

УДК 551.733.11:565.393.33(470.23)

АЗЕРИСКИЙ, ЛАСНАМЯГИСКИЙ И УХАКУСКИЙ ГОРИЗОНТЫ ОРДОВИКА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИЛОБИТОВ И ОСТРАКОД

© 2003 г. А. Ю. Иванцов, Л. М. Мельникова

Палеонтологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 20.06.2001 г., получена после доработки 17.12.2001 г.

Приводятся данные изучения литологии, трилобитов и остракоид из разрезов азериского, ласнамягиского и ухакусского горизонтов Ладужской структурно-фациальной зоны. Проведено биостратиграфическое расчленение по азафидам (трилобиты). Выявлен комплекс азериских остракоид (более 20 видов). Дано описание одного нового вида остракоид (*Steusloffia volkhovi* sp. nov.). Изображены наиболее представительные виды трилобитов и остракоид.

Ключевые слова. Азериский, ласнамягиский, ухакусский горизонты, симанковская, дубовикская, порошская, валимская, вельская свиты, стратиграфия, трилобиты, остракоиды.

В статье завершается описание стратотипических обнажений свит и биостратиграфических подразделений карбонатной части ордовикского разреза Ладужской (Волховской, по С.О. Мяги, 1984) структурно-фациальной зоны, начатое нами в предыдущей публикации (Иванцов, Мельникова, 1998)¹. Стратиграфическое расчленение карбонатных азериско-ухакусских отложений (“эхиносферитового известняка” Ф.Б. Шмидта) южного Приладужья впервые было предпринято П. Раймондом, выделившим в разрезе р. Волхов дубовикскую и ревельскую свиты (Raymond, 1916) (табл. 1). В начале 20-х годов XX в. ленинградскими геологами проводилось интенсивное изучение обнажений “эхиносферитового известняка”, затапливавшихся водохранилищем Волховской ГЭС. Палеонтологические образцы при этом собирались преимущественно из осыпей. Для облегчения их привязки Р.Ф. Геккером вся толща была разбита на 25 горизонтов или слоев, обозначенных латинскими буквами a-z, (Геккер, 1923). Затем, когда был обнаружен пласт с железистыми оолитами верхнего “чечевичного слоя”, по подошве которого в более западных разрезах Ленинградской области и Эстонии проводилась нижняя граница “эхиносферитового известняка”, снизу к последовательности “горизонтов” Р.Ф. Геккера был добавлен еще один пласт – a₁

(Янишевский, 1931). В процессе этих работ была собрана огромная коллекция органических остатков и, по-видимому, был накоплен большой объем геологической информации. Но материалы этих исследований их авторами опубликованы не были. Исключение составляет небольшая работа Р.Ф. Геккера, посвященная одной группе цистоидей и краткая характеристика “эхиносферитового известняка”, данная М.Э. Янишевским (цитированы выше). Е.А. Балашовой и З.Г. Балашовым были подняты архивы А.Ф. Лесниковой, занимавшейся изучением трилобитов и стратиграфией. Оказалось, что А.Ф. Лесниковой в волховском разрезе были выделены свиты, трилобитовые зоны и слои с брахиоподами: волховстройская (близкая по объему к дубовикской) с зонами *A. eichwaldi*, *A. comutus*, *A. kowalewskii*; порошская, с зоной *A. ornatus*; валимская, с зоной *A. devexus* var. *applanata* и вельская в объеме слоев с *Porambonites janischevskii* и *Christiania oblonga*) (Балашова и Балашов, 1961).

Из всех “горизонтов” Геккера лучше всего идентифицируются слои *k* и *q*, поскольку они сложены плотными массивными кавернозными известняками и образуют в обнажениях заметные карнизы. По подошве слоя *k* в настоящее время проводится нижняя граница ласнамягиского, а по кровле слоя *q* – ухакусского горизонтов (Иванцов, 1997). Слой a₁ Янишевского примерно соответствует нижней (первой) и средней (второй) пачкам симанковской свиты и принадлежит кундаскому горизонту (Иванцов, 1993). Остатками трилобитов более всего богаты слои *a* – *h* и *p*. В верхней

¹ Пользуясь случаем, авторы приносят извинения за погрешности, допущенные в первой статье (Иванцов, Мельникова, 1998): так, по всему тексту (кроме подписей к рисункам) вместо *Bergaueria* следует читать *Turanites*; указанные на рис. 1 для разреза Бабино уровни с оолитами являются уровнями обогащения глауконитом.

Таблица 1. Сопоставление схем расчленения азериско-ухакусских отложений Ладожской структурно-фациальной зоны по трилобитам

Ламанский, 1901, 1905	Янишевский, 1931	Лесникова (из Балашова, Балашов, 1961)	Балашова, Балашов, 1959, 1961		Решения Межвед..., 1987	Иванцов (наст. работа)		
Горизонт (зона)	Горизонт	Зона	Горизонт	Подзона	Горизонт	Слой	Зона (слои)	Другие трилобиты
			Горизонт Вельский		Ухакусский	Chasmops odini, Illaenus schmidti, I. intermedius		
	A. devexus	A. devexus	Подгоризонт Валинский	A. devexus	Ухакусский	X. devexus	Xenasaphus	X. devexus X. mjannili
	Asaphus sp.	A. ornatus	Порожский	A. ornatus	Ласнамягиский	I. schroeteri, A. ornatus	A. bottmicus	
Asaphus platyurus, A. kowalewskii	A. kowalewskii, A. latus, A. laevissimus var. laticauda	A. kowalewskii	Дубовикский	A. kowalewskii	Азериский	A. kowalewskii, A. cornutus, A. platyurus	A. kowalewskii	
	A. cornutus		Волховстройский	A. cornutus			A. kowalewskii, A. cornutus	A. intermedius A. punctatus A. kotlukovi
A. eichwaldi, Ptychopyge globifrons	A. eichwaldi, A. eichwaldi aff., A. laevissimus, A. cornutus, A. cornutus var.	A. eichwaldi	Обуховский	A. eichwaldi	Кудаский	A. sulevi, P. globifrons, Megistaspis gigas, M. obtusicauda	A. heckeri	S. laticaudatus S. latisegmentatus
				A. cornutus, A. eichwaldi			A. eichwaldi, A. minor	A. laevissimus A. ingrianus A. sulevi A. pachyophthalmus A. minor
A. raniceps				A. major		A. "raniceps", M. lawrowi	A. striatus	P. globifrons A. knyrkoi
A. expansus, A. lamanskii				A. raniceps		A. expansus	A. raniceps	
				A. expansus, A. lamanskii			A. expansus	A. lamanskii

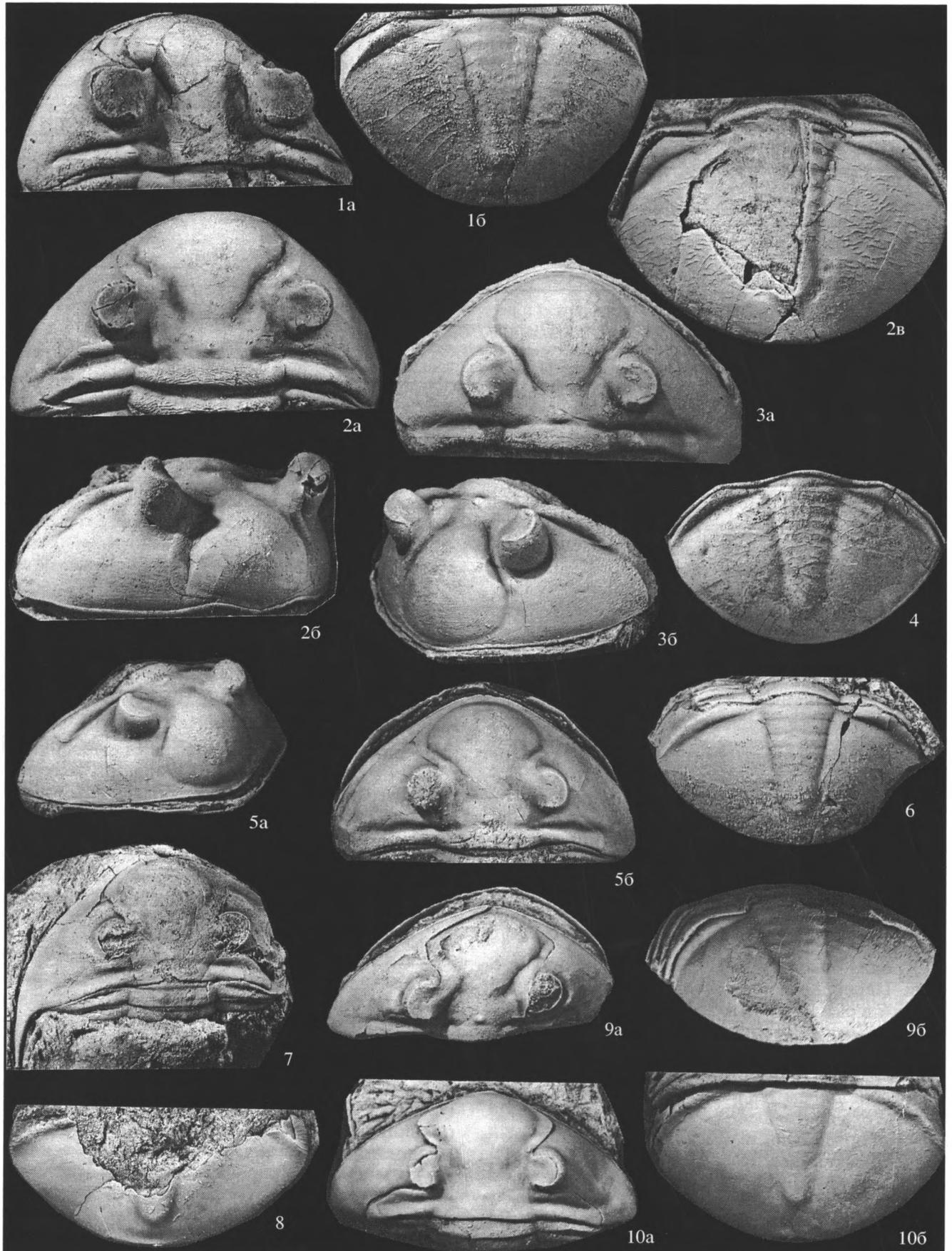
части слоя *t* встречаются огромные линзы протяженностью по простиранию до двух-трех десятков метров, нацело состоящие из панцирей крупных трилобитов *Xenasaphus devexus*, лежащих друг на друге в несколько слоев. Панцири трилобитов в этих скоплениях одного размера и личинные (т.е. сброшенные во время линьки), принадлежат двум формам, возможно, самцам и самкам.

Кровля ордовика на Волхове сильно эродирована. Перекрывающие его верхнедевонские песчаники в разных обнажениях ложатся на разные слои. Девон и местами ордовик в свою очередь затронуты четвертичной эрозией, а часть известных в начале века обнажений теперь затоплена водохранилищем гидроэлектростанции. В результате, в настоящее время не наблюдается выходов "горизонтов" *w*, *x*, *y* и *z*. Ордовикская часть разреза заканчивается в районе железнодорожного моста у д. Бор "горизонтом" *v*.

Модернизируя схему А.Ф. Лесниковой, Е.А. Балашова и З.Г. Балашов в верхней части карбонат-

ного разреза р. Волхов выделяют дубовикский горизонт с подгоризонтами и зонами: волховстройским (зоны *A. eichwaldi*, *A. cornutus*, *A. kowalewskii*); порожским (зона *A. ornatus*); валымским (зоны *A. devexus*, *Caryocystites* и *Ancistroceras*). Верхнюю половину вельской свиты Лесниковой, под названием вельский подгоризонт, эти авторы, вслед за Геккером, относят к кукерскому горизонту (Балашова и Балашов, 1961).

Ревизия стратиграфических исследований карбонатных ордовикских отложений этого района была сделана Л.Е. Поповым и Р.М. Мяннилем при подготовке Решений Межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру 1984 г (Решения Межвед..., 1987). В результате, в стратиграфической схеме Ленинградской части Балтийско-Ладожского глинта появились установленные в Эстонии азериский, ласнамягиский, ухакусский горизонты, а также обуховская свита (равная по объему обуховскому и нижней половине дубовикского горизонтов Балашовых) и были упразднены трилобитовые зоны Лесниковой – Балашовых.



В 90-х годах стратиграфией ордовикских карбонатов района и распространением в них азидных трилобитов занимался один из авторов (Иванцов, 1993; 1997; Ivantsov, 1996; 1997; Иванцов, Мельников, 1993; Иванцов, Мельникова, 1998). Главным результатом проведенной работы стало зональное расчленение верхневолховско-азерического фрагмента разреза на основе распространения трилобитов двух филетических линий рода *Asaphus*.

Нижняя граница азерического горизонта обычно проводится по появлению *Asaphus platyurus* (Мянниль, 1963 а, б; 1966; Решения Межвед., 1987; Mannil, 1990). Однако этот "вид" не может быть использован для детальной стратиграфии, поскольку представляет собой не один, а целую группу видов, интервал стратиграфического распространения которой охватывает большую часть, или даже весь азерический горизонт. Эта группа видов была выделена в новый род *Platyasaphus* (Иванцов, 2000). Но поскольку в состав рода вошел типовой вид подрода *Asaphus* (*Subasaphus*) *Balaschova* (Балашова, 1976), то наименование *Platyasaphus* Ivantsov должно считаться младшим синонимом *Subasaphus Balaschova*. Ладожские субазафусы значительно отличаются от шведских (по крайней мере, от неотипа *A. platyurus* (Jaanusson, 1953)) и, возможно, существовали в иное время. *S. latisegmentatus* распространен в основании азерического горизонта, а *S. spinifer* – в его средней части. Судя по экземплярам, добываемым частными коллекционерами, субазафусы со щечными шипами (= *A. platyurus* s.l.) встречаются и выше, но не переходят в ласнамягиский горизонт.

Из нижней части азерического горизонта недавно описан новый вид рода *Asaphus* – *A. heckeri* (Иванцов, 2000) (табл. I, фиг. 9). По своим морфологическим признакам он занимает промежуточ-

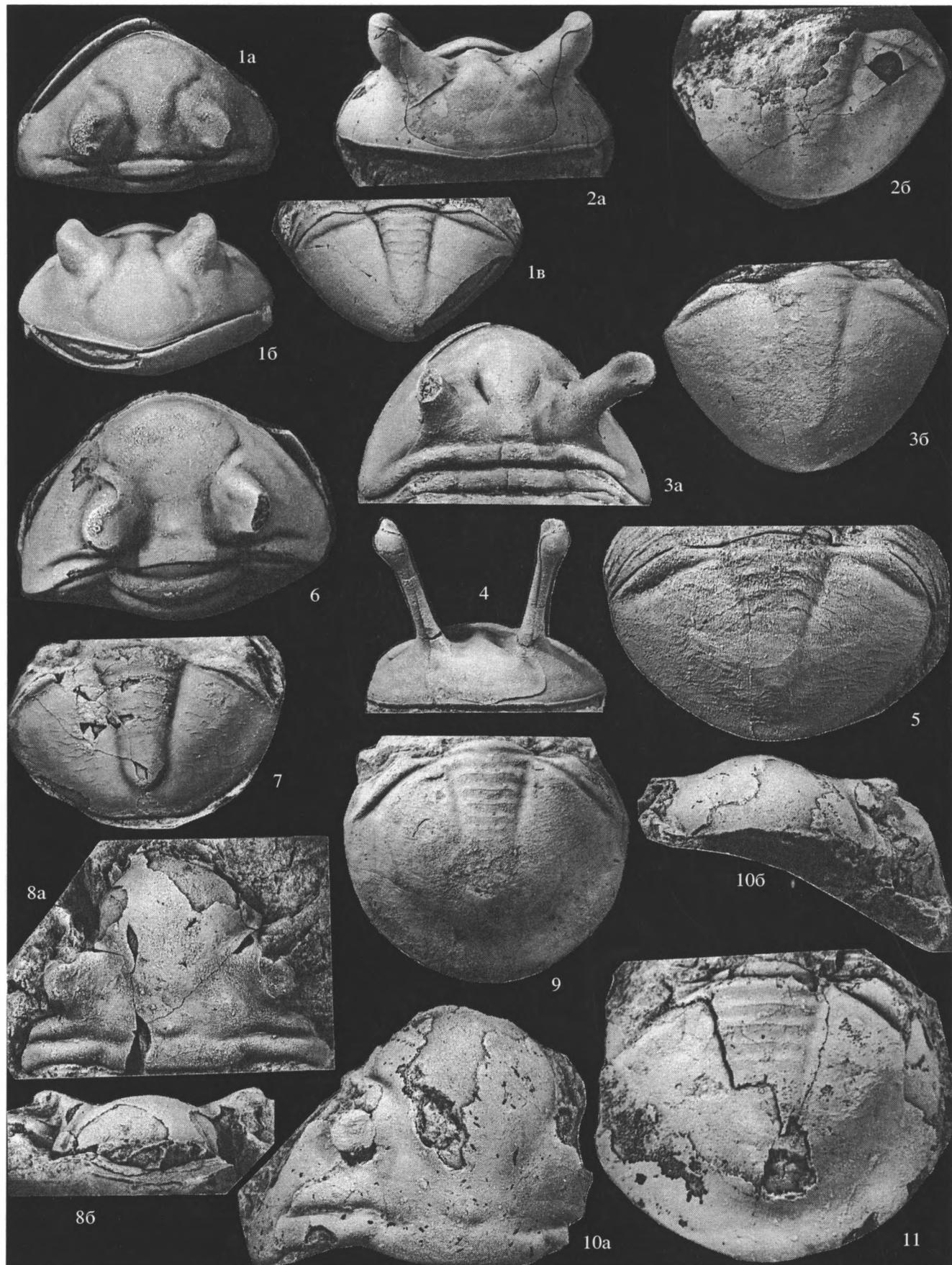
ное положение между видами *A. laevisimus* и *A. kotlukovi* и является связующим звеном между филетическими линиями *A. sulevi* – *A. ingrianus* – *A. laevisimus* и *A. kotlukovi* – *A. punctatus* – *A. intermedius* – *A. kowalewskii*. Все виды обеих линий являются зональными (Иванцов, 1997; Ivantsov, 1996; 1997). Совокупный интервал их стратиграфического распространения охватывает верхнюю треть кундаского и большую часть азерического горизонтов, только в основании азерического горизонта существовал пробел. В предлагавшейся ранее схеме этот пробел был заполнен видом другого рода – *S. latisegmentatus*. Происхождение *S. latisegmentatus* неясно и нет гарантии того, что интервал его существования шире, чем кажется по материалам с Балтийско-Ладожского глинта. Поэтому теперь в качестве зонального для основания азерического горизонта мы принимаем *A. heckeri*. Этот вид пока встречен только в разрезах у южного берега Ладожского озера и в двух точках на Балтийской части глинта. Верхняя граница зоны отмечается появлением в разрезах *A. kotlukovi* – предполагаемого ближайшего потомка *A. heckeri*.

Индивидуальные диапазоны стратиграфического распространения видов *A. ingrianus*, *A. kotlukovi*, *A. punctatus* и *A. intermedius* крайне узкие и могут быть использованы для очень точной корреляции. Но наличие плавных морфологических переходов между родственными видами *A. sulevi* и *A. ingrianus*, *A. kotlukovi* и *A. punctatus*, *A. intermedius* и *A. kowalewskii* затрудняет проведение биостратиграфических границ. Поэтому в предложенной схеме биостратиграфического расчленения их диапазоны объединены в "суммарные" зоны.

Филетическая линия *A. sulevi* – *A. kowalewskii* возникла в позднекундаское время и прослеживается в разрезах до конца аэри. Основной тенден-

Таблица I. Трилобиты кундаского и азерического горизонтов.

1 – *Asaphus pachyophthalmus* F.Schmidt, 1901, экз. № 4330/36 (×1.5): а – головной щит, б – хвостовой щит; обн. 3б, левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, между железнодорожным мостом и плотиной ВГЭС; кундаский горизонт, 1.9 м ниже кровли, симанковская свита, пачка 1, зона *minor-pachyophthalmus*; 2 – *Asaphus sulevi* Jaanusson, 1953, экз. № 4330/46 (×1.5); а, б – головной щит, в – хвостовой щит; обн. 3а, левый берег р. Волхов, расчистка нового автостома (около 0.5 км ниже по течению от обн. 3б; кундаский горизонт, 1.1 м ниже кровли, симанковская свита, пачка 1, зона *sulevi-ingrianus*; 3, 4 – *Asaphus ingrianus* Jaanusson, 1953; 3 а, б – экз. № 4330/81, головной щит (×2); левый берег р. Волхов у сев. окраины д. Плеханово; кундаский горизонт, симанковская свита, пачка 1, зона *sulevi-ingrianus*, осыпь; 4 – экз. № 4330/82, хвостовой щит (×1.2); обн. 3б; кундаский горизонт, 0.55 м ниже кровли, симанковская свита, пачка 1, зона *sulevi-ingrianus*; 5, 6 – *Asaphus laevisimus* F.Schmidt, 1901: 5 а, б – экз. № 4330/47, головной щит (×1.5); обн. 3б; кундаский горизонт, 0.2 м ниже кровли, симанковская свита, пачка 2, зона *laevisimus*; 6 – экз. № 4330/85, хвостовой щит (×2); местонахождение и возраст тот же, 0.15 м ниже кровли кундаского горизонта; 7, 8 – *Subasaphus latisegmentatus* (Nieszkowskii, 1857): 7 – экз. № 4330/92, головной щит формы с удлиненным панцирем (×1.1); обн. 3б; азерический горизонт, симанковская свита, пачка 3, осыпь, зона *heckeri*, подзона *latisegmentatus*; 8 – экз. № 4330/91, хвостовой щит формы с укороченным панцирем (×2); р. Волхов; сборы Е.А. Балашовой; 9 – *Asaphus heckeri* Ivantsov, 2000, экз. № 4330/48 (×1.5): а – головной щит, б – хвостовой щит; обн. 3б; азерический горизонт, симанковская свита, пачка 3, зона *heckeri*, осыпь; 10 – *Subasaphus laticaudatus* (F.Schmidt, 1901), экз. № 4330/44 (×1): а – головной щит, б – хвостовой щит; обн. 3а; азерический горизонт, 1.1 м выше подошвы, симанковская свита, пачка 3, зона *heckeri*, подзона *laticaudatus*.



цией морфологических изменений внутри нее было увеличение степени приподнятости глаз над панцирем, завершившейся на стадии *A. kowalewskii* образованием длиннейших глазных стебельков. Несмотря на сильное различие между удаленными друг от друга видами, переход между соседними видами, зафиксированный на ископаемом материале, был почти всегда постепенным (экземпляры, изображенные на фототаблицах – табл. I, фиг. 2 – 6, 9; табл. II, фиг. 5 – являются наиболее типичными представителями видов, а все промежуточные формы опущены). Предыдущая по времени существования филетическая линия *A. lepidurus* – *A. pachyophthalmus* также была долгой и характеризовалась плавными морфологическими изменениями. Исключение составляет только довольно резкий переход от *A. striatus striatus* к *A. pachyophthalmus*, что скорее всего обусловлено разделяющим их большим стратиграфическим и, вероятно, временным интервалом (Иванцов, 1997; Иванцов, Мельникова, 1998). Тем удивительнее происшедшая в последней трети кундаского времени внезапная замена одной непрерывной линии азафусов на другую. Незначительный промежуток между уровнями находок последних представителей *A. pachyophthalmus* и первых *A. sulevi* (рис. 3) никак не соответствует степени различия между видами (табл. I, фиг. 1, 2). По своим признакам *A. sulevi*, родоначальник новой линии, не может быть напрямую выведен не только ни от одного из членов предшествующей линии, но и от других известных представителей рода *Asaphus*. Резкие морфологические преобразования, имевшие место в промежутке между временем существования *A. pachyophthalmus* и *A. sulevi* превосходят происшедшее изменение на ныне принимаемой границе между кундаским и азербайджанским горизонтами. К тому же времени приурочено вымира-

ние характерного для кундаского горизонта вида *Pliomera fischeri*, а немногим ранее вымерли типично кундаские иллениды группы *Shaenus* “*esmarki*”. Не исключено, что именно тогда началась перестройка фаунистических сообществ Балтийского бассейна и приобретение ими азербайджанского облика.

Иллюстрацией изменения в развитии фауны, которое предшествовало изменению условий их существования, могут служить также остракоды. Для прослеживания изменения остракод на границе кунда/азери восточной части Ленинградской области отбирались образцы из верхней части кундаского горизонта и по возможности всей толщи пород азербайджана. Остракоды в азербайджанских породах визуально не видны или почти не видны, и только после сплавления пород с гипосульфитом натрия удалось обнаружить немногочисленные в количественном, но довольно разнообразные в таксономическом отношении остатки остракод. Следует отметить, что если остракоды кундаского времени Балтийского палеобассейна известны хорошо (Нецкая, 1953; Сарв, 1959; Сидаравичене, 1992; Schallreuter, 1993; Иванцов, Мельникова, 1998), то информация об азербайджанских остракодах довольно скудная. Так Л. Сарв (1959, с. 192) отмечает, что в азербайджанском горизонте Эстонии комплекс остракод очень беден и насчитывает всего 4 вида, а в Литве для этого интервала времени Сидаравичене (1992, с. 205, таблица 2) приводит 5 видов. Для самых западных районов Ленинградской области (территория Ленинградского месторождения горючих сланцев, скв. 1146) Сарв из пород азербайджанского горизонта указывает 6 видов (Сарв и др., 1985).

Рассматриваемые в работе разрезы охарактеризованы остракодами неодинаково (распростра-

Таблица II. Трилобиты азербайджанского, ухакусского и ласнамягиского горизонтов.

1 – *Asaphus kotlukovi* Balashova, 1953, экз. № 4330/98 форма с высоко поднятыми глазами ($\times 1.5$): а, б – головной щит, в – хвостовой щит; обн. 36; азербайджанский горизонт, симанковская свита, пачка 3, зона *kotlukovi-punctatus*, осыпь; сборы А.Ф. Лесниковой; 2 – *Asaphus punctatus* Lesnikova, 1949, экз. № 4330/58 форма с длинными глазными стебельками ($\times 1$): а – головной щит, б – хвостовой щит; обн. 36; азербайджанский горизонт, дубовикская свита, зона *kotlukovi-punctatus*, осыпь; 3 – *Asaphus intermedius* Balashova, 1953, экз. № 4330/63 ($\times 1.5$): а – головной щит, б – хвостовой щит; обн. 4, правый берег р. Волхов, в черте г. Волхова, 100 м ниже шлюза ВГЭС; азербайджанский горизонт, дубовикская свита, 4.4 м ниже кровли, слой *intermedius-kowalewskii*; 4, 5 – *Asaphus kowalewskii* Lawrow, 1856 ($\times 1.5$): 4 – экз. № 4330/61, головной щит; обн. 3а; азербайджанский горизонт, дубовикская свита, около 2 м ниже кровли, слой *intermedius-kowalewskii*; 5 – экз. № 4330/62, хвостовой щит формы с укороченным панцирем; обн. 3б; азербайджанский горизонт, дубовикская свита, около 2.35 м ниже кровли, слой *intermedius-kowalewskii*; 6, 7 – *Asaphus bottnicus* Jaanusson, 1953: 6 – экз. № 4330/125, головной щит ($\times 2$); обн. 5б, левый берег р. Волхов, около 1.2 км выше плотины ВГЭС; ласнамягиский горизонт, порожская свита, 5.3 м выше подошвы, слой *bottnicus*; 7 – экз. № 4330/143, хвостовой щит ($\times 1.5$); местонахождение и возраст те же, 5.15 м выше подошвы порожской свиты; 8, 9 – *Xenasaphus (Xenasaphus) mjannili*, Ivantsov, 2000: 8 – экз. № 4330/136, головной щит ($\times 1$): а – вид сверху, б – спереди; 9 – экз. № 4330/138, хвостовой щит ($\times 0.75$); обн. 6б, левый берег р. Волхов, у д. Валим; ухакусский горизонт, валимская свита, 2–2.1 м выше подошвы свиты, слой *Xenasaphus*; 10.11 – *Xenasaphus (Xenasaphus) devexus* (Eichwald, 1840): 10 – экз. № 4330/134, головной щит ($\times 1$): а – вид сверху, б – спереди, 11 – экз. № 4330/135, хвостовой щит ($\times 0.75$); обн. 6б; ухакусский горизонт, валимская свита, 3.9–4.0 м выше подошвы свиты, слой *Xenasaphus*.



Рис. 1. Расположение стратотипических обнажений ордовика района р. Волхов.

1 – карьер Бабино; 2 – левый берег р. Волхов, северная окраина д. Званка; 3а, б – левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, ниже плотины ВГЭС (3а – расчистка нового автомоста, 3б – непосредственно у плотины); 4 – правый берег р. Волхов, г. Волхов, 50–150 м ниже шлюза плотины; 5а, б – левый берег р. Волхов 0,2–1 км выше плотины (а – нижняя, б – верхняя по течению часть обнажения); 6 – там же, у д. Пороги и д. Валим (6а – нижнее по течению крыло обнажения, 6б – верхнее); 7 – правый берег р. Волхов, ниже железнодорожного моста у д. Бор (между мостом и устьем безымянного ручья). Крапом показаны границы населенных пунктов городского типа.

нение остракод см. на рис. 2–4, 7²). Азерская ассоциация остракод в целом представлена видами *Gryphiswaldensis* sp. A (табл. III здесь и далее, фиг. 20), *Euprimites effusus* Jaanusson, 1957 (фиг. 17), *Uhakiella cicatriosa* Sarv, 1959 (фиг. 15), *Eobromidella zvankensis* Meln., 1998 (фиг. 7), *Tallinnella marchica* (Krause, 1889) (фиг. 13), *Glossomorphites* aff. *acutus* (Hessland, 1949) (фиг. 4), *Easchmidtella ivantsovi* Meln., 1998 (фиг. 19), *Steusloffia volkhovi* sp. nov. (фиг. 5), *Tetrada* (*Perplana*) *perplana* (Neckaja, 1953) (фиг. 23), *Piretella oepiki* Thorslund, 1940 (фиг. 18), *Rakverella* (*Pectidolon*) *peromata* (Opik, 1937) (фиг. 22), *Collibolbina plana* (Hessland, 1949) (фиг. 21), *Sigmobolbina* sp. (фиг. 12), *Longiscula arcuaris* Neckaja, 1958 (фиг. 10), *L. affluensis* Olempska, 1994 (фиг. 8), *L. parrectis* Neckaja, 1958 (фиг. 9), *L. sp.* (фиг. 11), *Leperditella semen* Sarv, 1959 (фиг. 1), *Baltonotella ledai* Sidaravichiene, 1975 (фиг. 16), *Ahlintella pseudofabuliformis* Sidaravichiene, 1994 (фиг. 3), *Steusloffina* aff. *cuneata* (Steusloff, 1895), *Bolbihithis* sp. (фиг. 2), *Primitiella molli* (Bonpema, 1909) (фиг. 14), *Bollia?* sp. (фиг. 6).

Изучение остракод восточной части Ленинградской области существенно пополнило систематический состав этой группы фауны азерского возраста. Анализ стратиграфического распространения остракод показывает, что некоторые виды, которые раньше считались характерными для более высоких горизонтов Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоны, в рассматриваемых разрезах появляются уже в азерское время. Так, например, *Rakverella* (*Pectidolon*) *peromata* известна из горизонтов ухаку и кукрузе Эстонии и идавере и йыхви Литвы; *Tetrada* (*Perplana*) *perplana* в стратотипическом районе (Эстония) характеризует горизонт кукрузе. Кроме того, часть видов азерской ассоциации остракод появляется уже в верхней части кундаского горизонта, на две трилобитовые зоны ниже его кровли (Иванцов, Мельникова, 1998, с. 59, рис. 2). К ним относятся *Piretella oepiki* (идентифицированная в разрезе “Званка” как *Lembitsarvella* sp.), которая была известна из верхней части слоев *Chasmops* (ухаку) Швеции, ухаку-йыхви – набала Польши (Olempska, 1994); *L. affluensis* был описан также из горизонтов ухаку-йыхви – набала Польши; *Longiscula parrectis* – из горизонтов ухаку и кукрузе Псковской области.

² Разрез на правом берегу р. Копорка. возле дер. Копорка под крепостью в статье не описан, указаны лишь места сборов и состав остракод (рис. 7).

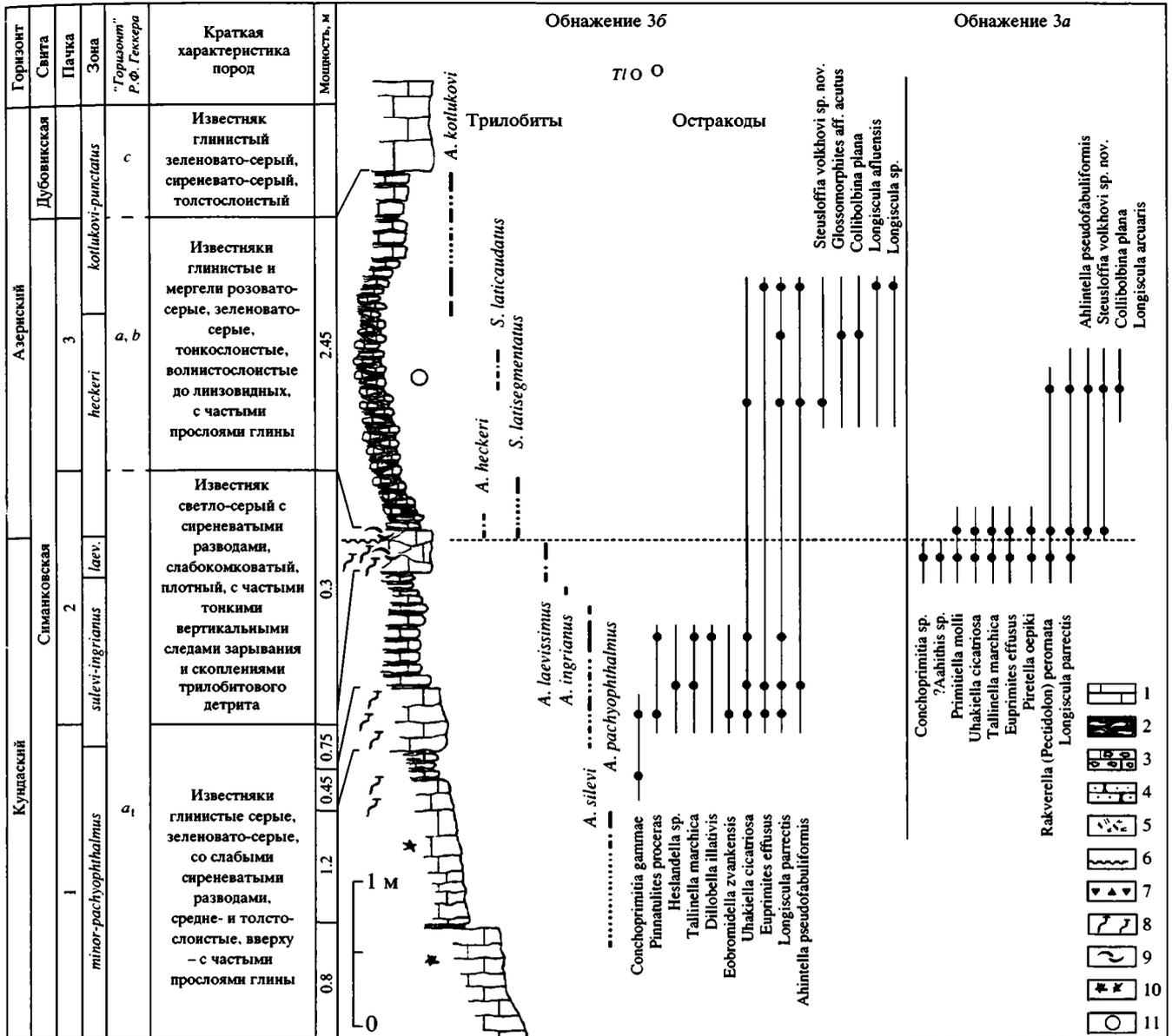


Рис. 2. Обнажение 3 б, левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, непосредственно ниже плотины ВГЭС (около 0.5 км выше по течению от обн. 3 а), стратотип зон *A. sulevi*- *A. ingrianus*, *A. laevisimus*, *A. heckeri*, *A. kotlukovi*-*punctatus*; *laev.* – зона *A. laevisimus*. 1 – известняк; 2 – линзовидно-слоистый известняк с прослоями глины; 3 – известняк с кавернами выщелачивания; 4 – песчаник; 5 – почва; 6 – поверхность перерыва; 7 – видимые зерна глауконита; 8 – тонкие длинные вертикальные норки зарывания; 9 – скопления крупных обломков панцирей трилобитов; 10 – стяжения железного колчедана; 11 – древнейшие эхиносфериты.

ОПИСАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.

Азериский горизонт. Нижняя граница горизонта проводится по появлению в разрезе *A. heckeri* и *S. latisegmentatus*, верхняя граница приходит на интервал, не охарактеризованный трилобитами, и проводится условно по исчезновению *A. kowalewskii* (Иванцов, 1993). В состав горизонта входят зоны (снизу вверх): *heckeri*, *kotlukovi*-

punctatus, и слои *intermedius*-*kowalewskii*. Горизонт в целом соответствует нижней половине граптолитовой зоны *D. murchisoni* (Решения Межвед. ..., 1987). В разрезах Ладужской структурно-фациальной зоны азериский горизонт сложен пачками 2 и 3 симанковской свиты и дубовицкой свитой.

Симанковская свита выделена авторами (Иванцов, Мельникова, 1998). Стратотип свиты

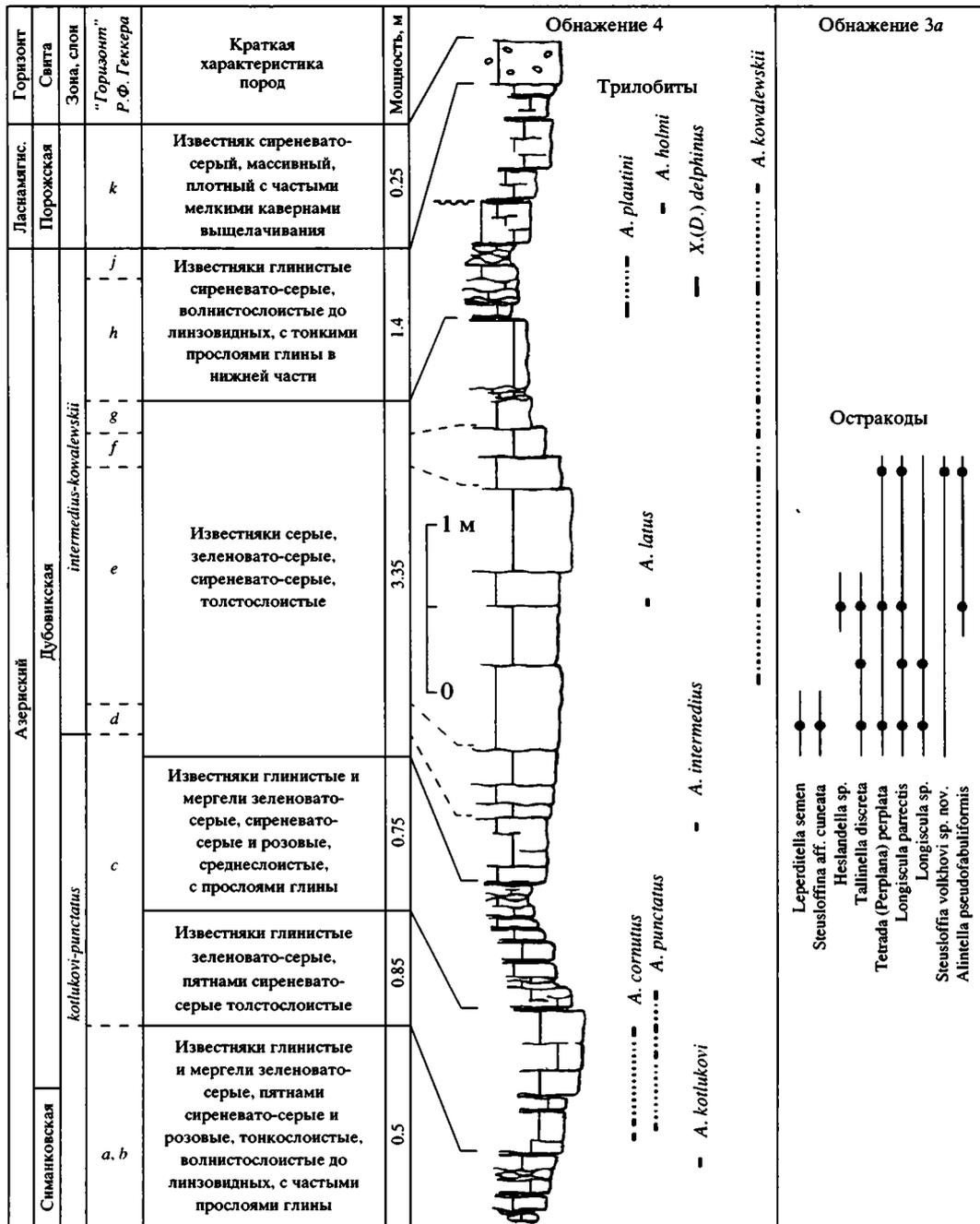


Рис. 3. Обнажение 4, правый берег р. Волхов, г. Волхов, 50–150 м ниже шлюза ВГЭС; лектостратотип дубовицкой свиты, стратотип слоев с *A. intermedius*-*A. kowalewskii*. Усл. обозначения см. на рис. 2.

находится на левом берегу р. Волхов в расчистке нового автомобильного моста в черте города Волхов (обн. 3, рис. 1, 2). Свита представлена глинистыми известняками и мергелями, преимущественно тонкослоистыми и линзовидными, с частыми прослоями глин. Нижняя граница симанковской свиты проводится по появлению в разрезе сильно глинистых известняков и мергелей. В со-

став верхней половины свиты входят (снизу вверх):

пачка 2 – известняки зеленовато-серые, толстослоистые со слабой комковатой отдельностью, с тонкими извилистыми вертикальными следами зарывания. Примерно в 5 см ниже кровли пачки проходит слабо различимая поверхность перерыва с бледно-сиреневой окраской кровли подстилающей породы с редкими гальками глинистого известняка над ней. В таком виде

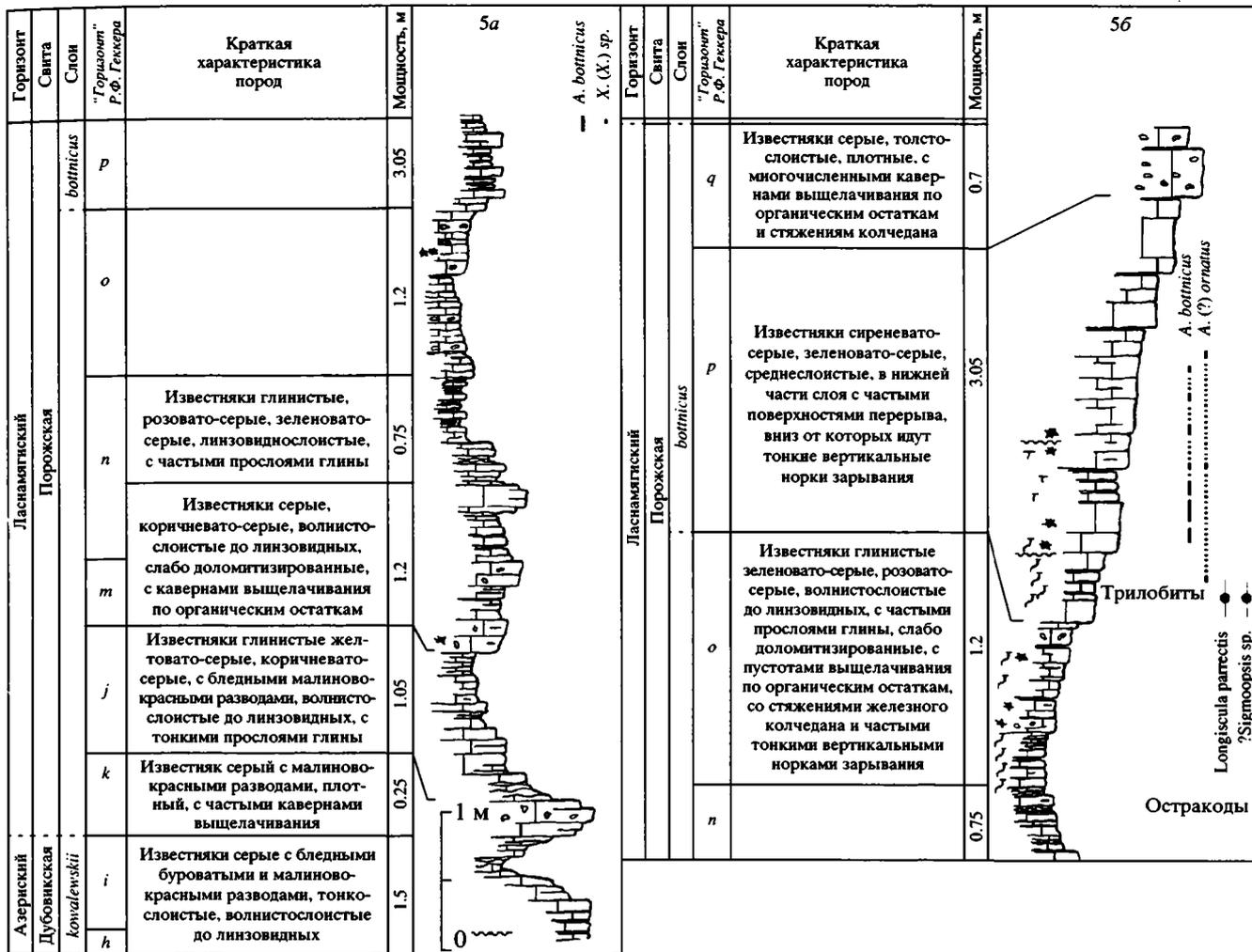


Рис. 4. Обнажение 5, левый берег р. Волхов, г. Волхов, 0,2–1 км выше плотины ВГЭС, лектостратотип порожской свиты, стратотип слоев *A. bottnicus*. Усл. обозначения см. на рис. 2.

эта поверхность прослеживается в естественных обнажениях по всей Ленинградской области. В районе р. Нарва она переходит в нижнюю из двух сближенных ржаво-желтых поверхностей в кровле напасской свиты. Данной поверхностью перерыва маркируется нижняя граница распространения *S. latisegmentatus* и проводится нижняя граница азерского горизонта (Орвику, 1960; Иванцов, 1993).

пачка 3 – мергели зеленовато-серые, розовато-серые, линзовидно-слоистые, с частыми прослоями глин.

Симанковская свита распространена только в Ладужской структурно-фациальной зоне. Ее возрастными аналогами в Северной Эстонии являются напасская и нижняя часть азерской свиты.

Дубовикская свита выделена П. Раймондом (Raymond, 1916). Голостратотип свиты не был установлен. В качестве лектостратотипа может быть предложено обнажение, расположенное на правом берегу р. Волхов вблизи д. Дубовики, не-

посредственно ниже шлюза плотины Волховской гидроэлектростанции (ВГЭС) (обн. 4, рис. 1, 3). Свита представлена известняками серыми, розовато-, зеленовато-серыми, преимущественно толсто-слоистыми, глинистыми на отдельных уровнях до мергелей. Нижняя граница свиты проводится по подошве первого толсто-слоистого пласта известняка (вероятно, “горизонта” *c*) (Иванцов, 1993). Дубовикская свита распространена повсеместно в разрезах Ленинградской области. Ее возрастным аналогом в Северной Эстонии является азерская свита.

Зона *A. Heckeri*. Объем зоны равен полному стратиграфическому интервалу распространения *A. heckeri* (табл. I, фиг. 1). Нижняя граница зоны проводится по появлению данного вида, остатки которого обнаруживаются сразу над региональной поверхностью перерыва. В качестве типового разреза предлагается обнажение, расположен-

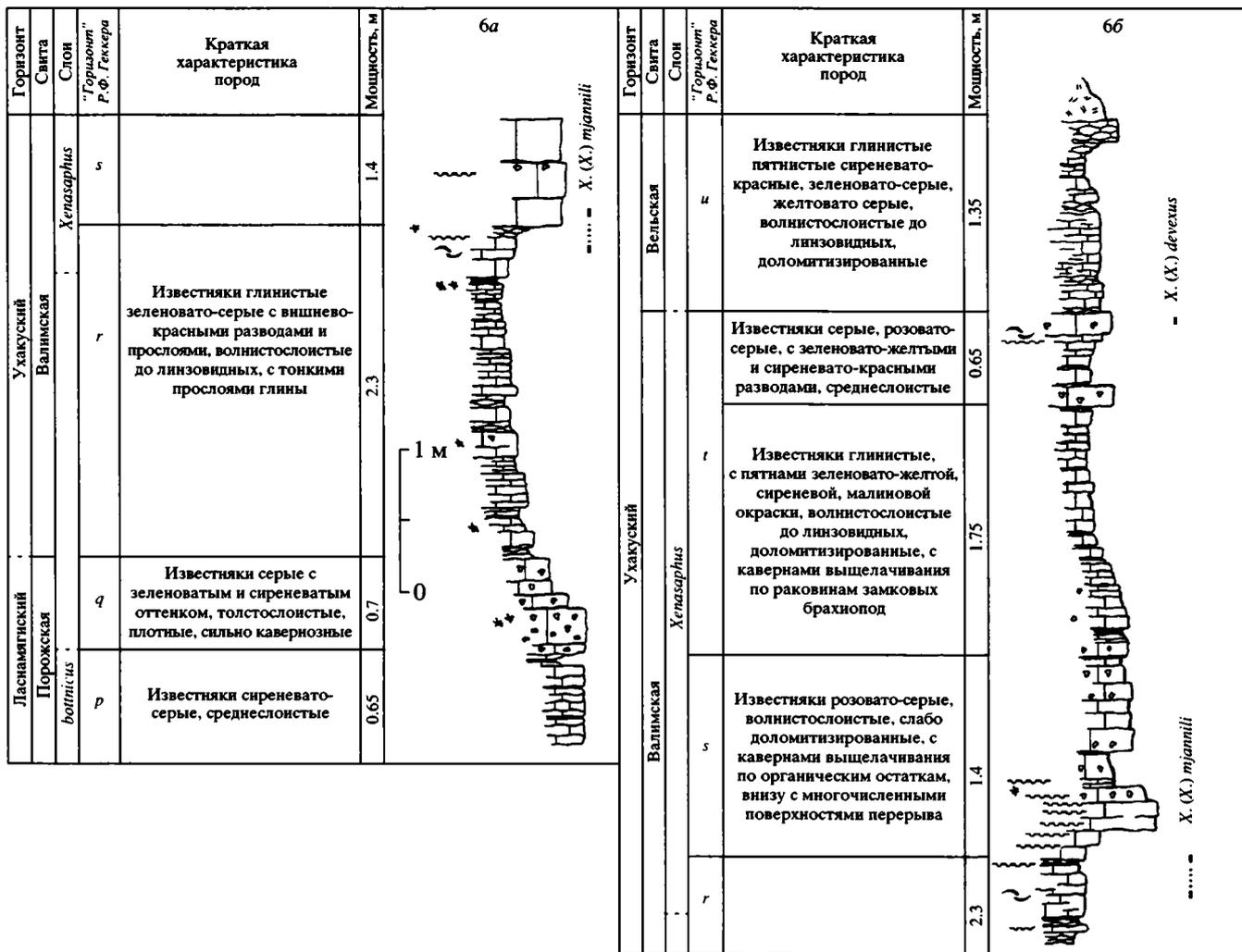


Рис. 5. Обнажение б, левый берег р. Волхов, дд. Пороги, Валим; лектостратотип валимской свиты, стратотип слоев с *X. (X.) mjanitii* (а – нижняя, б – верхняя по течению часть обнажения). Усл. обозначения см. на рис. 2.

ное на левом берегу р. Волхов между плотиной ВГЭС и железнодорожным мостом (обн. 3 б, рис. 2). На Ладожском глинтте соответствует верхняя часть пачки 2 и пачка 3 симанковской свиты (без верхов). Находки *A. heskegi* известны также из отложений дубовикской свиты района г. Павловска в Ленинградской области и в Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоне – с р. Яагала в Эстонии (Таллиннский Музей природы, экз. № 91/5197).

Зона *A. kotlukovi* и *A. punctatus*. Объем зоны равен сумме полных стратиграфических интервалов распространения *A. kotlukovi* (табл. II, фиг. 1) и *A. punctatus* (табл. II, фиг. 2), связанных между собой прямым родством. В качестве типового разреза зоны предлагается обнажение, расположенное на левом берегу р. Волхов между плотиной ВГЭС и железнодорожным мостом (обн. 3 б, рис. 2), нижняя граница зоны проводится по появ-

лению *A. kotlukovi* (в типовом разрезе – верхняя часть пачки 3 симанковской свиты, 1.55 м выше поверхности перерыва). Зоне соответствует верхняя часть пачки 3 симанковской свиты и нижняя часть дубовикской свиты.

Слон с *A. intermedius* и *A. kowalewskii*. Слон соответствуют сумме полных стратиграфических интервалов распространения *A. intermedius* (табл. II, фиг. 3) и *A. kowalewskii* (табл. II, фиг. 4, 5). В качестве типового разреза слоев предлагается обнажение, расположенное на правом берегу р. Волхов в 50 м ниже шлюза ВГЭС (лектостратотип дубовикской свиты (обн. 4, рис. 3)). Нижняя граница проводится по появлению *A. intermedius* (в типовом разрезе – в средней части дубовикской свиты, в 4.45 м выше поверхности перерыва). В состав слоев входит верхняя половина дубовикской свиты.

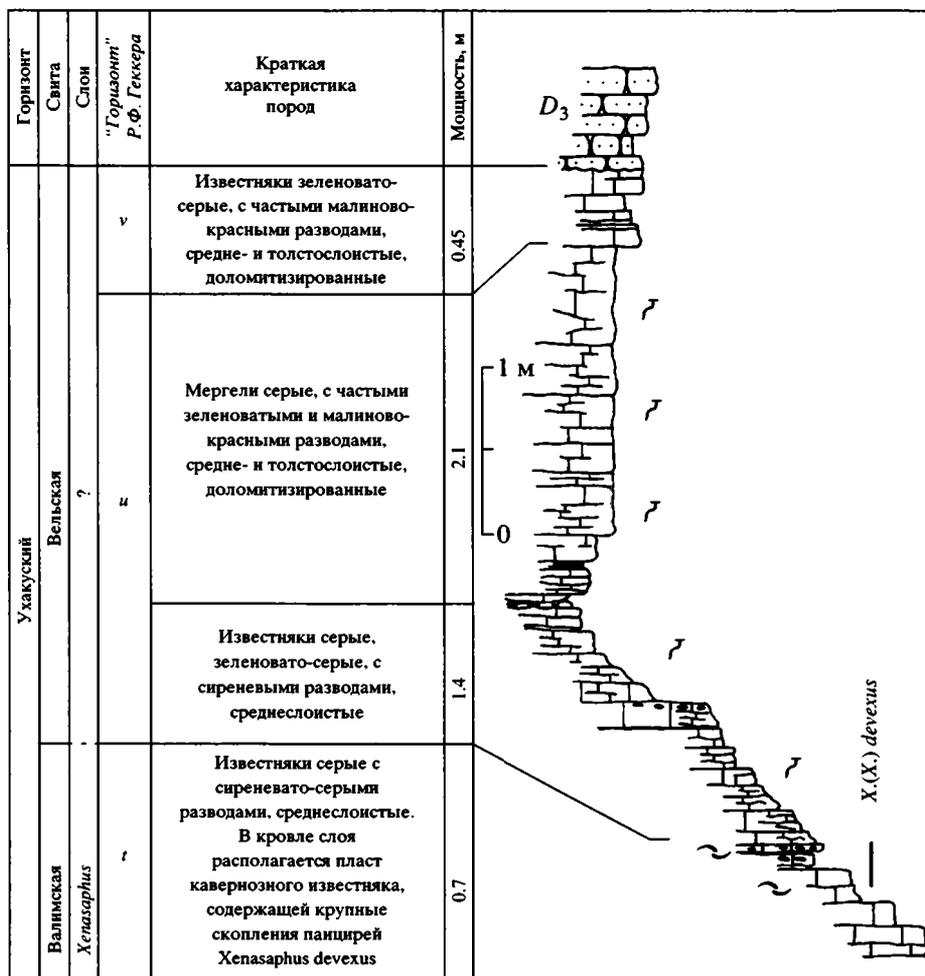


Рис. 6. Обнажение 7, правый берег р. Волхов, ниже железнодорожного моста у д. Бор (между мостом и устьем безымянного ручья). Усл. обозначения см. на рис. 2.

Ласнамягиский горизонт. Границы ласнамягиского и ухакусского горизонтов по трилобитам трудно определимы ввиду редкости и фрагментарности имеющихся в этих отложениях остатков. Указанные в “Решениях...” слои с *A. ornatus* (Решения Межвед. ..., 1987), видимо, соответствуют только верхней половине порожской свиты. Остатки трилобитов, изредка встречающиеся в нижней части свиты, практически не определены. Поэтому нижняя граница ласнамягиского горизонта в разрезах Ладжской структурно-фациальной зоны проводится условно по подошве порожской свиты, непосредственно ниже которой исчезают последние *A. kowalewskii*. Биостратиграфический объем горизонта равен верхней половине зоны граптолитовой *D. murchisoni* (Решения., 1987), в его состав входят трилобитовые слои с *A. bottnicus* (Иванцов, 1997). В отложениях Ладжской структурно-фациальной зоны горизонт полностью сложен порожской свитой (Решения Межвед. ..., 1987).

Порожская свита. Название предложено А.Ф. Лесниковой, опубликовано Е.А. Балашовой и З.Г. Балашовым (1961). Голостратотип свиты не выделялся. В качестве лектостратотипа может быть предложено обнажение, расположенное на левом берегу р. Волхов, в черте г. Волхов, в 0.2–1.0 км выше плотины ВГЭС (обн. 5, рис. 1–4). Свита представлена известняками серыми, в нижней половине красноватыми оттенков, в верхней – зеленоватыми, преимущественно толстослоистыми, доломитизированными, иногда кавернозными с кавернами по фауне и конкрециям железного колчедана. Нижняя граница свиты проводилась А.Ф. Лесниковой по подошве “горизонта” *k* Р.Ф. Геккера, “выступающего в разрезах р. Волхова в виде карниза” (Балашова и Балашов, 1961). Е.А. Балашова и З.Г. Балашов (1961) опустили ее на один слой ниже, найдя в нем *A. ornatus*. Образцы трилобитов не сохранились, но, скорее всего, произошла ошибка и за *A. ornatus* был принят *A. holmi*, который встречается в этом слое вместе

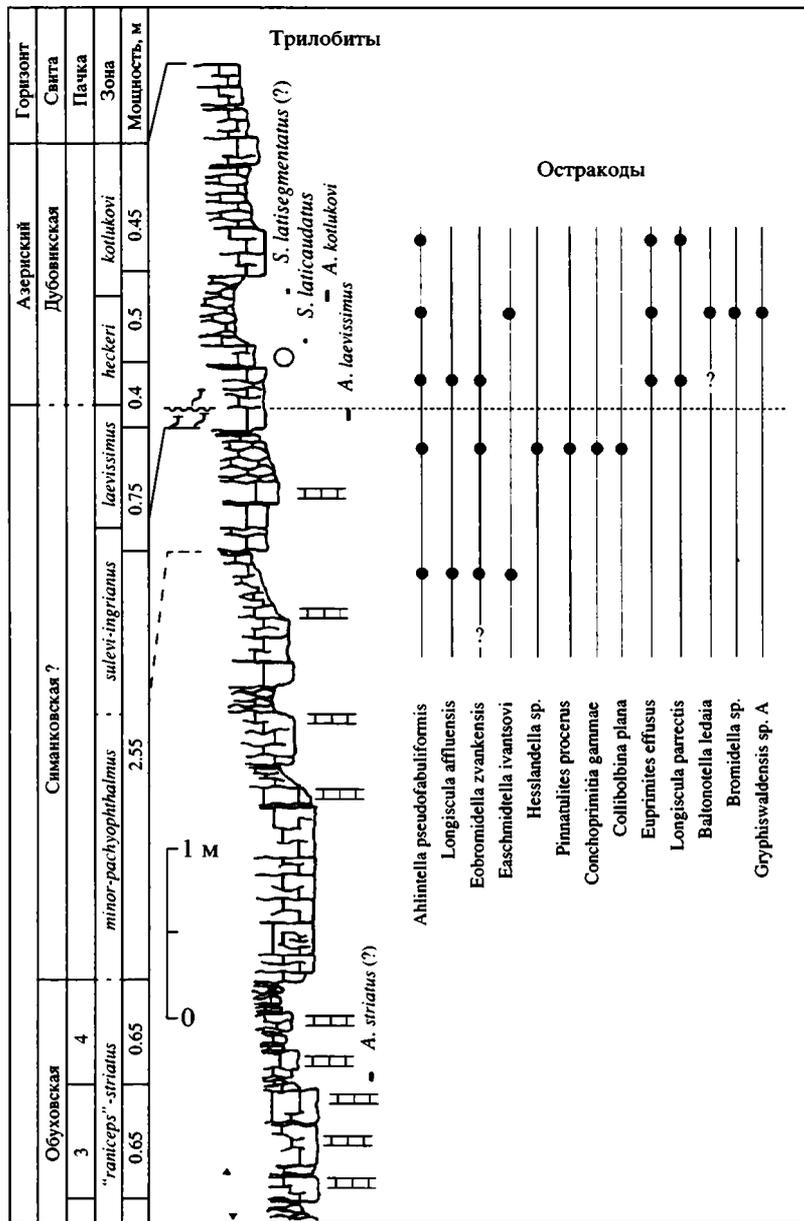


Рис. 7. Правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью. Усл. обозначения см. на рис. 2.

с *A. kowalewskii*. Оба последних вида являются типичными представителями фауны азерских трилобитов и широко распространены в отложениях дубовицкой свиты, поэтому в настоящей работе восстанавливается вариант проведения границы, предложенный А.Ф. Лесниковой. Кроме р. Волхов отложения свиты вскрываются фрагментами на р. Лаве и в окрестностях с. Путилово. Возрастным аналогом свиты в Северной Эстонии является нижняя часть вясской свиты.

Слой с *A. bottnicus*. Слой соответствует полному стратиграфическому интервалу распространения *A. bottnicus* (= *A. ornatus* Pompecki sensu

Schmidt 1901 (part)) (табл. II, фиг. 6, 7). В качестве типового разреза предлагается обнажение, расположенное на левом берегу р. Волхов в 0.2–1.0 км выше плотины ВГЭС (лектостратотип порожской свиты, обн. 5, рис. 4). Нижняя граница слоев проводится по появлению вида-индекса (в типовом разрезе – в средней части порожской свиты, около 4.5 м выше ее подошвы). Между слоями с *A. bottnicus* и слоями с *A. intermedius* и *A. kowalewskii* наблюдается пробел около 5 м мощностью, где остатки трилобитов практически отсутствуют. В основании слоев с *A. bottnicus* найдены

единичные остатки остракод *Longiscula paractis* и *Sigmoopsis* sp.

Ухакусский горизонт. Нижняя граница горизонта проводится условно по подошве валимской свиты, поскольку распространение фауны в нем изучено недостаточно. К горизонту относятся слои, в целом соответствующие граптолитовой зоне *G. teretiusculus*: *X. (Xenaspaphus)* (Иванцов, 1997), *Chasmops odini*, *Ilhaenus intermedius*, *I. schmidti* (Решения Межвед. ..., 1987). В пределах Ладожской структурно-фациальной зоны горизонт сложен валимской и вельской свитами (Решения Межвед. ..., 1987).

Валимская свита. Название предложено А.Ф. Лесниковой, введено в литературу Е.А. Балашовой и З.Г. Балашовым (1961). Стратотипом свиты является обнажение, расположенное на левом берегу р. Волхов у деревень Пороги и Валим (обн. 6, рис. 1, 5). Свита представлена глинистыми известняками и мергелями серыми, пятнистыми, преимущественно красных оттенков, доломитизированными, местами кавернозными. Нижняя граница свиты проводилась Е.А. Балашовой и З.Г. Балашовым, по-видимому, по кровле пласта плотного известняка с частыми крупными кавернами ("горизонт" *q* и, возможно, низы *r*). На дневную поверхность отложения свиты выходят только в стратотипической местности. Возрастным аналогом валимской свиты в Северной Эстонии является верхняя часть вясской свиты.

Вельская свита. Название предложено А.Ф. Лесниковой, опубликовано Е.А. Балашовой и З.Г. Балашовым (1961). Стратотип свиты не выделялся. Обнажения, в которых свита была бы вскрыта в полном объеме неизвестны: те, что расположены вблизи д. Вельсы (Вельца) затоплены, а в других – "горизонты" *w* – *z* уничтожены доверхнедевонским размывом. В качестве лектостратотипа свиты может быть предложено относительно полное обнажение на правом берегу реки Волхов у д. Бор, несколько ниже железнодорожного моста, под садовыми участками (обн. 7, рис. 1, 6). Свита представлена глинистыми известняками и мергелями розовато-серыми, доломитизированными. Нижняя граница свиты проводится по кровле "горизонта" *t*, в верхней части представленного желтовато-серым доломитизированным известняком с массовыми остатками *X.(X.) devexus*. В других местах свита не обнажается, ее возрастным аналогом в Северной Эстонии является кыргекаллаская свита.

Слой с *Xenaspaphus*. Слой соответствует стратиграфическому интервалу с максимальной частотой встречаемости трилобитов подрода *X. (Xenaspaphus)* (= *Asaphus devexus sensu Schmidt 1901 (part)*). В качестве типового разреза предлагается обнажение, расположенное на левом берегу

р. Волхов у д. Пороги (лектостратотип валимской свиты, обн. 6, рис. 5). Нижняя граница слоев в типовом разрезе проводится по подошве первого массового скопления *X.(X.) tjannili* (табл. II, фиг. 8, 9), расположенного в 2.0 м выше подошвы валимской свиты. Верхняя граница слоев проводится по последнему массовому скоплению *X.(X.) devexus* (табл. II, фиг. 10, 11) (в типовом разрезе – на высоте 6.0 м от подошвы валимской свиты). В состав слоев входит верхняя часть валимской свиты. Представители подрода изредка встречаются в нижележащих отложениях порожской свиты ласнамягиского горизонта (в разрезе р. Волхов найден один, не определимый до вида экземпляр в 5.10 м выше подошвы порожской свиты вместе с *A. bottnicus*).

Слоям с *Chasmops odini*, *Ilhaenus intermedius*, *I. schmidti* условно соответствует вельская свита (Решения Межвед. ..., 1987). Распространение фауны в разрезах слоев никем детально не изучалось, и в настоящей работе они не описываются. В породах ухакусского горизонта в Волховском разрезе остракоды не обнаружены. Отсутствие остракод связано, вероятно, с доломитизацией пород, неблагоприятно сказывающейся на сохранности их тонких раковин. Коллекции трилобитов и остракод хранятся в Палеонтологическом институте под № 4330 и № 4474 соответственно. Фотографии трилобитов сделаны А.В. Мазиным (ПИН РАН).

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ, № 98-05-65065.

ОПИСАНИЕ ОСТРАКОД

Изученные в настоящей работе остракоды представлены, главным образом, уже известными видами, изображение которых приводится на табл. III. Описание одного нового вида дается ниже.

СЕМЕЙСТВО
STENONOTELLIDAE E. SCHMIDT, 1941

ПОДСЕМЕЙСТВО
STEUSLOFFINAE SCHALLREUTER, 1966

Род *Steusloffia* Ulrich et Bassler, 1908

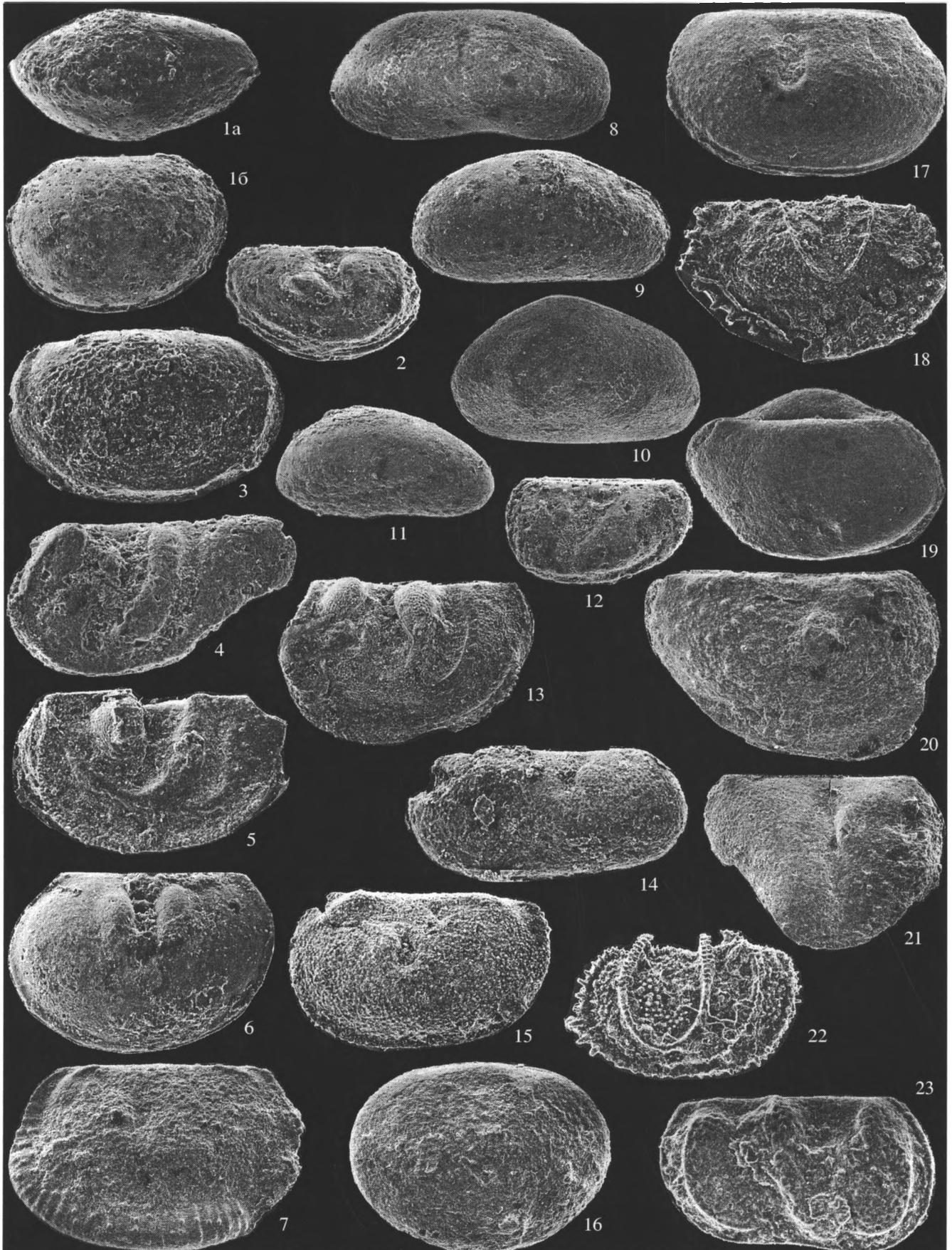
Steusloffia volkhovi Melnikova, sp. nov.

Табл. III, фиг. 5

Название вида от р. Волхов.

Голотип – ПИН, № 4474/266, левая створка; левый берег р. Волхов, расчистка нового моста в черте города (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта.

Материал. 2 раковины и 5 створок разной степени сохранности.



Описание. Раковина умеренно выпуклая, амплетная, однобороздчатая. S2 длинная, мелкая, относительно широкая. Перед S2 развит крупный высокий округлый срединный бугорок L2 с отчетливо сетчатой поверхностью. Перед L2 уплощенная лопасть, которая пересекается кристой C1. C1 начинается возле переднеспинного угла, пересекает боковую поверхность в направлении к нижнему окончанию S2. Почти на середине высоты створки со стороны нижнего конца борозды расположена точка ветвления крист. Отсюда примерно параллельно заднебрюшному и заднему концам проходят широкие кристы C2 и C3, причем C2 более четко выражена, чем C3. Веллярная структура представлена компактным

ребром, протягивающимся от переднеспинного угла до середины заднего конца. Поверхность раковины гладкая, за исключением мелкосетчатого L2.

Размеры в мм

Голотип 4474/266	L = 1.35	H = 0.9
экз. 4474/267	L = 1.35	H = 0.75

Сравнение. От всех известных стеуслоффий отличается широкими кристами.

Распространение. Азериский горизонт Ленинградской области.

Таблица III. Остракоды азериского горизонта

1 – *Leperditella semen* Sarv, 1959; экз. № 4474/316, раковина, L = 2.15 мм: а – со спинной стороны; б – со стороны правой створки сбоку; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, дубовикская свита, 5.35 м от подошвы свиты; 2 – *Volbihithis* sp.; экз. № 4474/336, раковина со стороны правой створки, L = 0.7 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 3 – *Ahlintella pseudofabuliformis* Sidaravichiene, 1990; экз. № 4474/326, правая створка сбоку, L = 0.75 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 4 – *Glossomorphites* aff. *acutus* (Hessland, 1949); экз. № 4474/256, левая створка сбоку, L = 0.95 мм; левый берег р. Волхов, г. Волхов, 50–200 м ниже плотины ВГЭС, азериский горизонт, симанковская свита, 1.40 м выше основания азериского горизонта; 5 – *Steusloffia volkhovi* Melnikova, sp. nov.; голотип – № 4474/266, раковина со стороны левой створки, L = 1.35 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 6 – *Bollia*? sp.; экз. № 4474/346, правая створка сбоку, L = 1.1 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 7 – *Eobromidella zvanckensis* Meln., 1998; экз. № 4474/246, раковина со стороны правой створки сбоку, L = 1.7 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 1.15 м от подошвы свиты; 8 – *Longiscula affluens* Olempska, 1994; экз. № 4474/301, раковина со стороны правой створки сбоку, L = 0.95 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 0.37 м от подошвы свиты; 9 – *Longiscula pectetis* Neckaja, 1958; экз. № 4474/306, раковина со стороны правой створки сбоку, L = 1.2 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 10 – *Longiscula acuaris* Neckaja, 1958; экз. № 4474/296, раковина со стороны левой створки сбоку, L = 0.7 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 0.37 м от подошвы свиты; 11 – *Longiscula* sp.; экз. № 4474/311, правая створка сбоку, L = 1.25 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 12 – *Sigmobolbina* sp.; экз. № 4474/291, раковина со стороны левой створки сбоку, L = 0.9 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 13 – *Tallinnella marchica* (Krause, 1889); экз. № 4474/251, левая створка сбоку, L = 2.0 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта. 14 – *Primitiella molli* (Bonnema, 1909); экз. № 4474/341, правая створка сбоку, L = 0.85 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 15 – *Uhakiella cicatriosa* Sarv, 1959; экз. № 4474/241, левая створка сбоку, L = 1.35 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 16 – *Baltonotella ledai* Sidaravichiene, 1975; экз. № 4474/321, раковина со стороны правой створки, L = 1.1 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 1.15 м от подошвы свиты; 17 – *Euprimites effusus* Jaanusson, 1957; экз. № 4474/236, раковина со стороны левой створки сбоку, L = 1.35 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 1.15 м от подошвы свиты; 18 – *Piretella oepiki* Thorslund, 1940; экз. № 4474/276, правая створка сбоку, L = 1.6 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 19 – *Easchmidtella ivantsovi* Melnikova, 1998; экз. № 4474/261, раковина, L = 1.35 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 1.15 м от подошвы свиты; 20 – *Gryphiswaldensis* sp. A; экз. № 4474/231, правая створка сбоку, L = 1.0 мм; правый берег р. Копорки, д. Копорье, под крепостью; азериский горизонт, дубовикская свита, 1.15 м от подошвы свиты; 21 – *Collibolbina plana* (Hessland, 1949); экз. № 4474/286, правая створка сбоку, L = 1.05 мм; левый берег р. Волхов, г. Волхов, 50–200 м ниже плотины ВГЭС, азериский горизонт, симанковская свита, 1.40 м выше основания азериского горизонта; 22 – *Rakverella* (*Pectidolon*) *perornata* (Öpik, 1937); экз. № 4474/281, левая створка сбоку, L = 1.45 мм; левый берег р. Волхов в черте г. Волхова, расчистка нового автомоста (обн. 3а); азериский горизонт, симанковская свита, 0.15 м от подошвы азериского горизонта; 23 – *Tetrada* (*Perplana*) *perplana* (Neckaja, 1953); экз. № 4474/271, правая створка сбоку, L = 0.7 мм; левый берег р. Волхов, г. Волхов, 50–200 м ниже плотины ВГЭС, азериский горизонт, симанковская свита, 1.40 м выше основания азериского горизонта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 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. № 268. Сер. геол. Вып. 10. 1959. С.127–154.
- Балашова Е.А., Балашов З.Г.* К стратиграфии эхиносферитового известняка Ленинградской области // Вестн. ЛГУ. № 12. Сер. геол. Вып. 2. 1961. С. 42–55.
- Геккер Р.Ф.* Эхиносфериды русского силура // Тр. Геол. и Минералог. музея им. Петра Великого РАН. Т. IV. 1919–1923 г. Вып. 1. Петроград: 1923. 63 с.
- Иванцов А.Ю.* Кундаский и азерский горизонты (ордовик) на р. Волхов // Фауна и экосистемы геологического прошлого. М.: Наука, 1993. С. 90–97.
- Иванцов А.Ю.* Трилобиты подсемейства *Asaphinae* Ладожского глинта // Автореф. дис. ... канд геол.-мин. наук. М.: ПИН РАН, 1997. 28 с.
- Иванцов А.Ю.* Новые таксоны азафидных трилобитов (*Rtychopariida: Asaphinae*) из ордовикских отложений Ленинградской области // Палеонтол. журн. 2000, № 4. С. 50–56.
- Иванцов А.Ю., Мельников С.А.* Трилобиты // Определитель ордовикских окаменелостей окрестностей Санкт-Петербурга для учебной практики студентов Санкт-Петербургского университета: С.-Пб. ун-т, 1993. С. 34
- Иванцов А.Ю., Мельникова Л.М.* Волховский и кундаский горизонты ордовика и характеристика трилобитов и остракод на р. Волхов (Ленинградская область) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6, № 5. С. 47–63.
- 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. Т. 20. 203 с.
- Мяги С.О.* Стратиграфия и фауна онтикаских отложений // Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Таллинн: АН ЭстССР, 1984. 29 с.
- Мянниль Р.М.* Биостратиграфическое обоснование расчленения ордовикских отложений западной Латвии // Тр. ИГ АН ЭССР, т. XIII, 1963 а. С.41–70.
- Мянниль Р.М.* Вопросы сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области // Тр. ИГ АН ЭССР. Т. XIII, 1963 б. С. 3–40.
- Мянниль Р.М.* История развития Балтийского Бассейна в ордовике // Таллинн: "Валгус", 1966. 119 с.
- Нецкая А.И.* Тетраделлиды ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение // Стратиграфия и фауна ордовика и силура запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып.78. 1953. С. 309–384.
- Орвику К.К.* Литофациальные особенности ордовикских горизонтов Волхов (В II), Кунда (В III), Азери (С1а) в северной части Эстонской ССР // Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. XXI сес. Междунар. геол. конгр., докл. сов. геол. Л.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 71–82.
- Решения Межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы, 1984. Л.: ВСЕГЕИ, 1987. 112 с.
- Сарв Л.И.* Остракоды ордовика Эстонской ССР // Тр. ИГ АН ЭССР. 1959. Т. 4. 201 с.
- Сарв Л., Левин А., Онолова Г.* К расчленению ордовикских отложений на Ленинградском месторождении горючих сланцев // Изв. АН ЭССР. Сер. геология. 1985. Т. 34. Вып. 2. С. 41–45.
- Сидаравичене Н.В.* Остракоды ордовика Литвы. Вильнюс: Литовский н.-и. геологоразведочный институт, 1992. 252 с.
- Янишевский М.Э.* Геологический очерк западной части 41-го листа 10-ти верстной карты Европейской части СССР // Тр. ГПРУ. Вып. 78. 1931. 38 с.
- Ivantsov A.Yu.* Stratigraphic division of the deposits of the Kunda and Asari stages (Ladoga Glint) and trilobites of the genus *Asaphus* // Third Baltic Stratigraphical Conference. Abstract. Tartu, 1996. 29 p.
- Ivantsov A.Yu.* Stratigraphic research of the Ordovician Limestones of the Ladoga Glint // Meeting of the Working Group on Ordovician Geology of Baltoscandia (WOGOGOБ). Programme and abstracts. St.-Petersburg: All-Russian Geol. Research Inst. 1997. P. 29–30.
- Jaanusson V.* Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden, II // Arkiv för Mineralogi och Geologi, Bd. 1. № 15. Stockholm, 1953. P. 465–499.
- Jaanusson V.* Introduction to the Ordovician of Sweden / Eds. Bruton D.L. and Williams S.H. Field Excursion Guide. IV International Symposium on the Ordovician System // Palaeontological Contributions from the University of Oslo. № 279. Universitetsforlaget, Oslo, 1982. P. 1–9.
- Männil R.* The Ordovician of Estonia. Field Meeting Estonia. Excursion Guidebook // Tallinn, 1990. P. 11–20.
- Olempska E.* Ostracoda of the Mojca Limestone // Palaeontol. polon. 1994. № 53. P. 129–212.
- Raymond F.* The Correlation of the Ordovician Strata of the Baltic Basin with those of Eastern North America // Bull. Mus. Comp. Zool. at Harvard College. 1916. V. LVI. № 3. P. 179–286.
- Schallreuter R.* Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens II. Ostrakoden aus ordovizischen Geschieben II // Geol. Paläontol. Westf. 1993. H. 27. 273 s.

Рецензенты Т.Н. Корень, А.Ю. Розанов