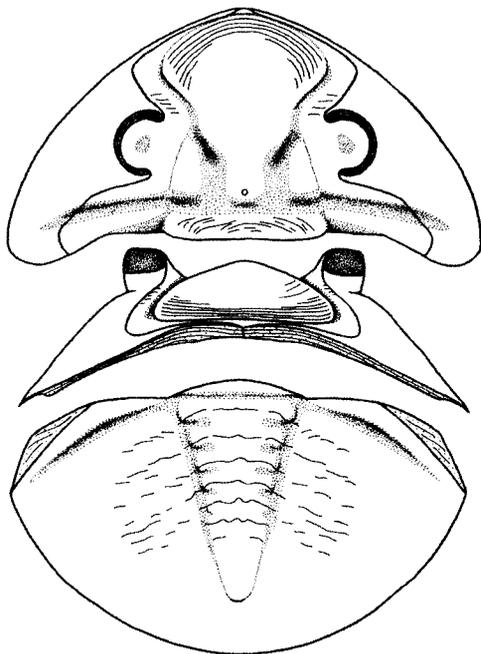


Рис. 43. *Asaphus ingrianus* Jaanusson

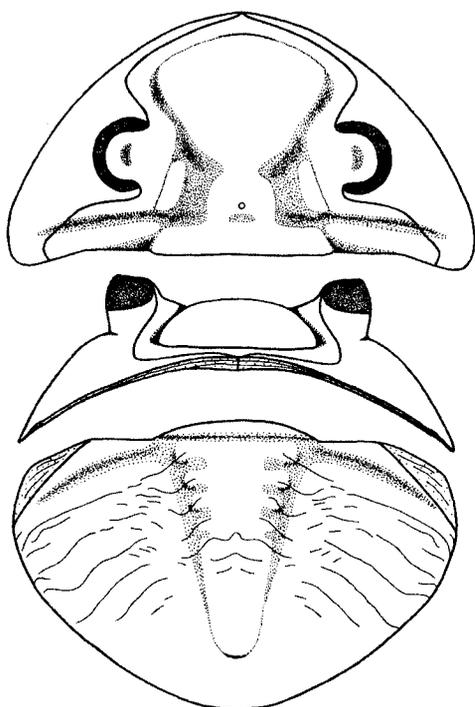
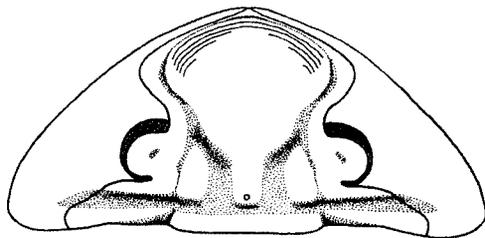


Рис. 44. *Asaphus striatus striatus* (Boeck)

36(34) Кранидий без язычка

(хвостовой щит короткий, с закругленными боковыми краями и задним концом; кольца рахиса слабые, малочисленные, разорванные).....
.....**Asaphus minor** F. Schmidt, 1901 (рис. 45, табл. I, фиг. 5)

Распространение: кундаский горизонт, синявинская свита, зона *minor-pachyophthalmus*.

Места находок: Мишина Гора, Путилово, Лава (Васильково), Волхов (г. Волхов, Званка, Плеханово) (схемы 5, 14).

– Кранидий с язычком.....**Asaphus minutus** Ivantsov, 2003 (рис. 46)

Распространение: кундаский горизонт, обуховская свита, пачка 3; зона *raniceps-striatus*.

Места находок: Лава (Городище), Волхов (Плеханово), Лынна? (схема 7).

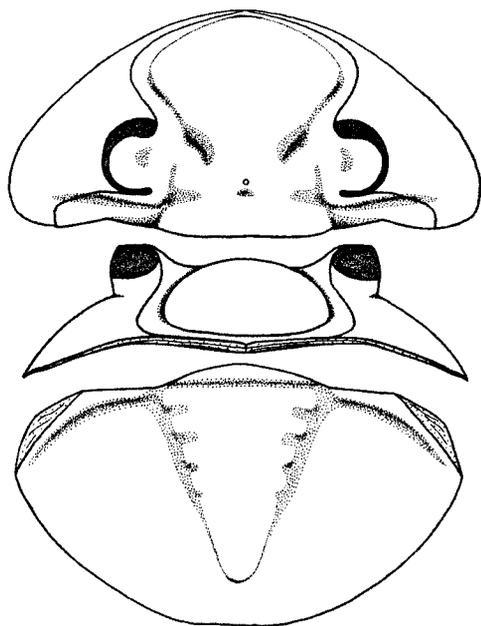


Рис. 45. *Asaphus minor* F. Schmidt

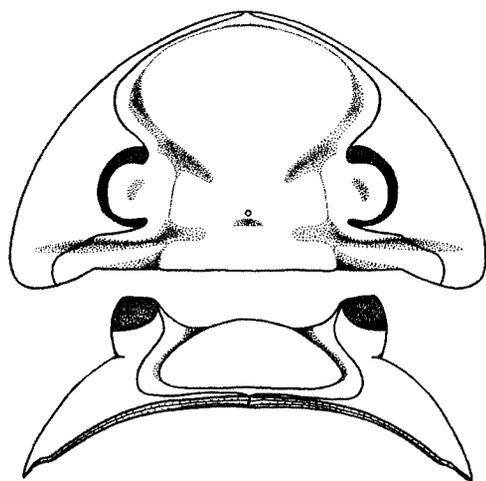


Рис. 46. *Asaphus minutus* Ivantsov

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРИЛОБИТОВ АЗАФИДНОГО ОБЛИКА В ОСНОВНЫХ ИЗУЧЕННЫХ ОБНАЖЕНИЯХ (условные обозначения см. на схеме 5)

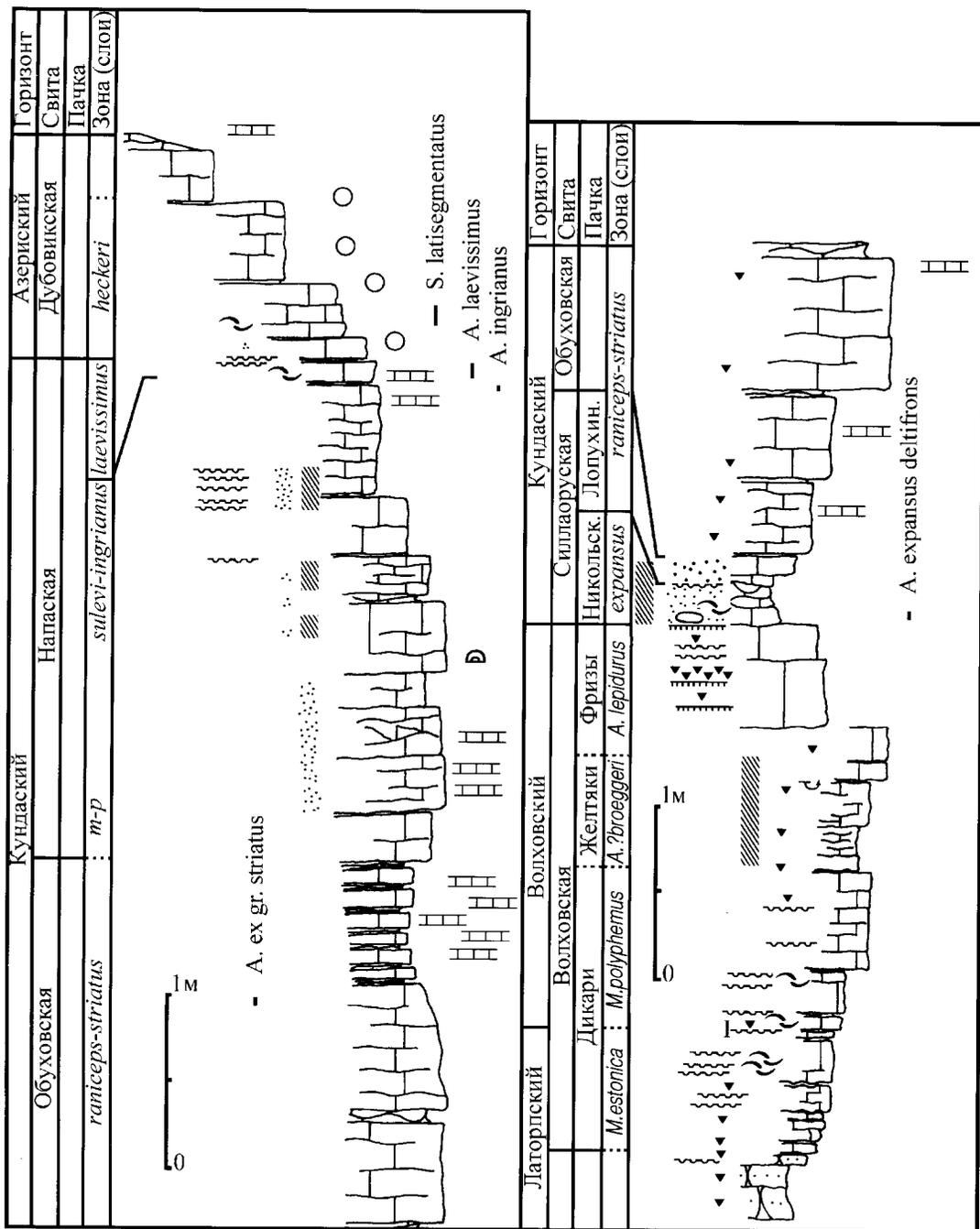


Схема 1. Р. Нарва, между о. Кренгольмом и сливом ГЭС

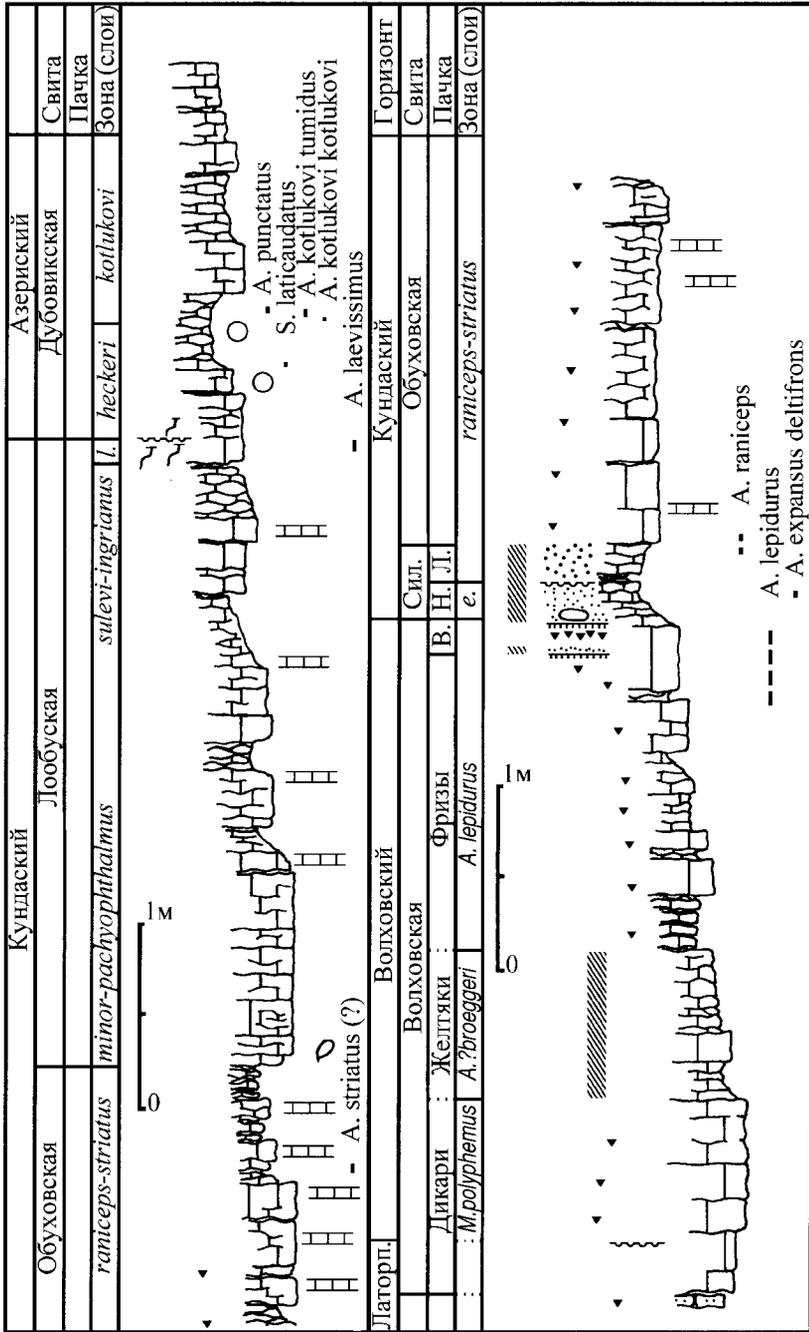


Схема 2. Правый берег р. Ломашки, между дер. Ломаха и Климотино

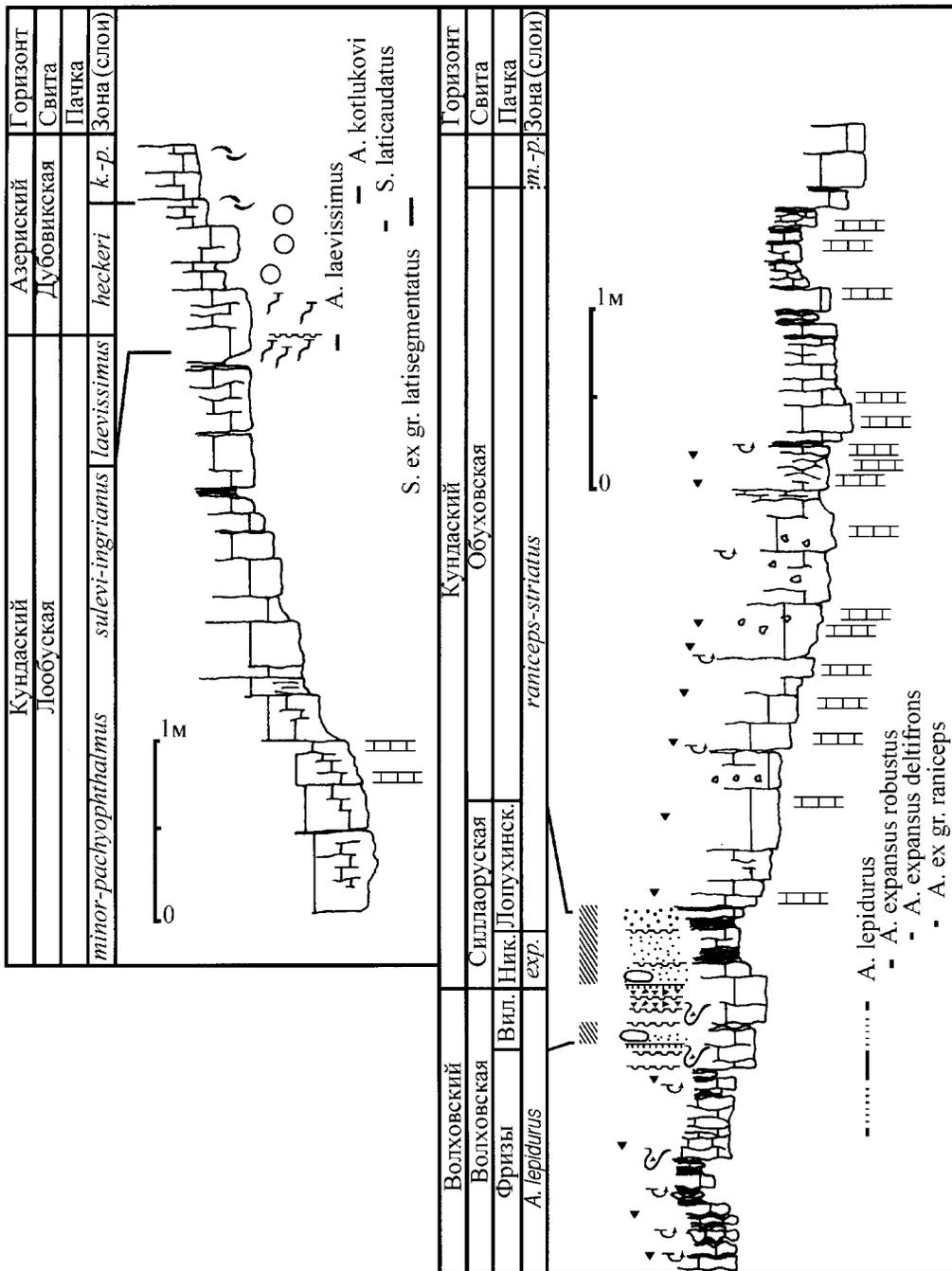


Схема 3. Р. Копорка, правый берег в п. Копорье

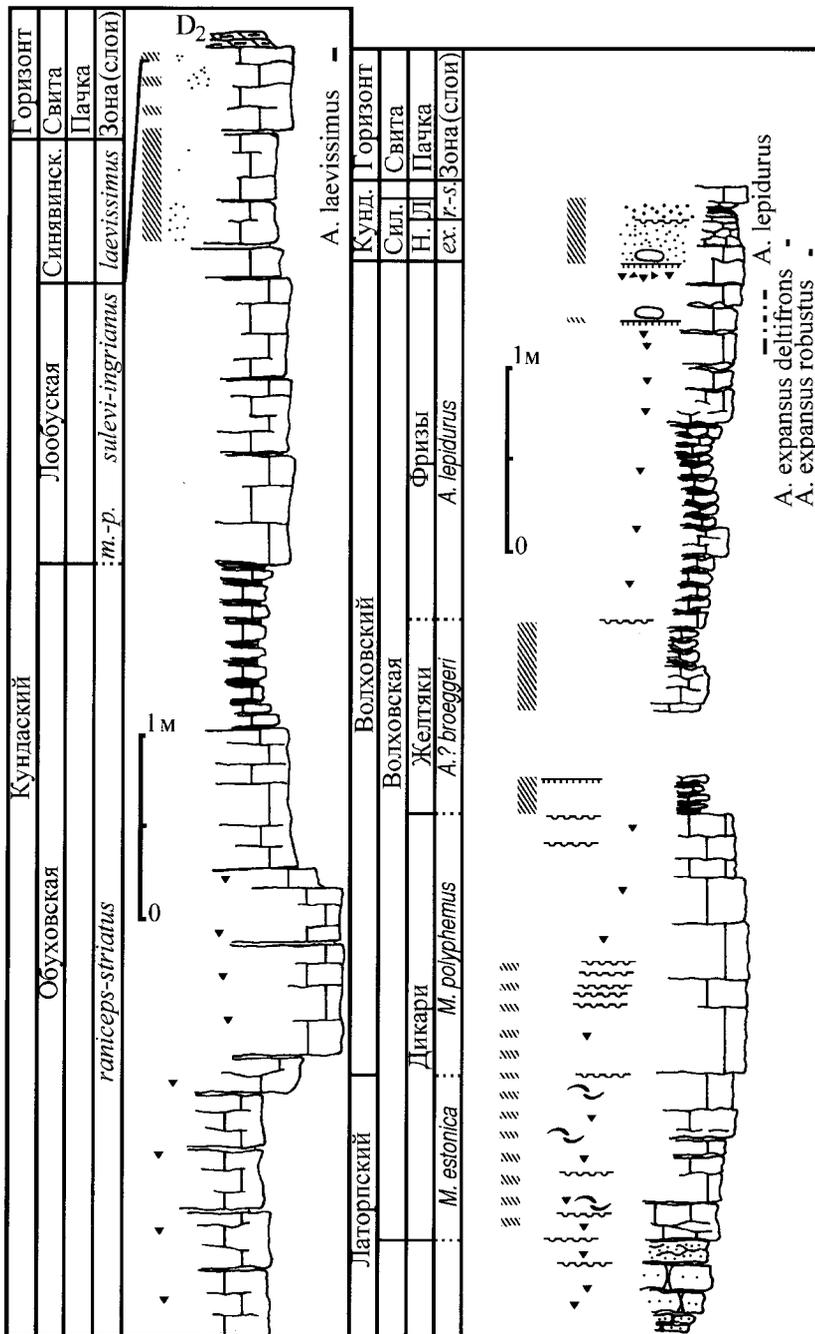


Схема 4. Р. Поповка в дер. Попово

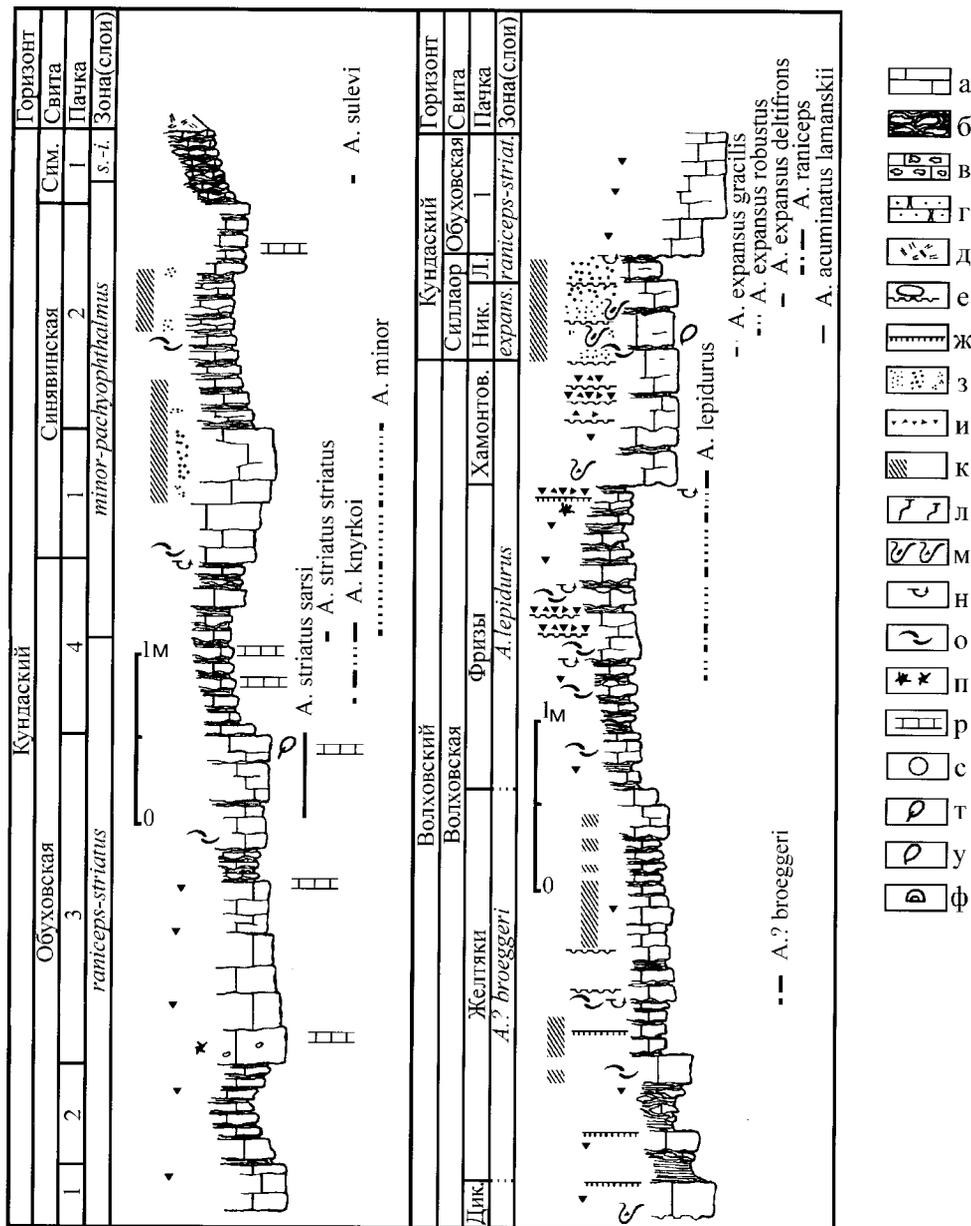


Схема 5. Карьер в 1.5-2 км к западу от п. Путилово (условные обозначения: а – известняк, б – линзовиднослоистый известняк с прослоями глины, в – известняк с кавернами выщелачивания, г – песчаник, д – почва, е – поверхность перерыва с галькой, ж – поверхность перерыва в виде твердого дна со сверлениями *Tyranites*, з – оолиты буроцветных соединений железа, и – видимые зерна глауконита, к – красноцветность, л-м – вертикальные норки зарывания (л – тонкие длинные, м – короткие широкие, типа *Bergaueria*, заполненные оолитами или зернами глауконита), н – ихнофосилии на подошве пласта, о – скопления крупных обломков панцирей трилобитов, п – стяжения железного колчедана, р – фрагменты прямых раковин наутилоидей, с – эхиносериты, т-ф – находки фауны в прижизненном положении (т – лингулид, у – замковых брахиопод, ф – караваяеобразных колоний мшанок)

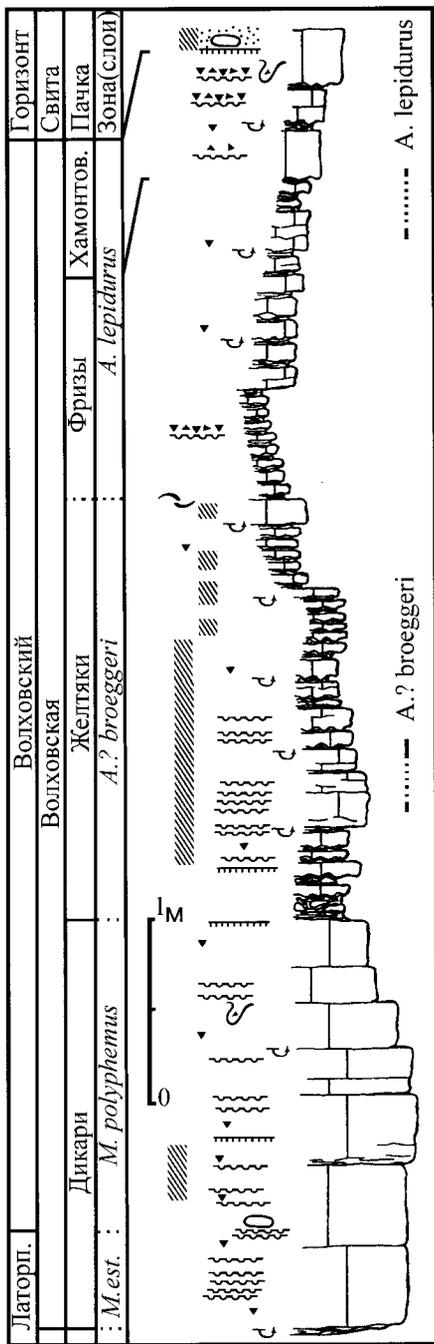


Схема 6. Правый берег р. Лавы под д. Городище

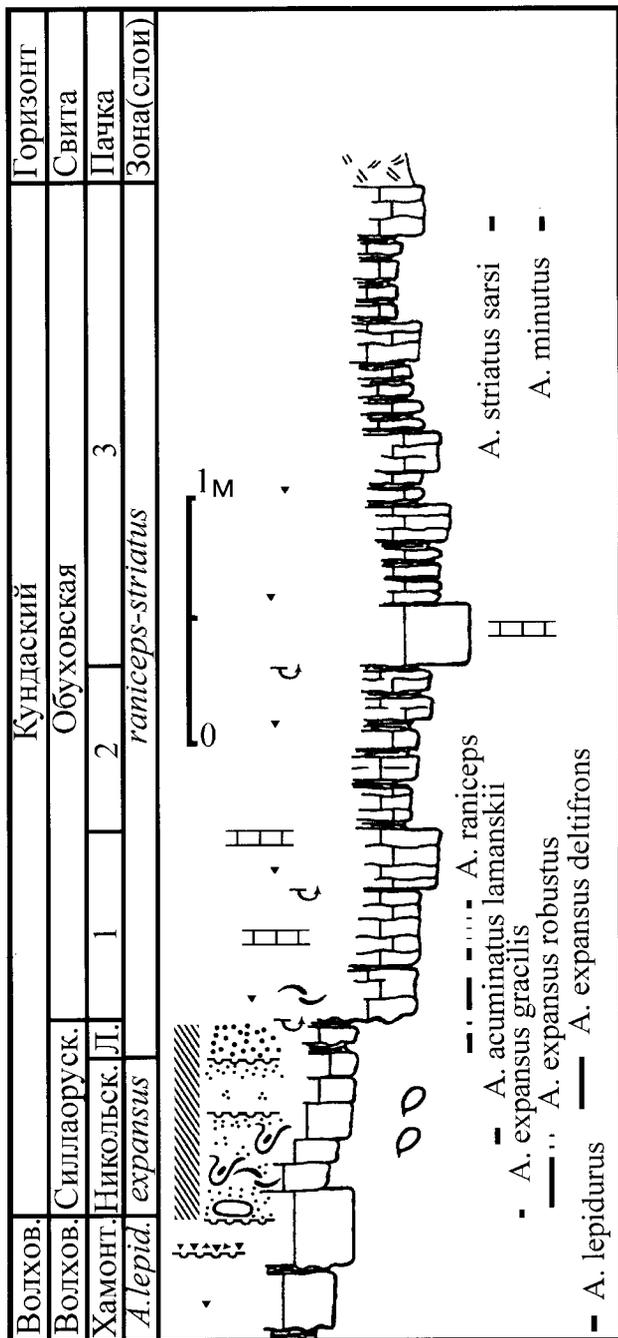


Схема 7. Левый берег р. Лавы против д. Городище, заброшенный карьер

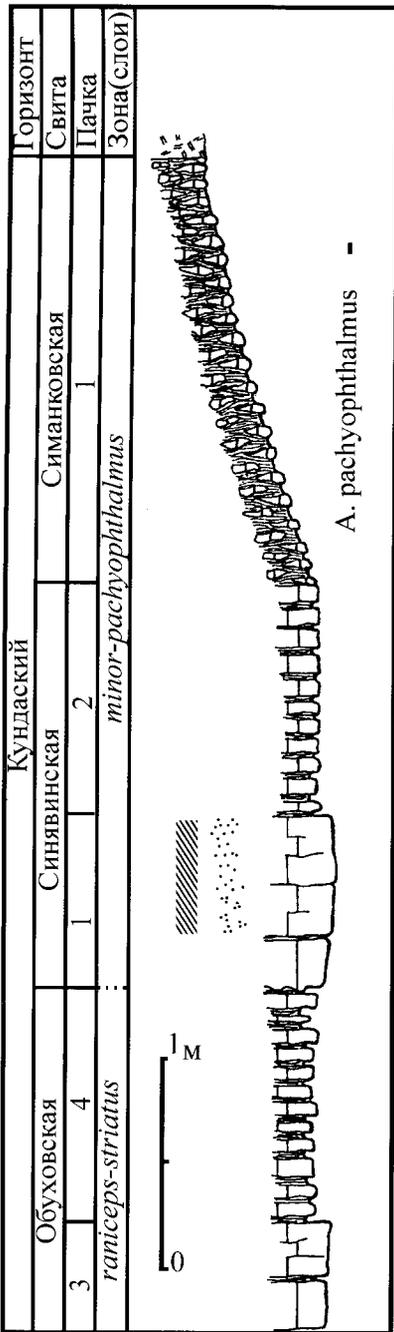


Схема 8. Левый берег р. Лавы у северной окраины д. Васильково (Троицкое)

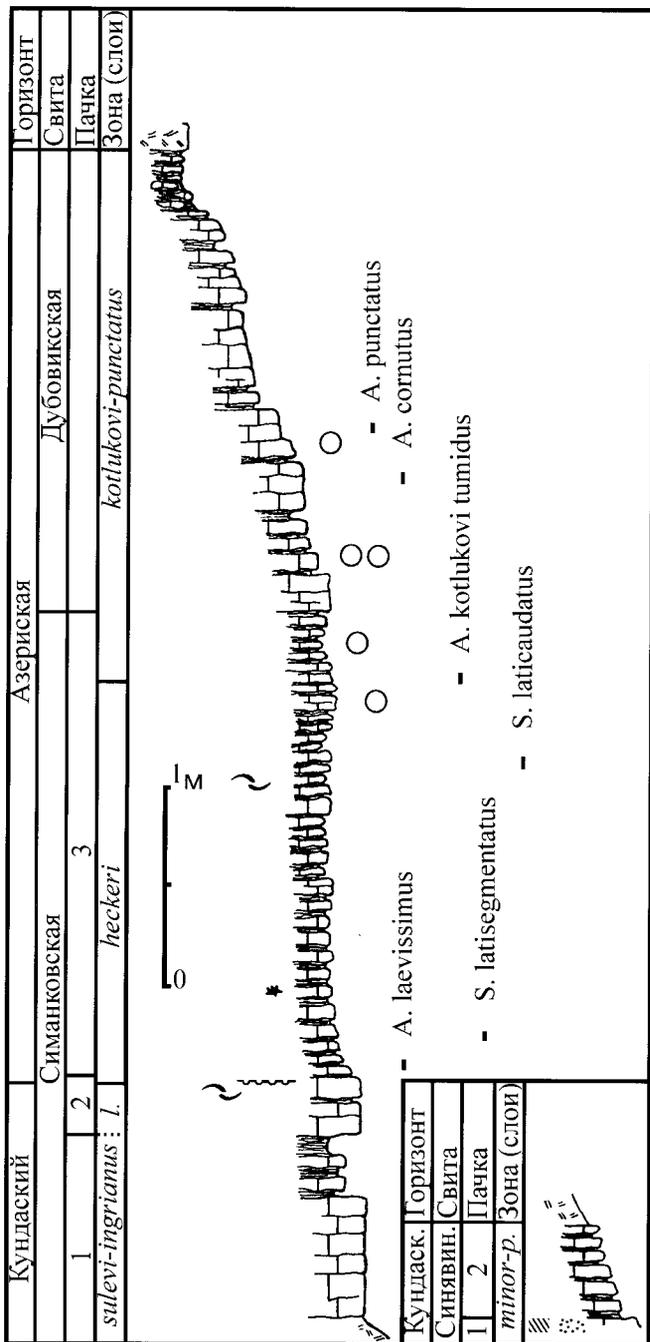


Схема 9. Правый берег р. Лавы, около 200 м ниже устья р. Кавры

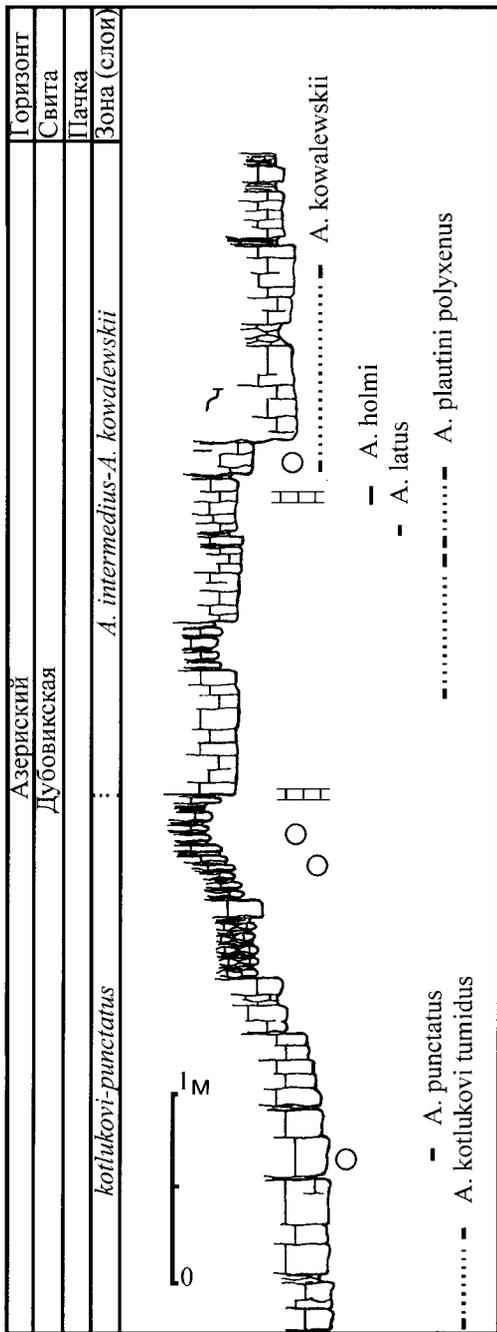


Схема 10. Левый берег р. Лавы у северной окраины п. Назия

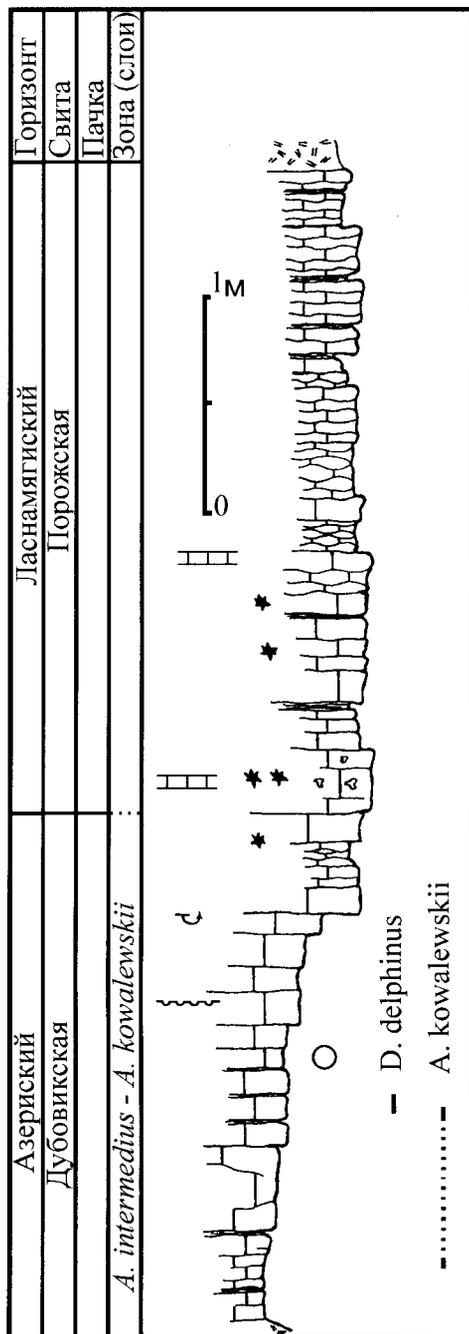


Схема 11. Левый берег р. Лавы, 50-100 м выше автомаста в п. Назия

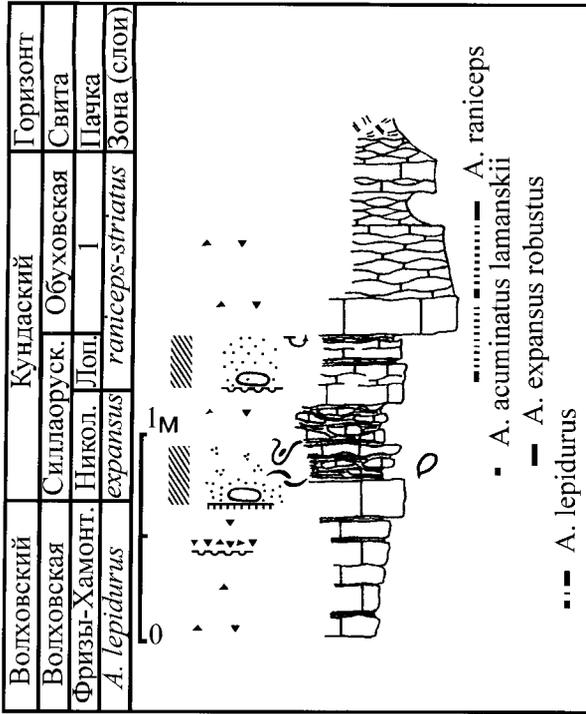


Схема 12. Зброшненны карьер в р-не жел. дор. ст. Войбокало, у переезда вблизи д. Канзы

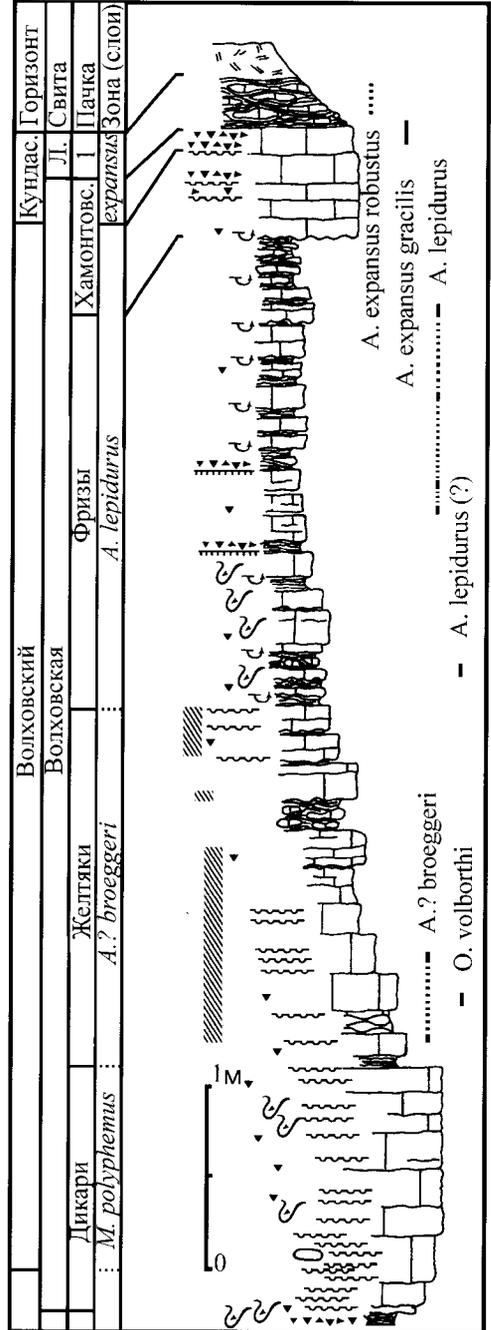


Схема 13. Правый берег р. Волхова, карьер у д. Бабино, центральная часть забоя

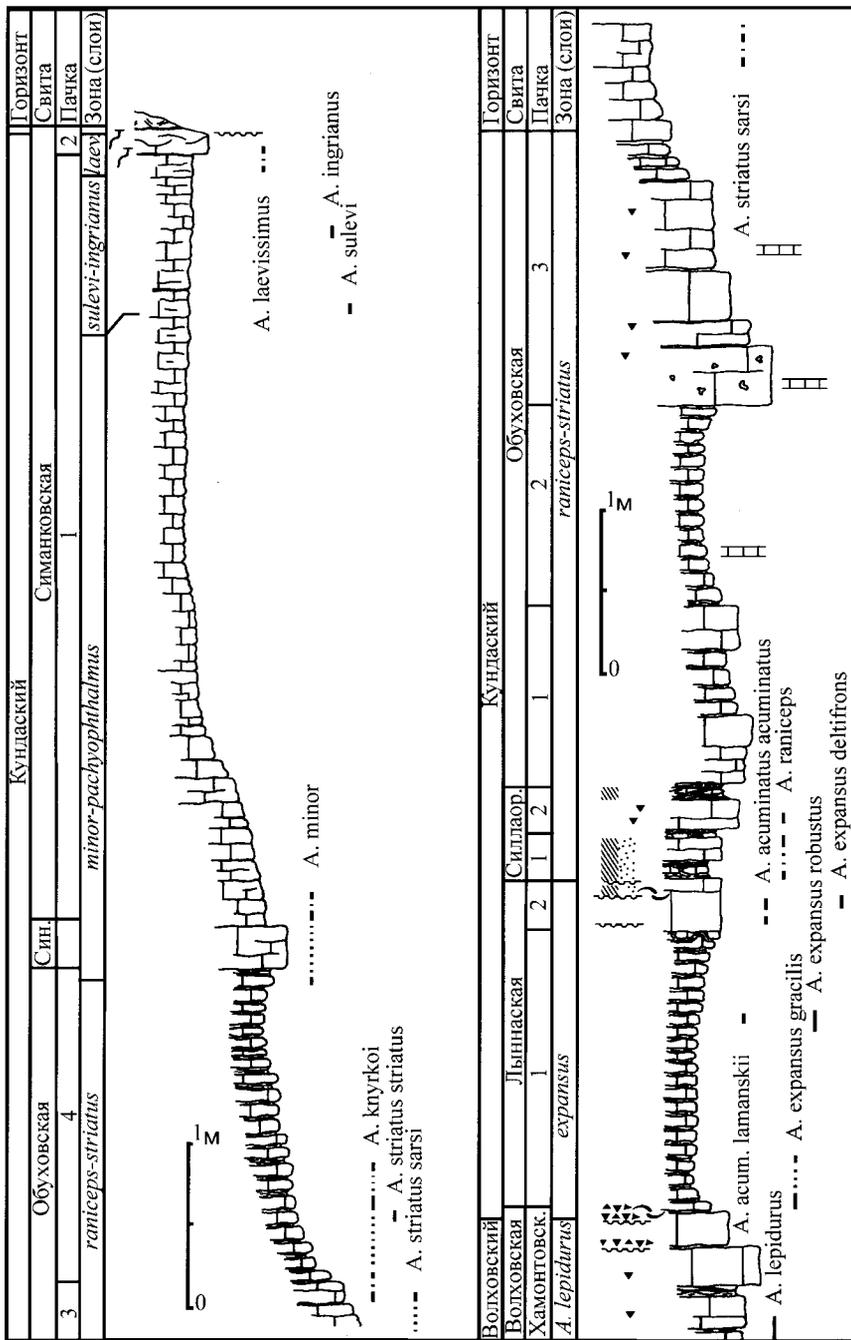


Схема 14. Левый берег р. Волхова у северной окраины д. Званка

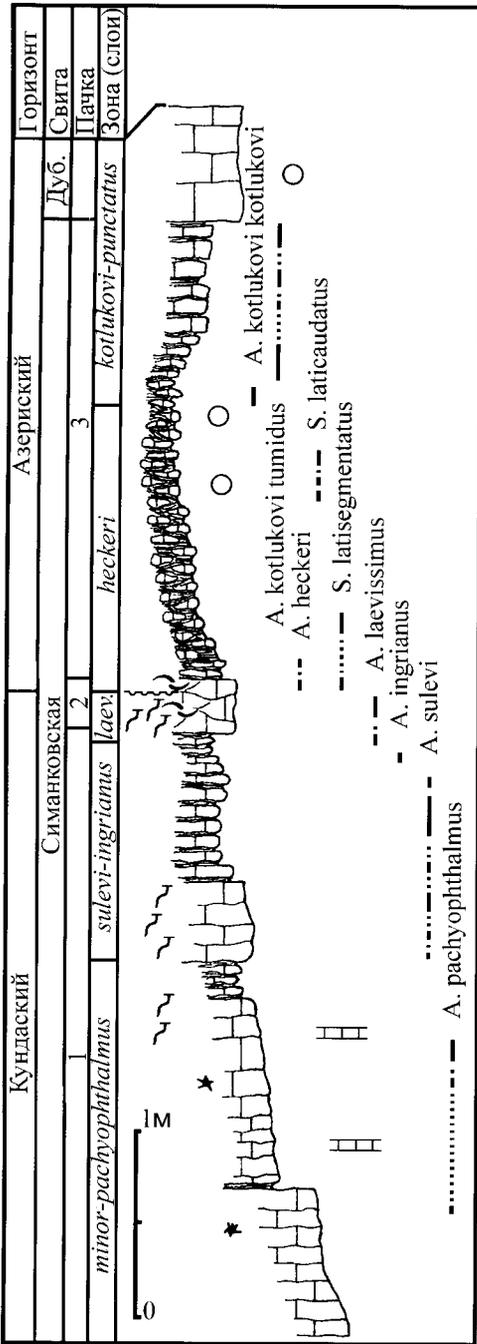


Схема 15. Левый берег р. Волхова, г. Волхов, 50-200 м ниже плотины ВГЭС

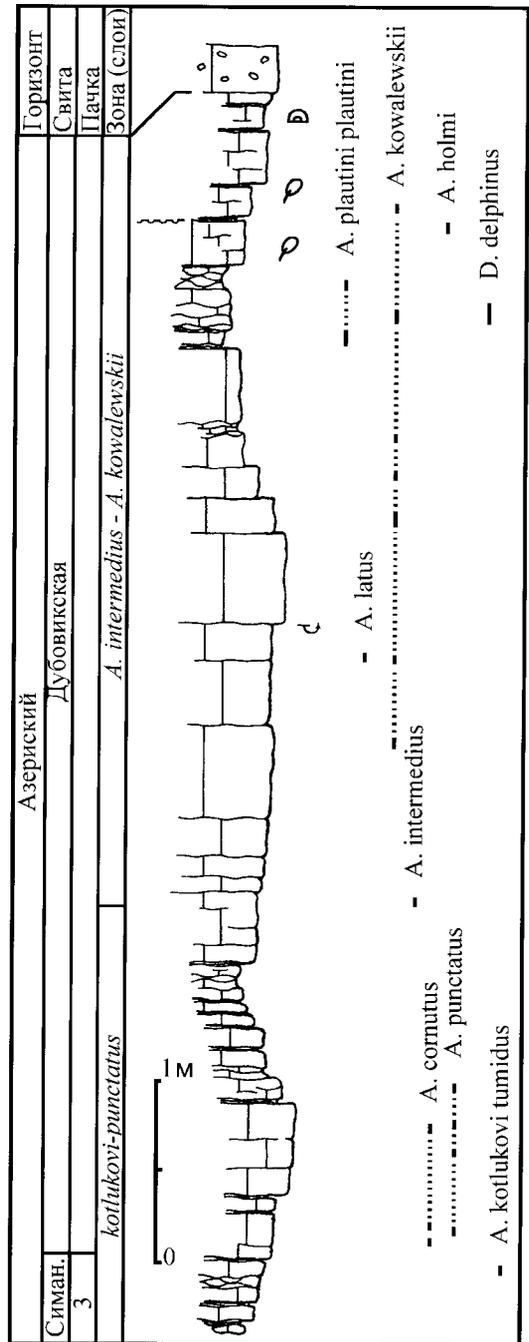


Схема 16. Правый берег р. Волхова, г. Волхов, 50-150 м ниже шлюза ВГЭС

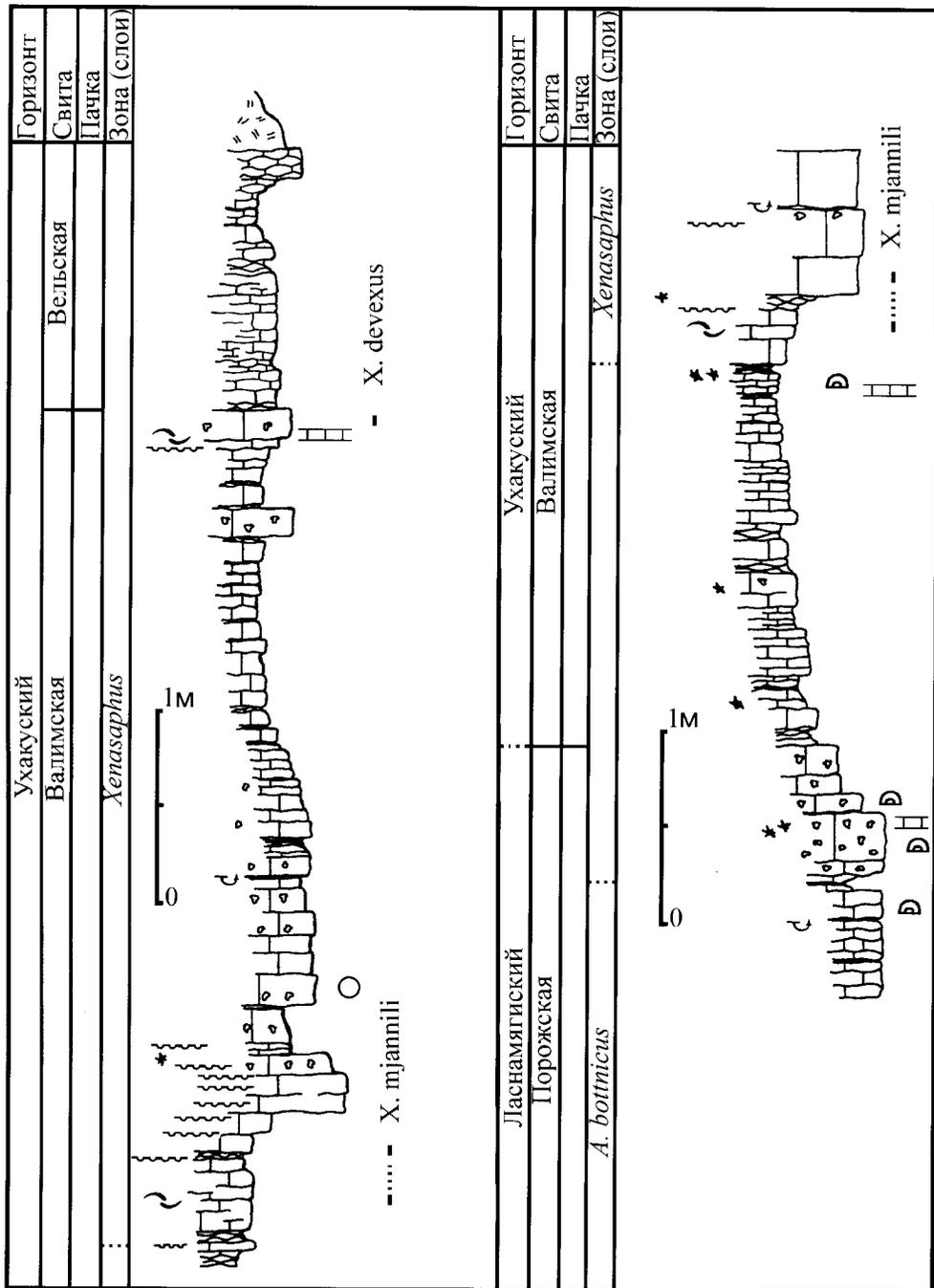


Схема 18. Левый берег р. Волхова, д. Пороги

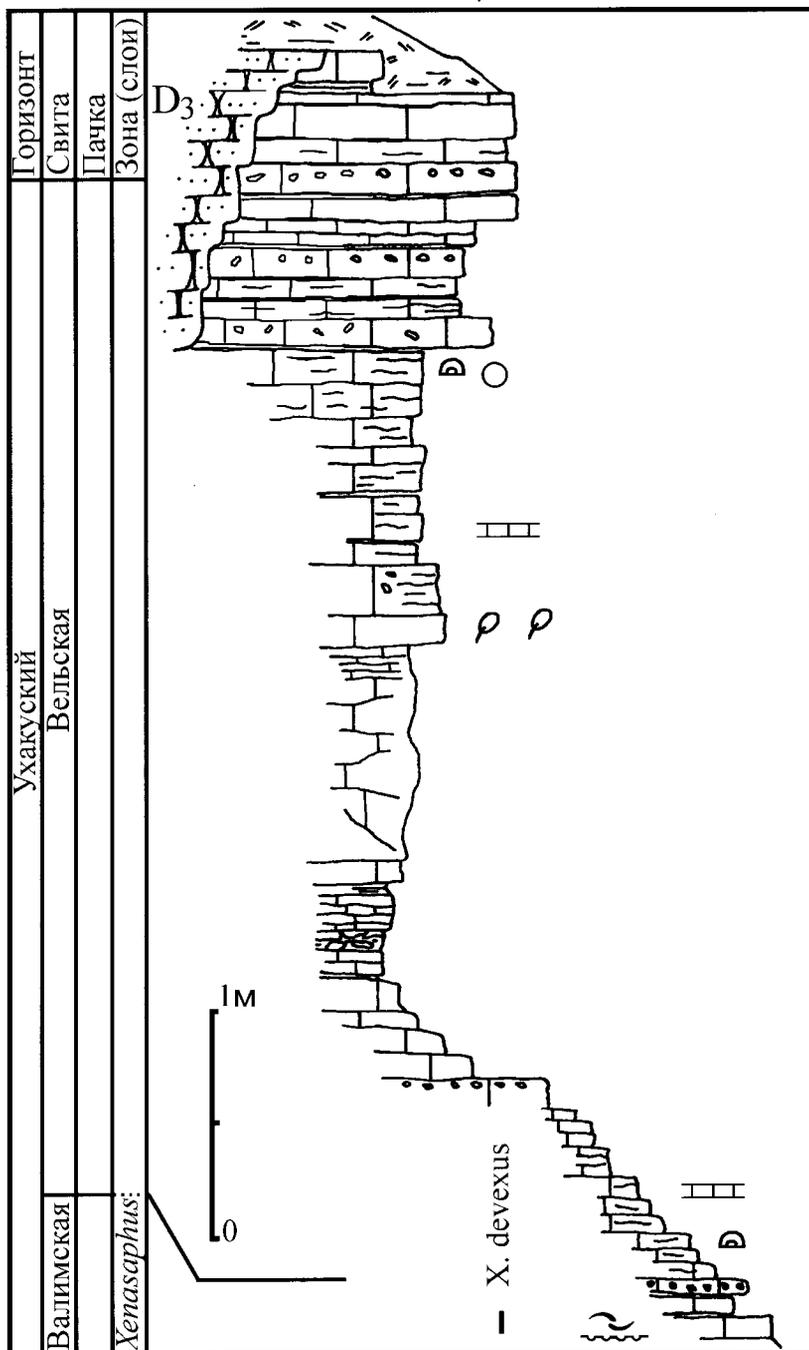


Схема 19. Сводный разрез по нескольким обнажениям, расположенным на обоих берегах р. Волхова, в районе железнодорожного моста у д. Бор (основу разреза составляет обнажение, находящееся на левом берегу в 100-200 м ниже моста)

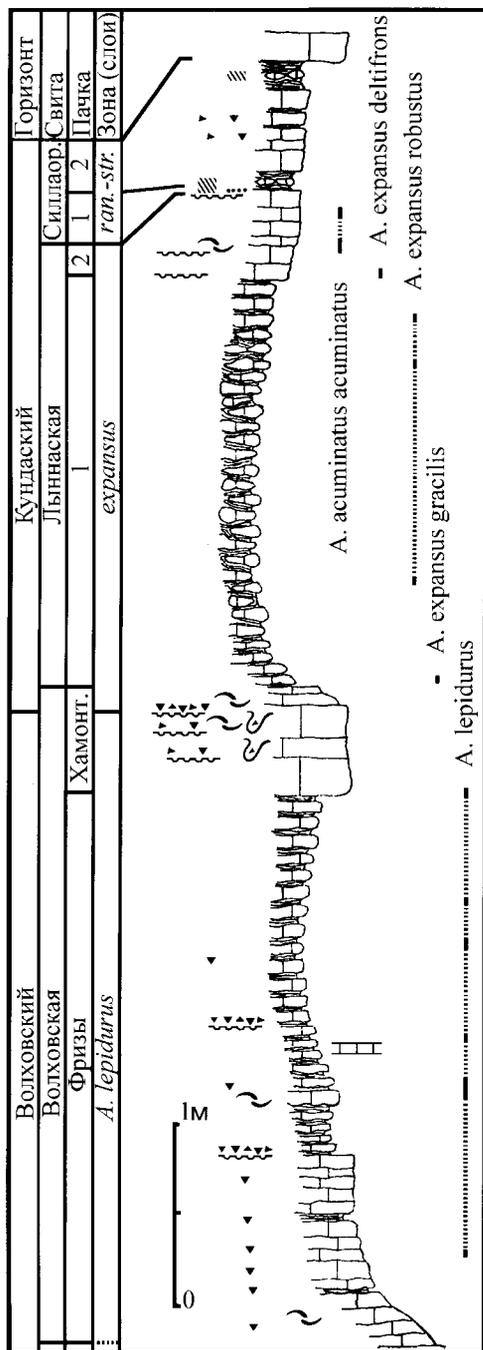


Схема 20. Р. Лына, левый берег, 100-200 м выше устья

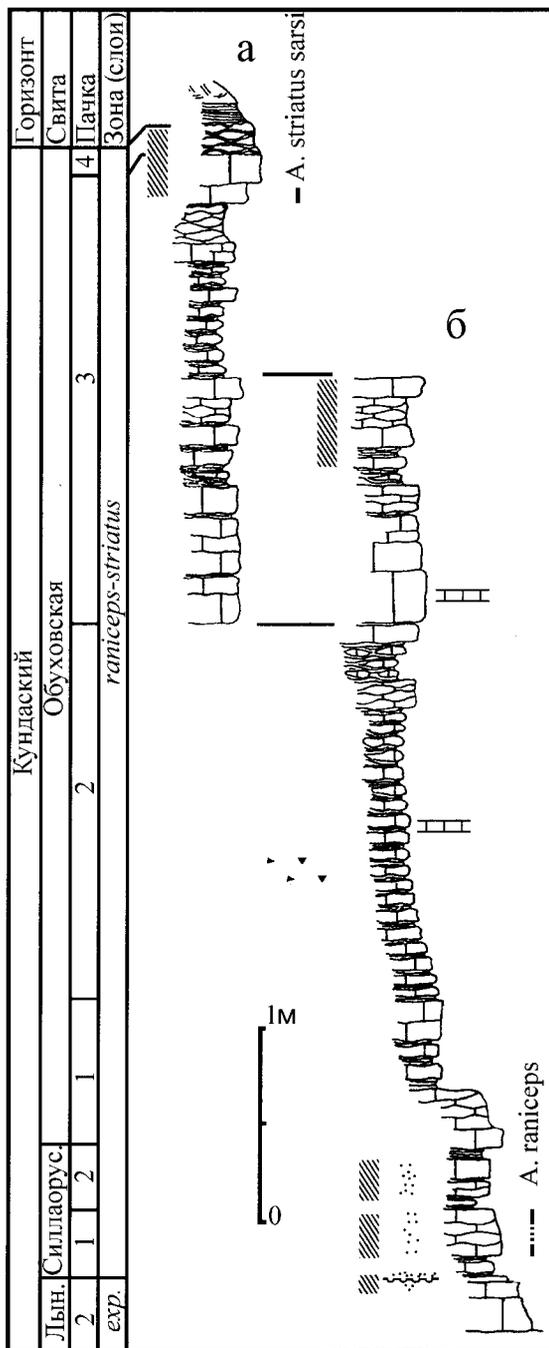


Схема 21. Р. Лынна у д. Хамонтово, вблизи авто-мобильного моста (а – левый берег, около 700 м ниже моста; б – правый берег, около 200 м ниже моста)

**ФОТОТАБЛИЦЫ
И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ**

Таблица I

Диагностические признаки, головной щит

- Фиг. 1. Заостренный передний конец, ясные глазные валики, затылочная борозда распадается на три ямки – позади медиальной и базальных лопастей (*Asaphus laevissimus*) (x1.5).
- Фиг. 2. Подвижная щека вогнута везде, кроме щечного угла, замочная ямка отмечена плавным изгибом бокового края (*Xenasaphus devexus*) (x0.75).
- Фиг. 3. Подвижная щека вогнута на протяжении всего бокового края, щечный угол оттянут в шип (*Subasaphus latisegmentatus*) (x1).
- Фиг. 4. Подвижная щека сильно и равномерно выпуклая (*Asaphus knyrkoi*) (x1.5).
- Фиг. 5. Закругленный передний конец, глабель спереди неясно ограничена, перегиб между поверхностью щеки и глазной чашечкой резкий, затылочная борозда в виде ямки позади медиальной лопасти, кранидий спереди притупленный, без язычка, террасовидные складки на наружной поверхности щита отсутствуют полностью (*Asaphus minor*) (x2).
- Фиг. 6. Лицевой шов на участке от глазной чашечки до переднего края выпрямленный, глабель доходит до переднего края (*Asaphus kotlukovi tumidus*) (x1.5).
- Фиг. 7. Щека вогнута в районе задне-бокового угла глазного поля, глазной бугорок, участок передней ветви лицевого шва изогнут в сторону от глабели (*Asaphus kotlukovi kotlukovi*) (x2).
- Фиг. 8. Участок передней ветви лицевого шва от глазной чашечки до краевого изгиба изогнут в сторону глабели, глабель спереди ясно ограничена, не доходит до переднего края, кранидий спереди заострен, клювовидный изгиб отсутствует (*Asaphus punctatus*) (x2).
- Фиг. 9. Глаз опущен ниже глабели, замочная ямка в виде прорези бокового края, щечный угол закругленный (*Delphasaphus delphinus*) (x1.5).
- Фиг. 10. Грубые террасовидные складки переднего края щита (*Asaphus sulevi*) (x2).
- Фиг. 11-12. Щит короткий, глаза длинные, низкие, переход от глазной чашечки к поверхности подвижной щеки плавный, глазные крышки возвышаются над глабелью (*Subasaphus laticaudatus*) (x1.5).
- Фиг. 13. Парадублюрная борозда отсутствует, резкий клювовидный изгиб переднего края, глаза маленькие, глабель далеко не доходит до переднего края, язычок кранидия длинный (*Asaphus acuminatus lamanskii*) (x1.5).
- Фиг. 14. Щит удлинненный, глаза средних размеров, затылочная борозда редуцирована до небольших ямок у базальных лопастей, борозды медиальной лопасти глубже спинных борозд у базальных лопастей, формируют псевдоспинные борозды, глазной валик отсутствует, язычок кранидия короткий (*Asaphus raniceps*) (x1.5).
- Фиг. 15. Щит средних пропорций, осевая часть щита расчленена, затылочная борозда глубокая, равномерно развитая, спинные борозды у базальных лопастей и борозды медиальной лопасти примерно равной глубины (*Asaphus lepidurus*) (x1.5).
- Фиг. 16. Толстый глазной стебелек, щечный угол закругленный (*Asaphus punctatus*) (x1.5).
- Фиг. 17. Глаза на длинных тонких стебельках, щечный угол заостренный (*Asaphus kowalewskii*) (x1.5).
- Фиг. 18. Высокий глаз (*Asaphus pachyophthalmus*) (x1.5).

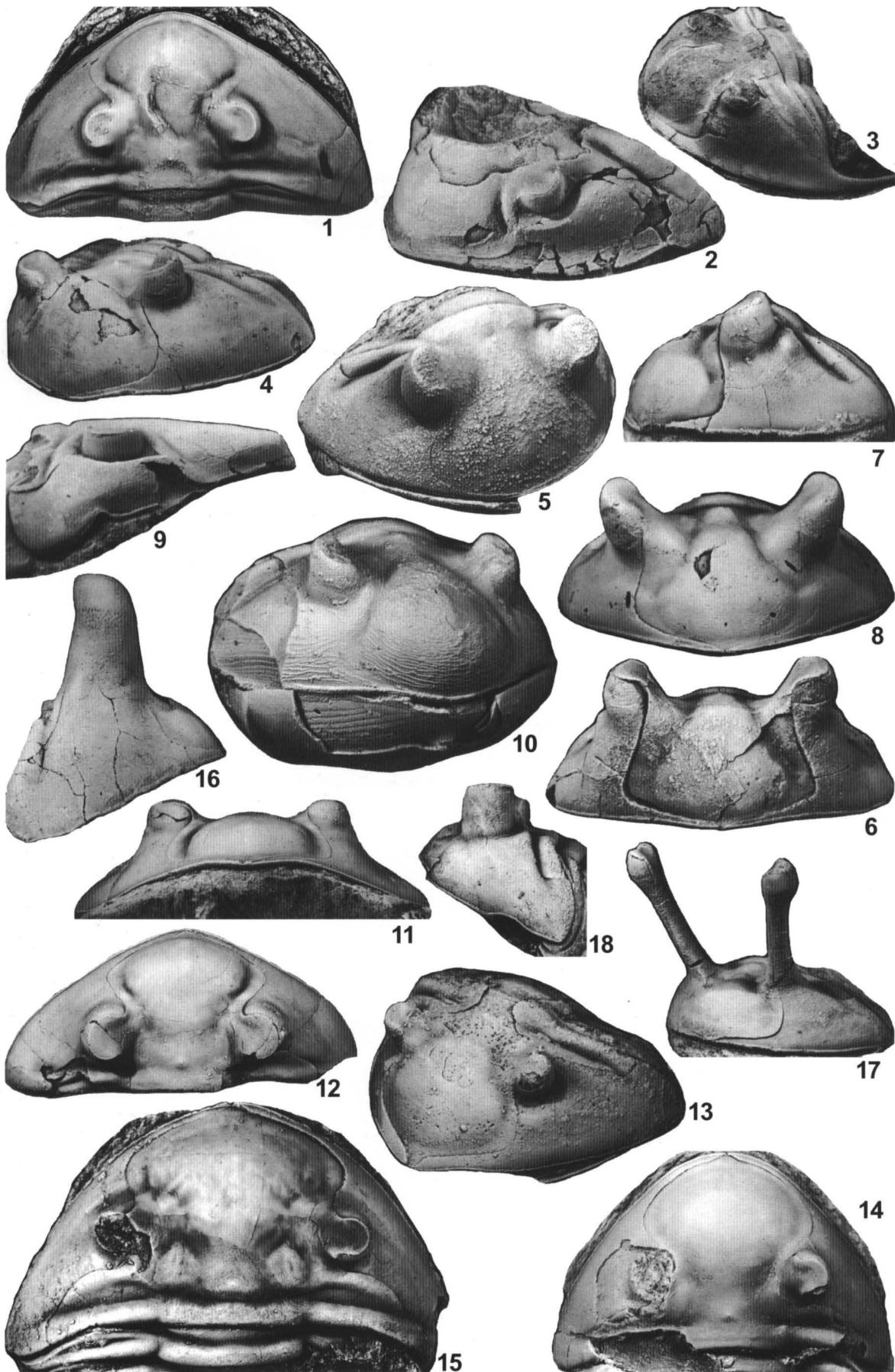
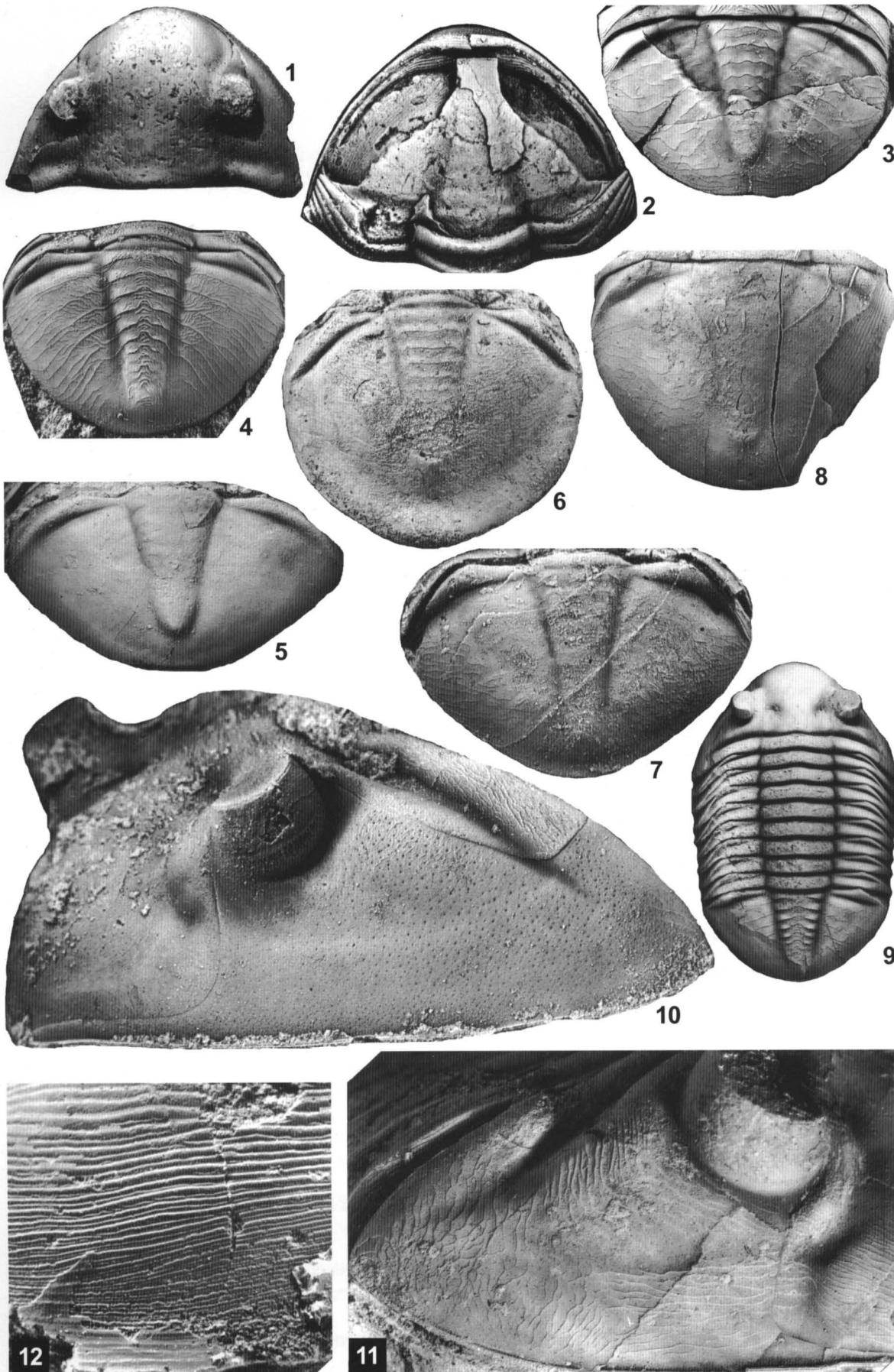


Таблица II

Диагностические признаки

- Фиг. 1-2, 10, 11 – головной щит: 1 – осевая область щита не расчленена (*Onchometopus volborthi*) (x1.5); 2 – фронтальная лопасть нависает над передним краем, замочная ямка в виде сплошной борозды (*Onchometopus volbothi*) (x1.5); 10 – ясная парадублюрная борозда, плоская подвижная щека, глазной бугорок, глазной стебелек и щечный шип отсутствуют, замочная ямка снаружи не проявляется (*Asaphus lepidurus*) (x4); 11 – щека полностью покрыта террасовидными складками (*Asaphus latus*) (x4).
- Фиг. 3-8, 12 – хвостовой щит: 3 – притупленный задний конец (*Ogmasaphus ornatus*) (x1.5); 4 – щит средних пропорций, разорванные кольца рахиса, закругленные боковые края (*Asaphus lepidurus*) (x1.5); 5 – щит укороченный (*Subasaphus laticaudatus*) (x1.5); 6 – сплошные кольца рахиса, широкая вогнутая кайма (*Xenasaphus mjannili*) (x0.75); 7 – перегиб позади рахиса, выпрямленные боковые края и заостренный задний конец (*Asaphus latus*) (x2); 8 – щит удлинённый (*Asaphus plautini plautini*) (x1); 12 – многочисленные, чередующиеся по высоте террасовидные складки на отпечатке дублюры (*Asaphus knyrkoi*) (x5).
- Фиг. 9. Спинной панцирь трилобита азафидного облика (*Asaphus lepidurus*) (x1).



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балашова Е.А. К истории развития рода *Asaphus* в ордовике Прибалтики // Стратиграфия и фауна ордовика и силура запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, нов сер. 1953. Вып. 78. С. 386-437.
- Балашова Е.А. К морфологии трилобитов // Вопросы палеонтологии. Л.: Изд-во Лен ун-та, 1955. Т. 2. С. 19-35.
- Балашова Е.А. Систематика трилобитов *Asaphina* и их представители в СССР. Л.: Недра, 1976. 214 с.
- Балашова Е.А., Балашов З.Г. К стратиграфии глауконитовых и ортоцератитовых слоев ордовика Северо-запада Русской платформы // Учен. зап. ЛГУ, сер. геол. 1959. Вып. 10. № 268. С. 127-154.
- Балашова Е.А., Балашов З.Г. К стратиграфии эхиносферитового известняка Ленинградской области // Вестн. ЛГУ, сер. геол. 1961. Вып. 2. № 12. С. 42-55.
- Геккер Р.Ф. На силурийском плато. М.: Наука, 1987. 151 с.
- Дронов А.В. Штормовая седиментация в ниже-ордовикских карбонатно-терригенных отложениях окрестностей Санкт-Петербурга // Бюл. МОИП, отд. геол., 1998. Т. 73, вып. 2. С. 43-51.
- Иванцов А.Ю. О возрасте «нижнего чечевичного слоя» (ордовик Ленинградской обл.) // Бюл. МОИП, отд. геол. 1990. Т. 65, вып. 9. С. 56-60.
- Иванцов А.Ю. Кундаский и азериский горизонты (ордовик) на р. Волхов // Фауна и экосистемы геологического прошлого. М.: Наука, 1993. С. 90-97.
- Иванцов А.Ю. Новые таксоны азафидных трилобитов (*Ptychopariida: Asaphinae*) из ордовикских отложений Ленинградской области // Палеонтол. журн. 2000. № 4. С. 50-56.
- Иванцов А.Ю., Мельникова Л.М. Волховский и кундаский горизонты ордовика и характеристика трилобитов и остракод на р. Волхов (Ленинградская область) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т. 6. № 5. С. 47-63.
- Иванцов А.Ю., Мельникова Л.М. Азериский, ласнамягиский и ухакусский горизонты ордовика в Ленинградской области и характеристика трилобитов и остракод // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2003. Т. 11. № 4. С. 24-40.
- Исключь Н.В., Кузнецов С.С. Геологический очерк долины реки Лавы // Тр. геол. музея им. Карпинского. 1962. Вып. XI. 53 с.
- Ламанский В.В. Исследование в области Балтийско-Ладожского глинта летом 1900 года // Изв. Геол. Ком-та. 1901. Т. 20. С. 233-277.
- Ламанский В.В. Древнейшие слои силурийских отложений России // Тр. Геол. Ком-та нов. сер. 1905. Вып. 20. 203 с.
- Лесникова А.Ф., Вебер В.Н. Класс *Trilobita* // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. М.: Госгеолиздат, 1949. Т. 2. Силурийская система. С. 270-315.
- Мяги С.О. Характеристика стратотипа онтикаской подсерии // Изв. АН ЭССР. Геол. 1984. Т. 33, № 3/4. С. 104-112.

- Мяньиль Р.М. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллинн: Валгус. 1966. 119 с.
- Основы палеонтологии. Трилобитообразные и ракообразные. М.: 1960. 460 с.
- Райков Б.Е. Геологические экскурсии в окрестностях Петрограда: Пособие для учащихся и любителей природы // М., Пг.: Госиздат, 1923. 128 с.
- Решения Межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы, 1984 г. Л.: 1987. 112 с.
- Селиванова В.А. Описание обнажений по р. Неве, ее притокам и р. Волхову // Геологический путеводитель по каналу им. Москвы и Волго-Балтийскому водному пути им. В.И. Ленина. Л.: Наука, 1968. С. 199-208.
- Селиванова А.В. Ордовикская система // Геология СССР. Т. 1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области, геол. описание. М.: 1971. С. 127-173.
- Янишевский М.Э. Геологический очерк западной части 41-го листа 10-ти верстной карты Европейской части СССР // Тр. ГГРУ, 1931. Вып. 78. 38 с.
- Янишевский М.Э. Геологическая карта окрестностей г. Ленинграда. Описание геологического строения окр. г. Слуцка // Тр. ВГРО, 1932. Вып. 126. 118 с.
- Broegger W. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker // Univ. progr. Kristiania, 1882. S. 85-95.
- Dalman J.W. Über die Palaeaden oder die sogenannten Trilobiten. Aus dem Schwedischen Übersetzt von F. Engelgardt // Nürnberg, 1828. P. 41-49.
- Eichwald E. Über das silurische Schichten-system in Estland // SPb., 1840. P. 79.
- Ivantsov A.Yu. Ordovician Trilobites of the Subfamily Asaphinae of the Ladoga Glint // Paleontol. Journ. 2003. V. 37. Suppl. 3. P. 229-336.
- Jaanusson V. Untersuchungen über balto-skandische Asaphiden, I. Revision der mittelordovizischen Asaphiden des Silijan-Gebietes in Dalarna // Arkiv Mineral. Geol. 1953(1). Bd. 1. № 14. P. 377-464.
- Jaanusson V. Untersuchungen über balto-skandische Asaphiden, II // Arkiv Mineral. Geol. 1953 (2). Bd. 1. № 15. P. 465-499.
- Lawrow W. Zwei neue Asaphus - arten aus dem silurischen Kalksteine des Gouvernements St.Petersburg // Verh. Russ. Mineral. Ges. Jahrg. (1855 und 1856). P. 237-240.
- Nieszkowskii J. Zusatze zur Monographie der Trilobiten der Ostseeprovinzen, nebst der Beschreibung einer neuen Obersilurischen Crustaceen // Archiv Naturk. Liv., Eaest., Kurl. 1859. B. 2. P. 345-384.
- Pander Ch. Beitrage zur Geognozie des russischen Reiches // Spb., 1830. P. 1-165.
- Pompecki J.F. Die trilobiten-fauna ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe // Beitrage zur Naturkunde Pressens. 1890. P. 72-83.
- Schmidt F.B. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V, Lfg. I // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Peterb., VIII ser. 1898. T. 6. № 11. 46 p.
- Schmidt F.B. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V. Lfg. II // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Peterb., VIII ser. 1901. T. 12. № 8. 113 p.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	1
ASAPHINAE В ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	2
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРБОНАТНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКО-ЛАДОЖСКОГО ГЛИНТА.....	5
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПИСАНИИ АЗАФИДНЫХ ТРИЛОБИТОВ	10
КЛЮЧ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТРИЛОБИТОВ АЗАФИДНОГО ОБЛИКА	14
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРИЛОБИТОВ АЗАФИДНОГО ОБЛИКА В ОСНОВНЫХ ИЗУЧЕННЫХ ОБНАЖЕНИЯХ.....	37
ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ.....	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	58

Иванцов Андрей Юрьевич

**Определитель ордовикских трилобитов азафидного облика
окрестностей Санкт-Петербурга**

Рисунки автора
Фото А.В. Мазина
Обложка А.А. Ермакова
Фото на обложке О.А. Лебедева
Макет М.К. Емельяновой

Палеонтологический институт РАН
Москва, Профсоюзная 123
Изд. лиц. ИД № 00783 от 20 января 2000 г.

Подписано в печать 15 марта 2004 г.
Формат 60x88/8. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7.5. Уч.-изд. л. 1.5. Тираж 1000 экз.
Отпечатано в типографии "Арес"
Москва, Даев пер., 20. Телефон (095) 204-81-86
Заказ № 3137

ISBN 5-201-15406-9

<http://jurassic.ru/>

Первый в открытой печати иллюстрированный
определитель ордовикских трилобитов рода *Asaphus*
и близких к нему родов - одной из самых известных
групп европейских трилобитов.

Сопровождается схемами основных разрезов карбонатных
ордовикских отложений окрестностей Санкт-Петербурга.
Для систематиков, биостратиграфов, студентов-геологов
и коллекционеров трилобитов.

ордовик, трилобиты, *Asaphus*,
Asaphinae, стратиграфия,
Балтийско-Ладожский глинт,
Прибалтика, Ленинградская
область