

ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ
КРИТЕРИИ ОБЪЕМА
И РАНГА
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

*Труды VIII сессии
Всесоюзного палеонтологического общества*



ИЗДАТЕЛЬСТВО „НЕДРА“
Москва — 1966

О БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОРДОВИКСКОЙ ФАУНЫ ПРИБАЛТИКИ

Биостратиграфически сравнительно хорошо изученные и детально расчлененные ордовикские отложения Прибалтики представляют несомненный интерес для выяснения стратиграфического значения, распространения, формирования и развития фауны ордовика.

Ордовикская фауна Прибалтики относится к Северо-Европейской фаунистической провинции; она населяла восточную, широкую заливообразную прибалтийскую часть Балтоскандийского эпиконтинентального моря. Прибалтийский ордовикский бассейн, по-видимому, не имел выхода к востоку и сообщался только с западными и северными бассейнами. Несмотря на такую изолированность бассейна, прибалтийская фауна отличается большим разнообразием и имеет много общего с фаунами других районов Северо-Европейской провинции, в частности — с фауной Скандинавии. Наряду с этим она содержит много характерных эндемичных форм, таких же *Antigonambonites*, *Glossorthis*, *Clinambon*, *Hemicosmites*, *Haplocrinus*, *Bothriocidaris*, *Tallinnopsis*, *Pseudostrepula*, *Disulcina*, *Brevibolbina* и много других.

В настоящее время степень изученности ордовикской фауны Прибалтики и прилегающих районов еще не позволяет составить полное представление о ее формировании и развитии, но дает возможность наметить некоторые закономерности в распределении ее во времени на рассматриваемой территории. На этих закономерностях мы кратко остановимся в настоящей статье. При изложении материала мы будем пользоваться стратиграфической схемой, принятой для территории прибалтийских республик и приведенной в общих чертах в статье А. К. Рыымусокса (1960). Для анализа фауны, помимо литературных данных, использованы результаты собственных исследований, из которых опубликована лишь небольшая часть (Мянниль, 1958₁, 1959; Рыымусокс, 1959; Сарв, 1959, 1962).

На основании имеющихся данных, по-видимому, можно говорить о существовании в пределах Прибалтийского бассейна двух основных типов фауны. Представители первого типа обитали в основном в более мелководных прибрежных частях бассейна — в Северной и Южной Прибалтике. Для этих районов характерна частая смена фаций и относительно резкая дифференциация фауны по вертикали. Представители второго типа населяли основную, центральную, в общем более глубоководную часть бассейна с устойчивыми фаціальными условиями. Эта фауна характеризуется относительным однообразием и более продолжительным существованием видов, а также наличием большего числа скандинавских форм (*Sericoidea*, *Gunnarella*, *Paraechmina*, *Kinnekullea*, *Ogmastrophus*, *Remopleurides*, *Tretaspis*, *Stygina*, *Eucystis*, *Stichocystis*, *Haplophaeronis*, *Caryocystites* и многие другие). Особенно сильно обо-

гащена такими элементами фауна западной части Латвийской синеклизы (район Курземе), где в последнее время благодаря глубокому бурению обнаружено большое количество остатков представителей не только характерных скандинавских родов, но и видов [например: *Sowerbyella(?) rosettana* Henningsmoen, «*Niobe*» *explanata* Ang., «*Brachyaspis*» *laevigata* (Ang.)]. Не исключена возможность, что в результате дальнейших исследований нам придется отнести часть Латвийской синеклизы, по крайней мере образовавшуюся в некоторые отрезки ордовикского периода, к Скандинавскому фаунистическому району.

Для общей характеристики развития фауны в Прибалтике на протяжении ордовика мы выбрали четыре относительно хорошо изученные группы: мшанки, замковые брахиоподы, трилобиты и остракоды. Эти группы весьма характерны для ордовика в целом и представлены в Прибалтике, по имеющимся данным, 1125 видами и подвидами (из них мшанок 260, замковых брахиопод 330, остракод 200 и трилобитов 335). Следует отметить, что стратиграфическое значение этих групп для отдельных частей разреза неодинаково. Численность мшанок в нижнеордовикских отложениях небольшая, достигает максимума в среднем ордовике и резко сокращается в верхнем ордовике. Остракоды имеют аналогичное распространение, с той лишь разницей, что в среднем ордовике они встречались в умеренном количестве и разница в их распространении в среднем и позднем ордовике далеко не такая резкая. Брахиоподы характеризуются незначительно большим распространением в позднем ордовике. Трилобиты же, в отличие от других рассматриваемых групп, имели сравнительно большее значение в раннем ордовике и в начале среднего.

Для стратиграфии наиболее важны данные о появлении и исчезновении форм; эти данные обычно сводятся в соответствующие био-стратиграфические таблицы. Ввиду большого количества подсчитанных видов мы не имеем возможности привести здесь эти таблицы, и, кроме того, такие таблицы зачастую бывают недостаточно показательны. На основании соответствующих рабочих таблиц нами составлены обзорные схемы развития рассматриваемых групп фауны (рис. 1). На этих схемах впервые появляются в определенных горизонтах виды и их эволюционные ряды изображены в виде линий или колонок, начальная вертикальная толщина которых показывает количество иммигрантов. Вверх по разрезу (на рисунке — слева направо) толщина линий, в соответствии с вымиранием членов данной ассоциации иммигрантов, ступенчато убывает. Конфигурация линий показывает стратиграфическое значение той или другой ассоциации иммигрантов, а вся схема в целом хорошо передает в основных чертах динамику фауны в данном районе или бассейне и дает возможность сделать интересные выводы.

При сравнении схем становится ясным, что каждая из рассматриваемых групп фауны имеет свои особенности распространения. Из-за недостатка места мы не можем в этой статье рассмотреть эти особенности, отметим лишь, что среди этих групп фауны имеется два типа. Один тип фауны представлен мшанками и остракодами и характеризуется появлением уже в раннем ордовике, особенно в середине среднего ордовика, устойчивых видов и их филогенетических рядов, в отдельных случаях достигающих верхней границы ордовика. Другой тип фауны, к которому относятся замковые брахиоподы и трилобиты, характеризуется менее устойчивыми формами, т. е. более кратковременно существовавшими видами и их рядами. На основании этого можно сказать, что брахиоподы и трилобиты имеют в ордовике Прибалтики более узкий диапазон вертикального распространения, чем мшанки и остракоды.

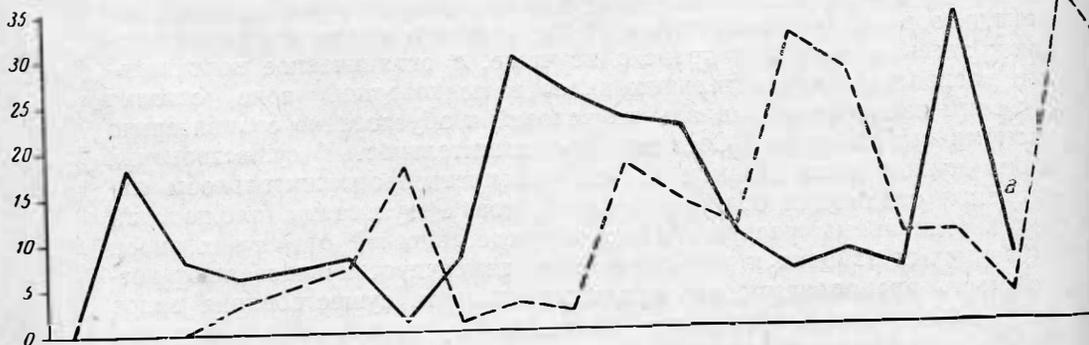
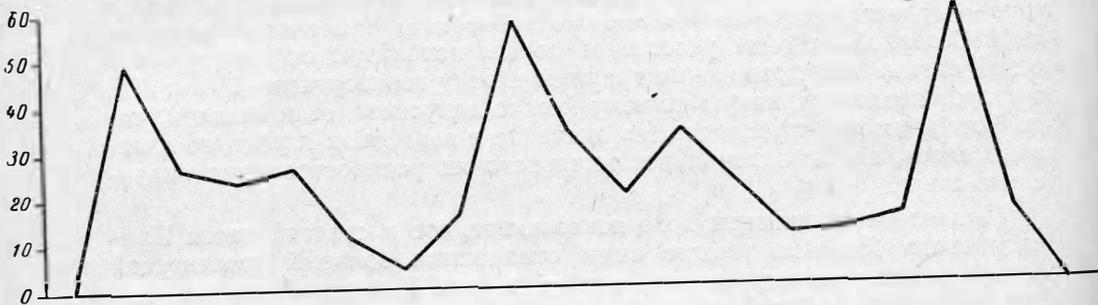
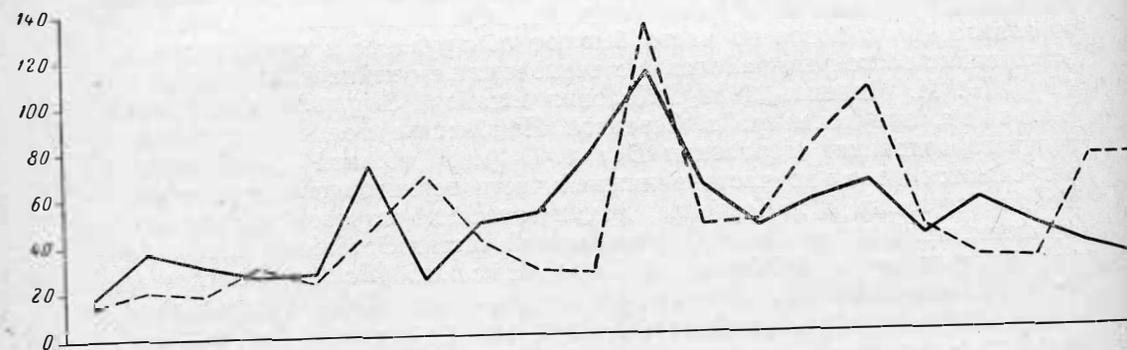
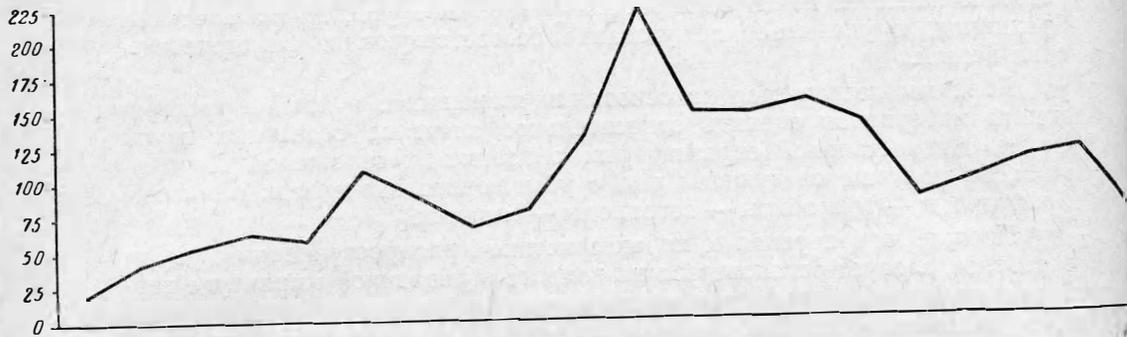
Данное обстоятельство прежде всего обусловлено неодинаковыми темпами эволюции рассматриваемых организмов. Весьма характерно то, что вверх по разрезу наблюдается более или менее постепенное уменьшение эволюционной изменчивости видов; это выражено увеличением амплитуды их вертикального распространения. Высказанное соображение касается почти всех рассматриваемых групп, за исключением брахиопод, и указывает на угасание соответствующих филогенетических ветвей.

Если мы попытаемся на основании имеющихся в нашем распоряжении материалов оценить относительное значение отдельных групп фауны для детальной стратиграфии ордовикских отложений Прибалтики, то получим следующий ряд с убывающим значением: замковые брахиоподы — трилобиты — остракоды — мшанки.

Прежде чем перейти к характеристике распространения фауны в разрезе, следует остановиться на вопросе о различной амплитуде вертикального распространения одних и тех же видов в пределах рассматриваемого бассейна. Хорошо известно, что остатки *Mastopora concava* (Eichw.), *Pseudocrania depressa* Eichw. и др., которые в Западной Эстонии не встречаются выше верхней границы йыхвиского горизонта (D_1), довольно часто бывают обнаружены в синхроничных отложениях восточных районов и в вышележащем кейласком горизонте (D_{11}) [Р. М. Мянниль, 1958]. Колонии мшанок *Stigmatella massalis* Bassler, приуроченные в Северной Прибалтике только к верхам среднего ордовика (горизонты D_{II} и D_{III}), в Южной Прибалтике встречаются довольно часто в нижней части верхнеордовикских отложений (горизонт E). Изучение фаунистических остатков из кернов скважин, пробуренных в южной и северной частях Эстонии, также дает подобные примеры. *Orbipora distincta* Eichw., *Echinosphaerites* и *Pyritonema* в Северной Эстонии не встречаются выше верхней границы идаверского горизонта (C_1), в то время как в южных (и в юго-восточных) районах Эстонии *Echinosphaerites* обнаружены вплоть до верхов йыхвиского горизонта, а *Orbipora distincta* и *Pyritonema* — до верхней части кейлаского горизонта. Если иметь в виду, что в Северной Эстонии указанные формы используются при геологической съемке для проведения границы между горизонтами C_{III} и D_1 , то станет понятным, какую ошибку можно допустить, если считать, что эти формы имеют «руководящее» значение и в районах глубокого залегания слоев, где амплитуда вертикального их распространения значительно шире.

Приведенные примеры ясно показывают, что в средней части Прибалтийского бассейна многие виды отличаются большей амплитудой вертикального распространения, чем в краевых, более прибрежных районах. Это легко объясняется различными фациальными условиями, которые в более глубоких частях бассейна были, несомненно, устойчивее, чем в мелководных. Поэтому вполне закономерным является тот факт, что в мелководных зонах фауна в общем более дифференцирована; здесь смена фаун происходит чаще, а ограниченное вертикальное распространение отдельных видов в мелководной зоне связано с резким изменением фациальных условий и обусловлено сравнительно частыми миграциями. Средняя продолжительность существования видов должна была в таком случае превышать продолжительность накопления отложений отдельных горизонтов. Результаты наблюдений над вертикальным распространением представителей отдельных видов в различных районах и над характером изменчивости видов дают возможность предполагать, что продолжительность существования видов в среднем и позднем ордовике превышает в два-три раза продолжительность накопления осадков отдельного горизонта. В раннем же

Нижний ордовик							Средний ордовик							Верхний ордовик					
В _{1β}	В _{2α}	В _{2β}	В _{2δ}	В _{3α}	В _{3β}	В _{3δ}	С _{1э}	С _{1в}	С _{1с}	С ₂	С ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Е	Г _{1а}	Г _{1в}	Г _{1с}	Г ₂



ордовике продолжительность существования видов соответствует продолжительности накопления отложений горизонта или даже его части.

Если мы будем искать непосредственную причину последовательного появления в разрезе новых видов фауны, то придем к заключению, что это появление обусловлено в основном не местной эволюцией фауны, а иммиграциями. Непосредственно прослеживаемые эволюционные ряды видов в ордовике Прибалтики отмечаются очень редко. Среди мшанок, например, известно только шесть таких рядов, охватывающих всего-навсего около 5% всех известных форм прибалтийских ордовикских Bryozoa. Среди остракод известно 7 рядов, включающих около 10% известных форм.

Большое значение миграции как непосредственной причины появления новых видов заставляет нас при биостратиграфическом анализе изученной фауны принимать за основу именно иммиграции, что и отражено в предложенных нами схемах.

В разрезе ордовика Прибалтики намечается около 30 уровней, на которых происходила иммиграция новых элементов фауны. В настоящей статье будем условно рассматривать иммиграции в пределах подгоризонта (в нижнем ордовике) или горизонта (в остальной части ордовика) как одну иммиграцию. Таким образом, мы будем иметь дело всего с 20 условными иммиграциями фауны.

Анализ схем показывает, что ордовикская фауна Прибалтики сформировалась в результате последовательных иммиграций все новых и новых форм. Такие иммиграции кальцитофильных (если так можно выразиться) элементов фауны начались с появления карбонатных фаций в ордовике, т. е. в мяжюлаское время ($V_{1\beta}$) и продолжались до поркуниского времени (F_{II}) включительно. В раннем ордовике иммигрировали только неустойчивые виды и их ряды, за исключением относящихся к подгоризонтам $V_{1\alpha}$ и $V_{III\beta}$, во время накопления отложений которых появились и отдельные устойчивые ряды, просуществовавшие до конца ордовика. В среднем ордовике (в частности — в промежуток времени от C б до D) число устойчивых рядов значительно возросло, но в общей сложности их все же было очень мало. В это время появилось всего 355 новых видов и рядов, относящихся к рассматриваемым группам; из них до пиргуского времени дожили лишь 15, т. е. 4,2%.

Из общего числа (971) видов и их рядов, которые, по имеющимся данным, появлялись на данной территории в течение всего ордовика, только 228, или 23%, распространены до третьего горизонта, а остальные, т. е. 77% всех иммигрантов, оказались неустойчивыми и исчезли в течение времени накопления отложений одного или двух горизонтов. До пятого же горизонта прослеживается лишь 78 рядов, или 8%. Отсюда следует, что существование основной массы иммигрировавших форм ограничивалось коротким отрезком времени. Это, в свою очередь, указывает на большое значение миграций в формировании и развитии фауны Прибалтийского бассейна. Имея в виду его сравнительную обособленность от других водоемов, мы можем полагать, что в более открытых бассейнах миграции имеют еще большее значение.

Рассмотрим обобщающие диаграммы. На первой из них (рис. 2А) показано общее число видов (и рядов) в отдельных горизонтах, которое с начала ордовика до второй половины среднего ордовика

Рис. 2. Статистические данные о появлении и исчезновении видов и рядов изученных групп фауны ордовика Прибалтики.

А — общее количество видов и их рядов по горизонтам; Б — общее количество появившихся (а) и исчезнувших (б) видов и их рядов; В — процент устойчивых видов и рядов из общего числа появившихся форм; Г — количество появившихся (а) и исчезнувших (б) устойчивых видов и их рядов.

более или менее постепенно увеличивается. Максимум падает на кукурузское время (C_{II}), характеризующееся оптимальными условиями существования фауны; вблизи границ между отделами наблюдается уменьшение численности видов. Последний факт заслуживает внимания с точки зрения стратиграфии, но вообще число видов, как известно, непосредственного значения для стратиграфии не имеет.

Из статистических данных нас интересует в первую очередь количество появившихся новых видов и их рядов (рис. 2Б, а). Из диаграммы следует, однако, что в ордовике Прибалтики этот показатель колеблется в очень широких пределах (по рассматриваемым группам в общем от 18 до 114, обычно же от 24 до 70), и при этом, по меньшей мере на первый взгляд, не зависит даже от важнейших стратиграфических рубежей, т. е. границ между отделами. Это потому, что кривая показывает общее количество иммигрантов, основная масса которых, как мы видели, является кратковременной. В данном случае узкоместные условия развития фауны препятствуют возможности различать этапность ее развития. В этом отношении, как ни странно, значительно более показательной является кривая исчезновения видов (рис. 2Б, б). Как видно, максимум вымирания фауны в ордовике приходится на время максимального появления новых форм — на кукурузское время. В остальном кривая вымирания весьма показательна, так как превосходно демонстрирует более или менее постепенное увеличение численности видов, вымирающих к концу каждой эпохи, когда эта численность достигает максимума, с тем чтобы в начале следующей эпохи резко сократиться. Кривую общего количества появившихся видов (рис. 2Б, а) можно использовать для биостратиграфических целей лишь в том случае, если мы будем учитывать степень устойчивости появившихся форм. Показателем устойчивости может при этом служить процент устойчивых видов и их рядов от общего числа появившихся форм. Соответствующая кривая (рис. 2В) наряду с этим хорошо отображает существенные моменты появления новой фауны.

Этапность развития ордовикской фауны наглядно иллюстрируется также двумя кривыми на рис. 2Б, показывающими количество появившихся (а) и исчезнувших (б) устойчивых видов и рядов. Эти кривые хорошо коррелируются и показывают, что устойчивый элемент фауны, в основном появляющийся в V_{IIa} , исчезает в конце раннего ордовика; характерная для среднего ордовика фауна, появляющаяся в C_{Ia} , C_{Ib} , C_{Ic} и в двух последующих горизонтах, исчезает отчасти в C_{II} , в основном же исчезновение ее приурочено к концу среднего ордовика; характерная позднеордовикская фауна, появляющаяся в начале F_1 , а также реликты ранне- и среднеордовикских элементов, исчезают преимущественно в течение F_3 , F_{II} , а частично и раньше.

Кривые появления и исчезновения видов весьма убедительно показывают, что основная масса старой фауны на границах отделов ордовика в Прибалтике исчезает раньше, чем появляется новая. Интенсивное появление устойчивых элементов новой фауны при этом опаздывает примерно на отрезок времени, в течение которого происходит накопление отложений одного горизонта. Возможно, что это является специфической чертой динамики развития фауны в Прибалтийском бассейне, но не исключено также и то, что эта закономерность имеет общее значение. При детальном изучении некоторых горизонтов мы также наблюдали, что в их верхних слоях фауна становится редкой или однообразной и снова многочисленной и разнообразной в нижней части следующего горизонта, но на некотором расстоянии от границы.

Кривые, указывающие на позднее (в начале среднего и позднего ордовика) появление устойчивых представителей новой фауны, наводят на мысль о возможно неправильном (в отношении местных условий) проведении указанных границ в Прибалтике.

ЛИТЕРАТУРА

Мянниль Р. М. Трилобиты семейства *Cheiruridae* и *Encrinuridae* из Эстонии. Труды Института геологии АН ЭССР, т. III, 1958.

Мянниль Р. М. Основные черты стратиграфии кейлаского горизонта (D_{II} ордовик) в Эстонии. Изв. АН ЭССР, т. VII, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 3, 1958.

Мянниль Р. М. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии. Автореферат дисс. на соиск. уч. степени канд. геол.-мин. наук. АН ЭССР. Таллин, 1959.

Рыбусокс А. К. *Strophomenoidea* ордовика и силура Эстонии. I. Род *Sowerbyella* Jones. Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 75, 1959.

Рыбусокс А. К. Стратиграфия и палеогеография ордовика Эстонской ССР. Международный геол. конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 7, 1960.

Сарв Л. И. Остракоды ордовика Эстонской ССР. Труды института геологии АН ЭССР, т. IV, 1959.

Сарв Л. И. Остракоды поркуниского горизонта и лландовери Эстонии. Труды Института геологии АН ЭССР, т. IX, 1962.

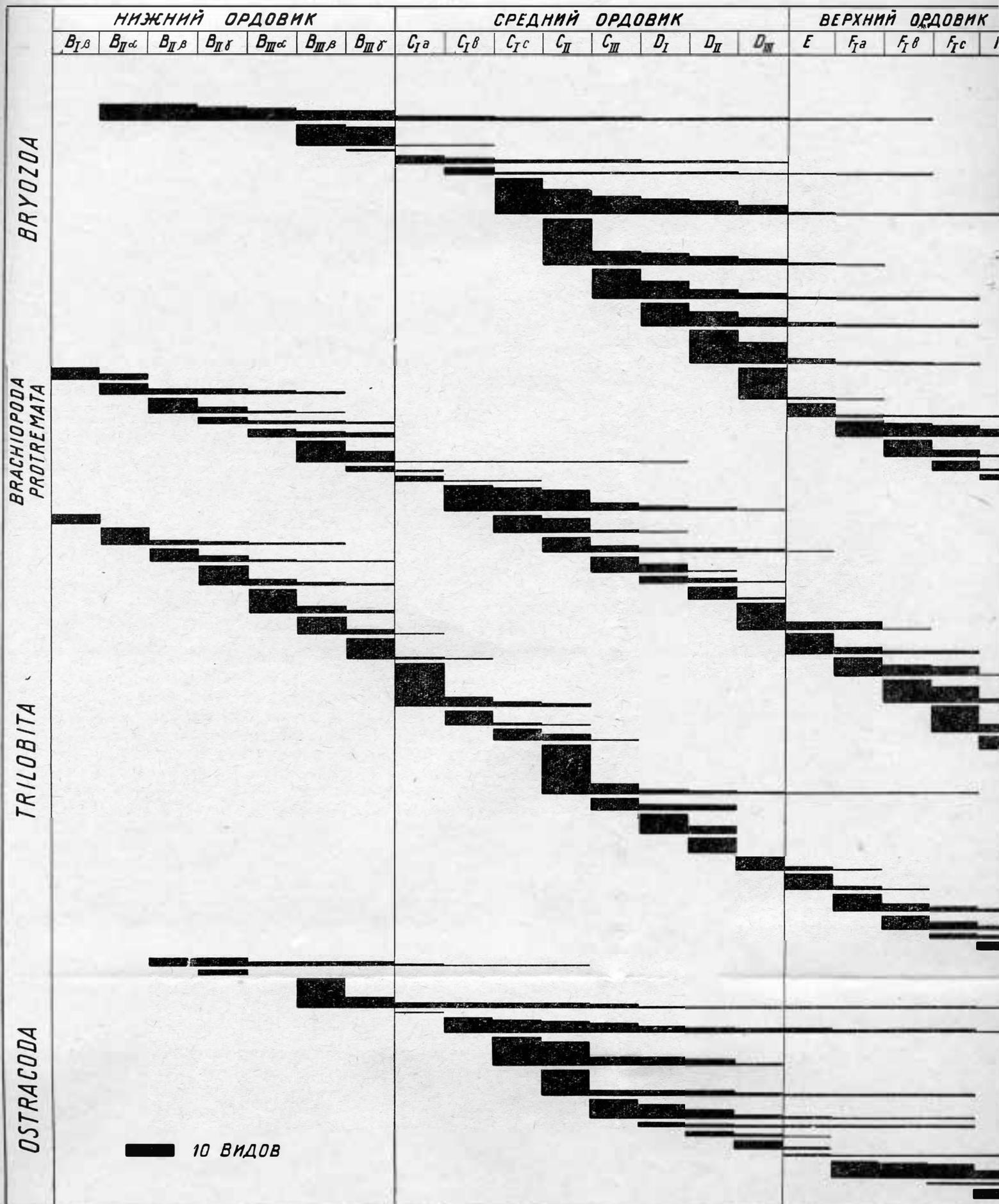


Рис. 1. Диаграммы появления и исчезновения мшанок, замковых брахиопод, трилобитов и остракод в ордовике Прибалтики.