

## БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЛЕНЕНИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЛАТВИИ

Р. М. МЯННИЛЬ

Отложения ордовика залегают на территории Латвийской ССР на значительной глубине и поэтому до последнего времени были вскрыты лишь немногими буровыми скважинами, расположенными в районе к востоку от меридиана г. Риги (см. Ульст, 1959). Таким образом, характер ордовикских отложений в западной части Латвии оставался до сих пор неизвестным.

В последние годы Управлением геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР в западных районах республики пробурен ряд глубоких структурных скважин (Пилтене, Ремте, Блидене и Стури) (рис. 1), которые вскрыли и отложения ордовика. В связи с этим указанный пробел в познании рассматриваемых отложений Прибалтики был ликвидирован. Общий обзор палеозойских отложений Западной Латвии на основании новых данных изложен в статье В. Я. Карпицкого (1963).

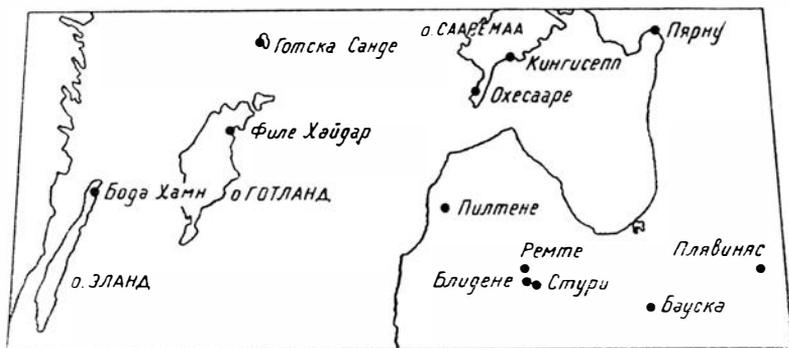


Рис. 1. Схема расположения буровых скважин в Западной Латвии с указанием расположения скважин на шведских островах, в Юго-Западной Эстонии и Средней Латвии.

Оказалось, что ордовик Западной Латвии по своему литологическому характеру и фауне довольно резко отличается от ордовика большинства других районов Прибалтики и имеет много общего со средне-шведскими разрезами. В этой связи возникла необходимость в более детальном палеонтологическом изучении кернового материала рассмат-

Глубина залегания почвы (Г) и мощность (М) отдельных подразделений ордовика в скважинах Западной Латвии

Подразделение	Скважина									
	Стури		Блидене		Ремте		Пилгене		М	
	Г	М	Г	М	Г	М	Г	М	Г	М
Силур	945,10		821,90		969		1006,07?			
Ашгилль { верхняя часть нижняя часть	974,20	29,10	851,20	29,30	998,5	29,5	1024,20	29,5	1033,80	18,13?
	998,96	24,76	875,00	23,80	1019,0	20,5	1038,05	3,8	1038,85	9,60
Нижний ярус { верхняя пачка средняя пачка нижняя пачка	1002,08	3,12	877,85	2,85	1022,8	3,8	1038,05	~5,2	1041,25	4,25
	1008,90	6,82	885,25	7,40	~1028	~5,6	1038,85	~5,6	1041,25	0,80
	1014,96	6,06	890,35	5,10	1033,6		1041,25			2,40
Верхний ордовик	1014,96	69,86	890,35	68,45	1033,6	~64,6	1041,25			35,18
Нижний черный аргиллит	1017,80	2,84	892,30	1,95	1036,6	3	1041,75			0,50
Блиденские слои	1021,64	3,84	895,40	3,10	~1039	~2,4	1043,25			1,50
C <sub>III</sub> + D <sub>I</sub>	1027,57	5,93	900,73	5,33	1044	~5	1047,85			4,60
C <sub>II</sub>	1036,64	9,07	912,12	11,39	1055	~11	1056,05			8,20
C <sub>Ib</sub> + C <sub>Ic</sub>	1063,08	26,44	935,10	22,98	1080	25	1082,25?			26,20?
C <sub>Ia</sub>	1067,50	4,42	940,05	4,95	1085	~5	1087,85?			5,60?
Средний ордовик	1067,50	52,54	940,05	49,70	1085	~51,4	1087,85?			46,60?
V <sub>IIIγ</sub>	1072,00	4,50	945,20	5,15	1090	5	?			?
V <sub>IIIβ</sub>	1084,75	12,75	956,12	10,92	~1102	~12	?			?
V <sub>IIIα</sub>	1092,85?	8,10	965,00?	~8,9	~1110	~8	1109,15?			?
V <sub>IIγ</sub>	~1105	12,15	974,90	9,90	~1124	~14	?			?
V <sub>IIα-β</sub>	1117,50	12,50	986,70	11,80	~1136	~12	1123,40?			?
Зона <i>M. estonica</i>	1138	20,5	~1009,5	~22,8	?	?	?			?
Зона <i>M. dalecarlicus</i>	~1144	~6,0	~1015,5	~6,0	??	?	—			—
Зона <i>M. planilimbata</i>	1152?	~8,0	~1023,5	~8,0	?	?	—			—
Зона <i>M. armata</i>	1159,57	7,6?	~1031	~7,5	?	?	—			—
Тремалок	1172,52	12,9?	1043,0	~12	1177,60	?	—			—
Нижний ордовик	1172,52	105,02	1043,0	102,97	1177,60	92,6	1123,40			35,5?

риваемых скважин, поскольку он представляет интерес с точки зрения сопоставления ордовикских отложений Прибалтики и Скандинавии, а также для познания палеогеографии этих областей.

Так как бурение глубоких скважин в Западной Латвии еще продолжается, а детальное изучение палеонтологического материала из кернов фактически только что начато, то в настоящее время еще нельзя дать полной фаунистической характеристики ордовика рассматриваемого региона. Тем не менее излагаемые в настоящей статье основные черты биостратиграфической характеристики ордовикских отложений должны представлять определенный интерес. Они могут служить основанием для дробного стратиграфического расчленения ордовика Западной Латвии и прилегающих районов, а также для сопоставления разрезов и решения вопросов, связанных с палеогеографией ордовика Прибалтики.

Автор весьма признателен главному геологу Управления геологии и охраны недр при СМ Латвийской ССР А. И. Скрастиной и старшему геологу Партии структурного бурения В. Я. Карпицкому за предоставленную возможность ознакомиться с кернами ряда глубоких скважин и за соответствующую информацию. Автор благодарен также своим коллегам из Института геологии Академии наук Эстонской ССР за оказанную помощь при обработке палеонтологического материала. Остракоды изучались старшим научным сотрудником Л. И. Сарвом, конодонты — младшим научным сотрудником В. Я. Яаска. Остальные группы фауны определены автором.

Произведенное стратиграфическое расчленение ордовикских отложений по изученным скважинам приводится в таблице на стр. 42.

#### **НИЖНИЙ ОРДОВИК (ЭЛАНДСКАЯ СЕРИЯ)**

Эландская серия в Западной Латвии представлена обоими своими ярусами — тремадокским и онтикаским (Кальо, Рьымусокс, Мянниль, 1958); последний соответствует аренигу и нижней части лланвирна английской схемы. Разрез серии является здесь наиболее полным по всей Прибалтике и достигает мощности 105 м, что составляет почти половину всей мощности ордовика.

В эландскую эпоху в Западной Латвии вырисовывались два региона с резко различными условиями осадконакопления. Один из них охватывает юго-западные районы республики и характеризуется полным разрезом как тремадокского, так и онтикаского ярусов, залегающих на размытой поверхности кембрия. В этом регионе ордовик вскрыт тремя относительно близко расположенными друг от друга скважинами (Ремте, Блидене и Стури; рис. 1).

Второй регион охватывает северо-западные районы Латвии и разбурен пока лишь Пилтенской скважиной. Он характеризуется полным отсутствием отложений тремадока и нижней части онтикаского яруса. Этот регион не ограничивается северо-западной частью Латвии, а протягивается отсюда далеко на запад и север, охватывая о-ва Готланд (Thorslund and Westergård, 1938) и Готска Сандё (Thorslund, 1958) и, по-видимому, западную часть о-ва Сааремаа (скважина Охесааре). Относительно небольшая мощность и характер отложений низов тремадока (оболовых песчаников) в близких к этому региону разрезах (скважина Кингисепп на о-ве Сааремаа, скважины Ремте, Блидене и Стури в Западной Латвии, скважина Бода Хамн на о-ве Эланд) подтверждают, что отсутствие нижней части эландской серии обусловлено здесь

не последующим ее размывом, а вообще отсутствием седиментации. Последнее, по-видимому, связано с существованием в рассматриваемом регионе в течение длительного времени какого-то острова или полуострова (см. Frebold, 1928; Waern, 1952; Рыбусокс, Мянниль, 1960 и др.).

### Тремадокский ярус

Нижний тремадок в Юго-Западной Латвии представлен в различных скважинах по-разному. В Ремтеской скважине он начинается внизу мало мощным, но типично развитым оболовым ракушником с *Obolus apollinis* Eichw., над которым залегают зеленовато-серые аргиллиты с прослоями черных аргиллитов, с *Dictyonema flabelliforme* (Eichw.) и *Clonograptus tenellus* Linnars.

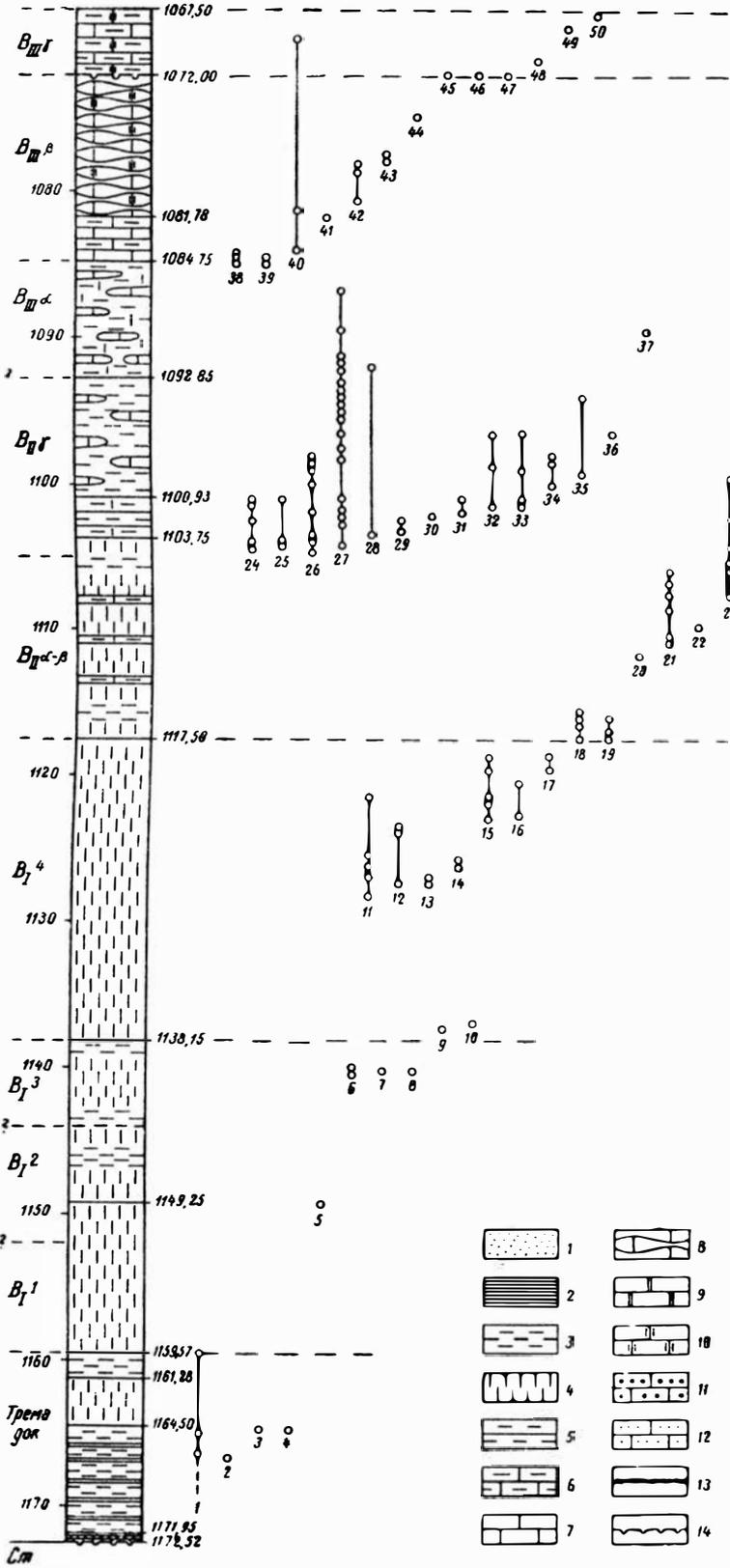
В скважине Стури (рис. 2) разрез начинается частым переслаиванием темно-зеленого глауконитового песчаника мощностью от несколь-

Рис. 2. Схема распространения характерных представителей макрофауны в нижнем ордовике скважины Стури.

Условные обозначения — общие для литологических колонок рис. 2, 3 и 4: 1 — песчаник глауконитовый; 2 — аргиллит черный или темно-серый; 3 — глина серая или зеленовато-серая; 4 — глина красновато-коричневая; 5 — мергель серый; 6 — известняк глинистый, серый; 7 — известняк детритовый; 8 — известняк комковатый, детритовый; 9 — известняк светло-серый, афанитовый; 10 — известняк красновато-коричневый; 11 — известняк оолитовый; 12 — известняк песчаный; 13 — метабентонит; 14 — поверхность перерыва.

#### Находки фауны:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Obolus</i> sp.   | 25. <i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspis</i> ) <i>hyorrhina</i> (Leucht.)      |
| 2. <i>Ceratopyge forficula</i> (Sars)  | 26. <i>Ptychopyge</i> cf. <i>multicostata</i> Ang.                            |
| 3. <i>Symphurus angustatus</i> (Sars et Boeck)                               | 27. <i>Ptychopyge angustifrons</i> (Dalm.)                                    |
| 4. <i>Euloma</i> sp.   | 28. <i>Bolboporites</i> sp.   |
| 5. <i>Borogothus stenorhachis</i> (Ang.)                                     | 29. <i>Raymondaspis limbata</i> (Ang.)  |
| 6. <i>Niobella</i> aff. <i>imparilimbata</i> (Bohl.)                         | 30. <i>Cyrtometopus</i> sp.   |
| 7. <i>Megalaspides</i> cf. <i>dalecarlicus</i> (Holm)                        | 31. <i>Nileus</i> sp.   |
| 8. <i>Megistaspis scutata</i> (Tjernv.)                                      | 32. <i>Geragnostus</i> sp.  |
| 9. <i>Megistaspis estonica</i> (Tjernv.)                                     | 33. <i>Ampyx</i> cf. <i>mammilatus</i> Sars                                   |
| 10. <i>Ampyx</i> cf. <i>pater</i> Holm                                       | 34. <i>Trilobites</i> sp.   |
| 11. <i>Nileus</i> cf. <i>exarmatus</i> Tjernv.                               | 35. « <i>Niobe</i> » <i>explanata</i> Ang.                                    |
| 12. <i>Ampyx</i> cf. <i>obtusus</i> Mob. et Segerb.                          | 36. <i>Niobe frontalis</i> Dalm.  |
| 13. <i>Ptychopyge</i> sp. indet.   | 37. <i>Pterygometopus</i> sp.   |
| 14. <i>Ptychopyge</i> aff. <i>excavatozonata</i> Ang.                        | 38. <i>Asaphus</i> ( <i>Asaphus</i> ) cf. <i>raniceps</i> (Dalm.)             |
| 15. <i>Ptychopyge</i> aff. <i>applanata</i> Ang.                             | 39. <i>Ptychopyge limbata</i> Ang.  |
| 16. <i>Ptychopyge</i> aff. <i>angustifrons</i> (Dalm.)                       | 40. <i>Geragnostus</i> sp.  |
| 17. <i>Ptychopyge</i> aff. <i>multicostata</i> Ang.                          | 41. <i>Asaphus</i> sp. A  |
| 18. <i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspis</i> ) cf. <i>limbata</i> (Boeck.)    | 42. <i>Asaphus</i> sp. B  |
| 19. <i>Symphurus</i> sp.   | 43. <i>Trinucleus</i> sp. sp.   |
| 20. <i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspis</i> ) cf. <i>hyorrhina</i> (Leucht.) | 44. <i>Pliomera fischeri</i> (Eichw.)   |
| 21. <i>Ptychopyge</i> cf. <i>applanata</i> Ang.                              | 45. <i>Asaphus</i> sp. D  |
| 22. <i>Niobe</i> n. sp.  | 46. <i>Asaphus</i> sp. E.   |
| 23. <i>Symphurus</i> sp.   | 47. <i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspidella</i> ) cf. <i>bombifrons</i> Bohl. |
| 24. <i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspis</i> ) aff. <i>limbata</i> (Boeck.)   | 48. <i>Pseudoasaphus</i> cf. <i>globifrons</i> (Eichw.)                       |
|  | 49. <i>Niobe</i> sp.  |
|  | 50. <i>Asaphus</i> sp.  |



ких до 12 сантиметров и зеленовато-серого до фиолетового аргиллита мощностью не более 1—3 см. Общая мощность этой пачки составляет 0,57 м (интервал 1171,95—1172,52 м). Выше следует довольно мощная (7,45 м) пачка зеленовато-серого аргиллита с тонкими (обычно 2—5 см) прослойками черного («диктионемового») аргиллита (интервал 1171,95—1164,50 м).

В нижней части пачки, до глубины 1168,4 м, встречаются еще редкие и весьма тонкие прослойки с глауконитом, а выше появляются прослойки аргиллита коричневатого-красного цвета. Основная часть этой пачки, по-видимому, относится уже к верхнему тремадоку.

Кроме перечисленных выше форм, в заведомо нижнетремадокских отложениях Западной Латвии встречены мелкие беззамковые брахиоподы (лингулиды, акротретиды), отдельные створки *Obolus triangularis* Mickw. и конодонты. В скважине Стури в глауконитовых песчаниках с глубины 1172,4 м определены *Cordylodus angulatus* Pand., *C. rotundatus* Pand., *Oneotodus variabilis* Lindstr., *Oistodus* cf. *inaequalis* Lindstr., *Acodus* cf. *pulcher* Lindstr., *Scandodus* sp., *Drepanodus* sp. В глауконитовых песчаниках на глубине 1172,08 м были обнаружены все те же формы и, кроме того, еще *Distacodus* sp. Следует отметить, что *Cordylodus angulatus* и *C. rotundatus* являются характерными тремадокскими видами, широко распространенными в пакерортском горизонте Северной Прибалтики (неопубликованные данные В. Я. Яаска) и в цератопигевых слоях Швеции (Lindström, 1955); они также известны в тремадоке Северной Америки (Furnish, 1938).

Нижнетремадокские отложения незаметно переходят в верхнетремадокские, а последние, в свою очередь, в онтикаские (аренигские). Вообще в Юго-Западной Латвии весь разрез нижнего ордовика непрерывный, без каких-либо резких контактов между отдельными типами пород и без следов размыва. В этой связи мы не можем сомневаться в наличии в рассматриваемом районе верхнего тремадока, хотя выделить его в виде определенной пачки на основании имеющихся фаунистических данных невозможно.

Фаунистически верхний тремадок устанавливается по находкам *Ceratopyge forficula* (Sars) в зеленовато-серых алевритистых аргиллитах, в 5,70—5,75 м (скв. Стури) и 6,08 м (скв. Блидене) выше подошвы ордовика. Указанный трилобит можно считать руководящим для цератопигевых слоев (т. е. для верхнего тремадока) Скандинавии, хотя в литературе имеются указания о его наличии в самых низах дидимографтусового сланца (= низы аренига) Норвегии (Skjeseth, 1952, стр. 176). Кроме *Ceratopyge*, из трилобитов в верхнетремадокских аргиллитах Юго-Западной Латвии (в скв. Стури на глубине 1164,75 м) найдены еще *Symphysurus angustatus* (Sars et Boeck) и *Euloma* sp. Хотя эти формы встречаются и в низах аренига (Tjernvik, 1956), они подтверждают верхнетремадокский возраст рассматриваемых отложений. Сказанное в равной степени относится и к остаткам граптолитов, напоминающих *Clonograptus* и *Bryograptus*, а также представителей *Obolus*.

Руководствуясь распространением *Obolus* и указанными остатками граптолитов, а также появлением в разрезе достоверных онтикаских элементов фауны (см. ниже), верхнюю границу тремадока в скважине Стури можно провести условно на глубине 1159,57 м. Этот уровень совпадает с основанием относительно однородной толщи коричневатокрасных глин, содержащих фауну лингулид и акротретид.

Мощность тремадока на юго-западе Латвии достигает в указанных границах 12—13 м.

## Онтикасский ярус

Онтикасский ярус подразделяется в настоящее время в Прибалтике на три горизонта: лээтсеский (В<sub>I</sub>), волховский (В<sub>II</sub>) и кундаский (В<sub>III</sub>). Первый из них представлен в Северной Прибалтике глауконитовым песчаником, остальные — известняками или их доломитизированными разновидностями. Относительно возраста глауконитового песчаника (тремадок или арениг) высказываются самые различные мнения, но по фауне конодонтов он относится безоговорочно к аренигу (см. Мянниль, 1963).

Отсутствие надежных руководящих форм трилобитов и граптолитов в отложениях лээтсеского горизонта вызывает большие затруднения при точной корреляции лээтсеского песчаника с разрезами, сложенными карбонатными или граптолитовыми фациями. В силу этого пользование в пределах всей Прибалтики, а тем более за ее пределами понятием лээтсеского горизонта в качестве хроностратиграфического подразделения нежелательно.

Пограничные отложения между тремадоком и аренигом были до последнего времени в Балтоскандии изучены весьма слабо, вследствие чего провести точную границу между указанными ярусами было невозможно. За последние десятилетия, однако, стратиграфия соответствующих карбонатных отложений благодаря работам Т. Чернвика (Tjernvik, 1952, 1956, 1958) в Скандинавии изучена даже лучше, чем стратиграфия слоев волховского и кундаского горизонтов. Так, Т. Черником в низах аренига Средней Швеции установлено четыре трилобитовые зоны, которые, по-видимому, имеют значение для всей Балтоскандии и могут служить надежной биостратиграфической основой для выделения объединяющего их общебалтоскандийского хроностратиграфического горизонта. В. Яануссон (Jaanusson, 1960a, стр. 299) предлагает называть такой горизонт латорпским со стратотипом в Нэрке (Средняя Швеция; см. Tjernvik, 1956, стр. 132). Автор настоящей статьи считает целесообразным ввести этот горизонт и в стратиграфическую схему Прибалтики, поскольку это позволит избавиться от вышеуказанных затруднений, связанных с применением понятия «лээтсеский горизонт». В соответствии с этим в настоящей статье онтикасский ярус подразделяется на латорпский, волховский и кундаский горизонты, которые все представлены и в Западной Латвии.

### Латорпский горизонт (В<sub>I</sub>)

В юго-западной части Латвии (скважины Блидене и Стури) отложения латорпского горизонта достигают очень большой мощности — свыше 40 м. Они слагаются главным образом красновато-коричневыми глинами с редкими зеленовато-серыми карбонатными прослоями и включениями. Фауна встречается относительно редко и представлена в основном безрамковыми брахиоподами. В карбонатных включениях и прослойках, главным образом в верхней части толщи, найдены трилобиты, количество которых вверх по разрезу постепенно увеличивается. Они служат основанием не только для выделения данного горизонта, но и для установления отдельных трилобитовых зон.

Наиболее древние находки онтикасских трилобитов сделаны в скважине Блидене, в 9 м выше условной верхней границы тремадока. Там найдены *Ampyx* (?) sp. indet. и *Apatokephalus* sp., причем последний явно отличается от тремадокской группы *A. serratus* Sars et Boeck.

В Стуринской скважине (рис. 2) на глубине 1149,25 м (в 10,3 м выше подошвы латорпа) встречен *Borogothus stenorhachis* (Ang.) — надежный руководящий вид зоны *Megistaspis planilimbata*, встречающийся особенно часто в низах последней (Тjernvik, 1956). Эта находка указывает на наличие названной зоны в Юго-Западной Латвии и позволяет, учитывая появление руководящих видов следующей зоны (см. ниже), а также другие обстоятельства, сугубо условно отнести к этой зоне толщу глин, залегающих в рассматриваемой скважине на глубине от 1144 до 1152 м. В соответствии с этим можно предполагать, что самые низы латорпа мощностью около 7 м, по всей вероятности, представляют собой зону *Megistaspis armata* (B<sub>1</sub><sup>1</sup>).

Из низов зоны *Megistaspis planilimbata* (в принятом в данной статье объеме) (B<sub>1</sub><sup>2</sup>) определены остракоды *Nanopsis* cf. *nanella* Mob. et Segerb., *Tallinnellina* sp., *Conchoprimitia* sp. и конодонты *Oistodus* cf. *parallelus* Pand. и *Drepanodus* sp., а из верхов ее — *Drepanodus arcuatus* Pand., *D.* cf. *homocurvatus* Lindstr., *Oistodus* cf. *parallelus* Pand., *Scolopodus* cf. *rex* Lindstr. и *Acontiodus* sp.

На основании находок в скважине Стури на глубине 1140,3 м *Megalaspides* cf. *dalecarlicus* (Holm) и на глубине 1140,0 м *Megistaspis scutata* (Тjernv.) и *Niobella* aff. *imparilimbata* (Bohl.) здесь в интервале 1138—1144 м можно выделить зону *Megalaspides dalecarlicus* (B<sub>1</sub><sup>3</sup>). Нижняя ее граница является условной, а верхняя определена довольно точно появлением на глубине 1137,6 м руководящего вида вышележащей зоны *Megistaspis estonica* (Тjernv.).

Зона *Megistaspis estonica* является в Юго-Западной Латвии наиболее мощной зоной латорпского горизонта. В скважине Стури она, видимо, охватывает всю толщу однородных коричневатокрасных глин мощностью 21,65 м (интервал 1117,50—1138,15 м). Ее мощность, таким образом, составляет здесь почти половину мощности всего латорпского горизонта.

По сравнению с нижележащими зонами зона *Megistaspis estonica* содержит уже довольно богатую и разнообразную фауну трилобитов и остракод (конодонты еще не изучены), приуроченных в основном к верхней ее части. В нижней части зоны мощностью около 9 м пока найдены лишь *Megistaspis estonica* (Тjernv.), *Ampyx* и *Tallinnellina primaria* (Örik).

Примерно в середине зоны из трилобитов появляются *Nileus* cf. *exarmatus* Тjernv., *Ampyx* cf. *obtusus* Mob. et Segerb., *Ptychopyge* aff. *excavatozonata* Ang. и «*Hunnebergia* sp.», а из остракод — *Rigidella* sp., *Euprimites* sp. и *Cytherellina* sp.

В верхах зоны мощностью около 5 м встречены *Ptychopyge* aff. *appalana* Ang., *Ptychopyge* aff. *angustifrons* Dalm., *P.* aff. *multicostata* Ang., *Conchoprimitia* cf. *gammae* Örik и *Primitiella* n. sp.

Из перечисленных форм обращают на себя внимание многочисленные представители рода *Ptychopyge*, которые в латорпском горизонте в Средней Швеции (в карбонатной фации) совсем отсутствуют. Близкие формы, однако, описаны С. Шьесетом (Skjeseth, 1952) из верхних подзон нижних дидимографтовых сланцев (3b) в Ринсакере (грабен Осло), которые, согласно Т. Чернвику, соответствуют зонам *Megalaspides dalecarlicus* и *Megistaspis estonica*. Отсутствие *Ptychopyge* в Средней Швеции обусловлено, по-видимому, фациальными условиями.

В Северо-Западной Латвии (скв. Пилтене) латорпский горизонт, видимо, представлен лишь верхней зоной, мощность которой всего навсего 0,45 м (интервал 1122,95—1123,40 м). Она залегает на размытой поверхности нижнего (?) кембрия и слагается зеленовато-серым

глауконитовым известняком с конгломератом в основании. В составе конгломерата наблюдается галька из нижележащего кварцевого песчаника, а также мелкие гальки из диктионемового сланца и оболового песчаника с фрагментами оболрид. Таким образом, здесь наблюдаются условия, близкие к условиям в Северной и Южной Прибалтике и местами — в Швеции.

### Волховский горизонт (В<sub>11</sub>)

В Северной Прибалтике волховский горизонт принято подразделять, согласно исследованиям В. В. Ламанского (1905), на три подгоризонта — В<sub>11а</sub>, В<sub>11β</sub> и В<sub>11γ</sub>, которые, однако, биостратиграфически слабо обоснованы и требуют дальнейшего изучения. Низы подгоризонта В<sub>11а</sub> В. В. Ламанского (пятьская пачка К. Орвику, 1958, 1960) по содержанию зонального вида *Megistaspis estonica* (Tjernv.), широко известного в литературе под названием *Megalaspis planilimbata* Ang., относятся к верхам латорпского горизонта. Остальная, основная часть В<sub>11а</sub> (которую целесообразно обозначать индексом В<sub>11а</sub>) содержит трилобитовую фауну (*Megistaspis elongata* (Schm.), *M. hyorrhina* (Leucht.), *M. aff. gibba* (Schm.) и др., которая заставляет объединить его с вышележащим подгоризонтом в единый «лимбатовый» известняк. Наконец, и верхний подгоризонт (В<sub>11γ</sub>), согласно нашим еще не опубликованным данным, не представляет собой единой фаунистической зоны, а состоит по меньшей мере из двух трилобитовых [зона *Asaphus* (As.) *lepidurus* и зона *Asaphus* (As.) *aff. lepidurus*] или соответственно из трех фаунистических зон. При этом низы и нижняя граница подгоризонта требуют еще дальнейшего изучения.

В Швеции аналоги волховского горизонта (в узком смысле) рассматривались чаще всего под названием лимбатового известняка (= нижний красный ортоцератитовый известняк ранних авторов) и не подразделялись на более мелкие единицы. Лишь в самые последние годы в северной части о-ва Эланд стали выделять и лепидурусный известняк (Bohlin, 1949, 1955; Jaanusson and Mutvei, 1951), в результате чего теперь можно уже говорить о двухчленном делении аналогов волховского горизонта в Швеции.

В Юго-Западной Латвии волховский горизонт представлен в нижней половине переслаиванием коричневато-красных карбонатных глин с комками зеленовато-серых известняков и зеленовато-серых комковатых известняков с неправильными прослоями красноватых или зеленовато-серых глин, а в верхней половине преимущественно серовато-зелеными карбонатными глинами (с комками известняков), нередко окрашенными в нижней части в коричневато-красные тона. Мощность горизонта составляет около 22—25 м.

Точное разграничение горизонта затруднено, в частности из-за неопределенности его верхней границы (см. ниже). Нижняя граница проведена по уровню появления *Megistaspis cf. limbata* (Boeck), который хорошо устанавливается во всех изученных скважинах и оказывается надежным маркирующим горизонтом. По меньшей мере в скважинах Блидене и Стури данный уровень совпадает с кровлей мощной толщи относительно однородных глин верхов латорпского горизонта и отмечает тем самым начало накопления относительно карбонатных илов.

В Юго-Западной Латвии нижняя граница волховского горизонта маркируется, по имеющимся данным, появлением *Megistaspis cf. limbata* (Boeck), *Symphysurus*, *Geragnostus* sp., *Ogmoopsis bocki* (Öpik),

*O. cf. tenuilimbata* (Hessl.), *Rigidella mitis* (Öpik), *Protallinnella grewingkii* (Bock), *Primitiella* n. sp., *Euprimitia* sp., *Cytherellina* sp., *Conchoprimitia cf. meganotifera* Hessl., *Megistaspis cf. hyorrhina* (Leucht) и *Niobe* n. sp. Кроме перечисленных, в нижней половине горизонта встречаются еще *Ptychopyge angustifrons* Dalm., *P. cf. applanata* Ang., *P. cf. multicostata* Ang., *Ampyx cf. pater* Holm., *Raymondaspis limbata* (Ang.), *Ogmoopsis acuta* (Hessl.), *Conchoprimitia gammae* Öpik, *Glossomorphites ? lingua* (Hessl.)

Примерно в середине волховского горизонта, в 13 м выше его подошвы (по разрезам скважин Стури и Блидене), наблюдается довольно резкое обновление фауны, которое совпадает с изменением общего литологического характера пород (см. выше). Этот уровень маркируется исчезновением *Ptychopyge cf. applanata* Ang., *Ampyx cf. pater* Holm., *Ogmoopsis acuta* (Hessl.) и появлением *Ampyx cf. mammilatus* Sars, «*Niobe*» *explanata* Ang., *Sigmobolbina simplex* (Krause) и некоторых других форм. Начиная с этого уровня резко увеличивается количество *Ptychopyge angustifrons* Dalm., *Ptychopyge cf. multicostata* Ang., *Symphysurus* sp., *Megistaspis aff. limbata* (Boeck), *M. cf. hyorrhina* (Leucht.) и *Geragnostus* sp.

Наблюдаемое обновление фауны и обусловленный этим несколько различный состав ее в нижней и верхней половинах волховского горизонта позволяют предполагать, что эти комплексы слоев, возможно, соответствуют двум основным подразделениям горизонта на выходах ( $V_{II\alpha} + \beta$  и  $V_{II\gamma}$ ). Окончательно этот вопрос, однако, может быть решен только после проведения детальных стратиграфических и палеонтологических исследований с выявлением точного вертикального распространения отдельных видов.

Руководящий вид подгоризонта  $V_{II\gamma}$  — *Asaphus (As.) lepidurus* Nieszk., широко распространенный в Северной Прибалтике и встречающийся также на о-ве Эланд, в Юго-Западной Латвии пока не найден. Возможно, что он там вообще отсутствует, будучи распространен только в зоне относительно прибрежных известняковых пород.

В северо-западной части Латвии (скв. Пилтене) волховский горизонт представлен коричневатокрасными, более или менее комковатыми известняками мощностью лишь 13,8 м (интервал 1109,15—1122,95 м). Границы горизонта маркируются хорошо выраженными поверхностями перерыва. Макрофауна встречается здесь довольно редко, причем до вида отсюда определены лишь *Megistaspis cf. hyorrhina* (Leucht.) (глубина 1111,2—1111,3 м; определение Т. Н. Алиховой), «*Niobe laeviceps* Dalm.» (глубина 1117,5 м; определение Е. А. Балашовой) и *Nileus armadillo* Dalm. (глубина 1118,0 м; определение Е. А. Балашовой). Из остракод Л. И. Сарвом определены *Rigidella mitis* (Öpik) (1119,1 и 1117,3 м), *Ogmoopsis bocki* (Öpik) (1117,3 м), *Conchoprimitia* sp. (1117,3 м) и *Protallinnella grewingkii* (Bock) (1111,5 м). Перечисленные формы достаточно хорошо обосновывают принятые границы волховского горизонта, но не позволяют подразделить его на подгоризонты.

### Кундаский горизонт ( $V_{III}$ )

Кундаский горизонт в Прибалтике и его аналоги в Скандинавии в настоящее время подразделяются на три подгоризонта ( $V_{III\alpha}$ ,  $V_{III\beta}$  и  $V_{III\gamma}$ ; Ламанский, 1905). Биостратиграфия горизонта, в частности его нижней части, однако, еще недостаточно изучена, что вызывает определенные затруднения при проведении нижней границы горизонта в ме-

стах с непрерывным осадконакоплением. Это касается и разрезов Юго-Западной Латвии.

Произведенные нами недавно детальные исследования рассматриваемых слоев в районе р. Волхов показали, что нижний, хундерумский, подгоризонт (V<sub>IIIa</sub>) в указанном районе не представляет собой четкой фаунистической зоны с хорошим руководящим комплексом видов. Несмотря на это, хундерумский подгоризонт довольно легко выделяется там по двум руководящим видам — *Asaphus* (*As.*) *expansus* (Linne) и *Orthis callactis* Dalm., из которых первый встречается в большом количестве по всему разрезу подгоризонта. Те же виды характерны (первый из них в качестве руководящего) для данного подгоризонта и в Скандинавии.

В Юго-Западной Латвии, однако, оба указанных вида отсутствуют, и мы пока почти не имеем критериев, позволяющих выделить здесь хундерумский подгоризонт и тем самым провести нижнюю границу кундаского горизонта. Само присутствие хундерумского подгоризонта в Юго-Западной Латвии при этом, учитывая большие мощности и беспрерывный характер отложений, не вызывает сомнений.

По-видимому, нижняя граница хундерумского подгоризонта здесь, как и в районе р. Волхов, не маркируется заметным обновлением фауны и в этом отношении вообще мало пригодна в качестве границы между горизонтами. Возможно, что в дальнейшем, в связи с уточнением возраста рассматриваемого подгоризонта (верхи аренига или низы лланвирна), нужно будет пересмотреть его положение в стратиграфической схеме и перевести его в волховский горизонт. С последним он фаунистически, видимо, связан более тесно, чем с вышележащими слоями (см. также Schmidt, 1881 и др.; Raymond, 1916).

Исходя из общепринятой стратиграфической схемы, было бы все же желательно хотя бы условно разграничить волховский и кундаский горизонты в разрезах Юго-Западной Латвии. Такому разграничению способствует наличие здесь двух легко устанавливаемых уровней обновления фауны. На одном из них, залегающем примерно в 9 м выше подошвы волховского горизонта, мы уже останавливались. Второй маркирующий уровень залегает в 18—19 м выше первого (на 15—18 м ниже кровли кундаского горизонта) и характеризуется исчезновением *Ptychopyge angustifrons* Dalm., *Megistaspis* cf. *limbata* (Boeck) и появлением *Asaphus* (*As.*) cf. *raniceps* (Dalm.), *Ptychopyge limbata* Ang., *Cyrtometopus* cf. *affinis* (Ang.). Весьма вероятно, что рассматриваемый уровень точно совпадает с подошвой валастеского подгоризонта (V<sub>IIIβ</sub>), который в районе р. Волхов характеризуется прежде всего исчезновением *As.* (*As.*) *expansus* (Linne), *Ampyx knyrkoi* Schm., *Cyrtometopus clavifrons* (Dalm.), *Glossomorphites* cf. *lingua* (Hessl.), *G.* ? *grandispinosa* (Hessl.), *Orthis callactis* Dalm. и появлением *Asaphus* (*As.*) cf. *raniceps* (Dalm.), *Ampyx nasutus* Dalm., *Megistaspis heroica* (Bohl.), *Pliomera fischeri* (Eichw.), *Orthambonites calligramma* Dalm. и др.

Он также совпадает с обновлением фауны, наблюдаемым на границе зон *As. expansus* и *As. raniceps* на о-ве Эланд (см. Bohlin, 1949).

Первая из указанных зон характеризуется здесь, кроме руководящих форм, еще наличием последних в разрезе представителей *Nileus armadillo* Dalm., *Ptychopyge angustifrons* (Dalm.), *Symphurus*, группы *Megistaspis* (*Megistaspidella*) *acuticauda* и группы *Megistaspis gibba*, а зона *As. raniceps* характеризуется первым появлением группы *Megistaspis* (*Megistaspidella*) *bombifrons*, *Pseudoasaphus*, а также *Homalopyge*, *Pliomera fischeri* (Eichw.) и др., ряда руководящих для данной зоны видов *As.* cf. *raniceps* Dalm., *Iliaenus adunctus* Jaan., *Megistaspis*

*heros* (Dalm.), *M. heroica* Bohlin, *Orthambonites calligramma* (Dalm.), *Iru ? zonata* (Dalm.) и многих других.

Таким образом, подошва валастеского подгоризонта является хорошим руководящим уровнем, позволяющим довольно надежно увязать разрезы Западной Латвии с отдаленными разрезами на выходах (о-в Эланд, р. Волхов, Северо-Восточная Эстония и др.).

Комплекс отложений, залегающий в Юго-Западной Латвии непосредственно ниже уровня появления *As. cf. raniceps*, таким образом, должен относиться к нижнему, хундерумскому, подгоризонту кундаского горизонта. В скважинах Стури и Блидене соответствующий комплекс представлен переслаиванием красновато-коричневых и серовато-зеленых глинистых тонкозернистых комковатых известняков с частыми неправильными прослойками глинистых мергелей общей мощностью 8,4 м (в скважине Стури). Книзу эта толща постепенно переходит в зеленоватый мергель с редкими комковатыми включениями известняков.

Несмотря на значительную мощность (в районе р. Волхов мощность зоны *As. exransus* не превышает 2,8 м, а в северной части о-ва Эланд и в Даларне составляет около 1 м), рассматриваемая толща отнесена нами условно целиком к хундерумскому подгоризонту, и условная граница между волховским и кундаским горизонтом проводится по ее подошве. Это подтверждается некоторым изменением фауны, приуроченным, согласно материалам скважины Блидене и Стури, по-видимому, к данному стратиграфическому уровню.

Так, примерно здесь исчезает характерный для волховского горизонта *Ptychopyge cf. multicostata* Ang. (встречен в скважине Блидене еще на глубинах 968,6; 968,5; 968,0 и 967,8 м) и появляется характерный для кундаского горизонта *Ampyx nasutus* Dalm. (встречен в скважине Блидене впервые в интервале 960—965 м). По данным скважины Стури, в рассматриваемых пограничных слоях впервые появляются *Glossomorphites ? grandispinosa* (Hessl.) и *Steusloffia acuta* (Krause). На р. Лынна (Ленинградская область) первый из них появляется в верхней половине подгоризонта В<sub>II</sub>р, а второй — в основании подгоризонта В<sub>III</sub>а.

Фаунистически хундерумский подгоризонт охарактеризован слабо. Из макрофауны здесь встречается часто лишь *Ptychopyge angustifrons* (Dalm.). В этом подгоризонте установлены также *Pterygomotopus sclerops* (Dalm.), *Ampyx nasutus* (Dalm.), *Niobe aff. frontalis* Dalm., *N. cf. frontalis* Dalm., «*N.*» *explanata* Ang., *Megistaspis* (*Megistaspidella*) *cf. spinulata* Bohl., *Megistaspis* (*Megistaspis*) *cf. hyorrhina* (Leucht.), *Megistaspis* sp., *Protallinnella grewingkii* (Bock), *Conchoprimitia gammae* Öpik, *Ctenentoma plana* (Hessl.), *Steusloffia acuta* (Krause), *Glossomorphites ? grandispinosa* (Hessl.), *Sigmobolbina simplex* (Krause), *Rakverella* sp.

Верхняя, основная часть кундаского горизонта в Юго-Западной Латвии в общем сходна с соответствующим разрезом северной части о-ва Эланд (см. Bohlin, 1949, 1955). На этом острове валастеский подгоризонт представлен в нижней своей части серыми, отчасти оолитовыми известняками, а в верхней — красновато-коричневыми известняками общей мощностью около 5,5 м. Алуояский подгоризонт (В<sub>III</sub>р), состоящий из слоев с *Megistaspis obtusicauda* и слоев с *Megistaspis gigas*, представлен толстослоистыми красновато-коричневыми известняками мощностью 1,5—2 м. Аналоги указанных подгоризонтов хорошо выделяются и в Юго-Западной Латвии.

Валастеский подгоризонт сложен внизу примерно трехметровой пачкой зеленовато-серых слоистых мергелей и глинистых из-

вестняков, за которой выше следует толща переслаивания зеленовато-серых и красновато-коричневых, более или менее глинистых комковатых известняков. Мощность подгоризонта 10—13 м.

Фауна встречается довольно часто, особенно в нижней пачке, где порода нередко состоит почти целиком из скелетных частей и детрита трилобитов. В основании подгоризонта имеется маломощный (0,3—0,5 м), легко узнаваемый слой серого слоистого мергеля, насыщенного остатками *Asaphus* cf. *raniceps* Dalm. и *Ptychopyge limbata* Ang. Последний вид встречен нами только в данном слое.

Фаунистический состав валастеского подгоризонта, поскольку можно судить по материалам из скважины Стури, на протяжении его разреза определенным образом изменяется. Так, *Asaphus* cf. *raniceps* Dalm. и *Ptychopyge limbata* Ang. приурочены только к низам подгоризонта, мощность которого не более 1 м. Примерно в 3 м выше подошвы подгоризонта встречены экземпляры *Asaphus* sp. A (с узким пигидием), а в интервале 4,3—6,5 м выше подошвы — *Asaphus* sp. B (с исключительно широким панцирем); в интервале 7,1—7,3 м найдены представители рода *Trinucleus*. Возможно, что в дальнейшем при наличии более обильного материала в указанном подгоризонте удастся выделить ряд трилобитовых зон.

В валастеском подгоризонте найдены:

<i>Asaphus</i> (As.) cf. <i>raniceps</i> Dalm.	<i>T.</i> sp. B
<i>As.</i> sp. A.	<i>Geragnostus</i> sp.
<i>As.</i> sp. B	<i>Protallinnella grewingkii</i> (Bock)
<i>As.</i> sp. C	<i>Sigmobolbina</i> cf. <i>simplex</i> (Krause)
<i>Ptychopyge limbata</i> Ang.	<i>Conchoprimitia</i> cf. <i>gammae</i> Öpik
<i>Illaenus adunctus</i> Jaan.	<i>Pinnatulites procera</i> (Kummerow)
<i>Niobe</i> aff. <i>frontalis</i> (Dalm.)	<i>Steusloffia acuta</i> (Krause)
<i>Ampyx nasutus</i> (Dalm.)	<i>Glossomorphites</i> ? <i>grandispinosa</i> (Hessl.)
<i>Cyrtometopus</i> cf. <i>affinis</i> Ang.	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Pterygometopus sclerops</i> (Dalm.)	<i>Tallinnellina</i> sp.
<i>Megistaspis</i> ( <i>Megistaspidella</i> ) cf. <i>bombifrons</i> Böhl.	<i>Prioniodus</i> sp.
<i>M.</i> ( <i>Megistaspidella</i> ) cf. <i>spinulata</i> Böhl.	<i>Oistodus</i> sp.
<i>Pliomera fischeri</i> (Eichw.)	<i>Acontiodus</i> sp.
<i>Trinucleus</i> sp. A	<i>Drepanodus</i> sp.

Верхняя граница валастеского подгоризонта маркируется несколькими поверхностями перерыва, непосредственно выше которых появляются новые элементы фауны (*Asaphus* sp. D, *Asaphus* sp. E).

Алуояский подгоризонт сложен преимущественно красновато-коричневыми, реже зеленовато-серыми, желтоватыми или фиолетовыми комковатыми известняками мощностью 4,5—5,1 м.

Фауна изучена относительно слабо. Найдены:

<i>Asaphus</i> sp. D	<i>C. gammae kundaensis</i> Sarv
<i>A.</i> sp. E	<i>Sigmobolbina simplex</i> (Krause)
<i>Megistaspis</i> sp. indet.	<i>Parulrichia</i> sp.
<i>Pseudoasaphus</i> sp.	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Cyrtometopus</i> sp. ?	<i>Protallinnella grewingkii</i> (Bock)
<i>Niobe</i> sp.	<i>Pinnatulites procera</i> (Kummerow)
<i>Geragnostus</i> sp.	<i>Tallinnella marchica</i> (Krause)
<i>Endoceras</i> sp.	<i>Rakverella</i> n. sp.
<i>Conchoprimitia</i> cf. <i>gammae</i> Öpik	

Верхняя граница кундаского горизонта на основании имеющегося ограниченного материала не может быть охарактеризована по изменению макрофауны, хотя приуроченное к этой границе коренное обновление ее безусловно имеет место и в рассматриваемом районе. По острокам же граница маркируется резким исчезновением ряда характерных онтикаских видов, таких, как *Protallinnella grewingkii* (Bock), *Sigmobolbina simplex* (Krause), *Conchoprimitia cf. gammae* Örik, *Pinnatulites procera* (Kummeow), и появлением некоторых руководящих (?) форм азериского горизонта.

Общая мощность кундаского горизонта в рассматриваемом районе составляет 25 м.

В Северо-Западной Латвии отложения кундаского горизонта нельзя подразделить на более мелкие единицы ввиду отсутствия достаточного количества фаунистического материала. Вся толща сложена здесь более или менее однообразными красновато-коричневыми известняками, содержащими лишь редкие зеленовато-серые прослойки и включения.

Верхняя граница проведена по поверхности перерыва (на глубине 1087,85 м), но она фаунистически не доказана, и весь разрез требует поэтому более детального изучения. Формы, характерные для данного горизонта [*Steusloffia acuta* (Krause), *Glossomorphites cf. lingua* Hessel., *Conchoprimitia cf. socialis* Hessel., *Endoceras incognitum* Schroeder, *Cochlioceras avus* Eichw.], пока найдены только из нижней его части.

В принятых границах мощность кундаского горизонта в скважине Пилтене составляет 21,3 м.

### СРЕДНИЙ ОРДОВИК (ВИРУСКАЯ СЕРИЯ)

Средний ордовик Прибалтики в последнее время стали подразделять на два местных яруса: нижний, пуртсеский, и верхний, курнаский («иевский»). Первый из них соответствует верхней части лланвирна, лландейло и нижней части карадока, а второй — средней части карадока современной английской стратиграфической схемы. Граница между ярусами проводится по подошве или по кровле идавереского горизонта (С<sub>III</sub>). В настоящей статье принят первый вариант границы ярусов.

Мощность среднего ордовика на всей территории Западной Латвии относительно постоянная и колеблется, по имеющимся данным, лишь в пределах от 46,6 до 52,5 м.

### Пуртсеский ярус

Пуртсеский ярус представлен в Западной Латвии в общем довольно однородными известняками мощностью 40 м. Литологический характер пород и их фауна очень сходны с таковыми на о-ве Эланд (см. Jaanuson, 1960b). В Западной Латвии достаточно хорошо выделяются три подразделения яруса: азериский горизонт, нерасчлененная толща ласнамягиского и ухакусского горизонтов (= таллинский комплекс в узком смысле) и кукрузеский горизонт (рис. 3).

Азериский горизонт (С<sub>1a</sub>) сложен в Западной Латвии красновато-коричневыми мелкозернистыми, относительно плотными известняками мощностью около 4,5—5 м с детритом трилобитов. Горизонт здесь относительно беден определяемыми остатками фауны, а поэтому его выделение и точное разграничение в разрезах отдельных скважин основывается в значительной мере на литологическом характере пород,

а также на распространении руководящих форм в ниже- и вышележащих слоях. Границы горизонта, принятые в настоящей статье (таблица на стр. 42), нередко маркируются поверхностями перерыва или про- слойками внутриформационного конгломерата.

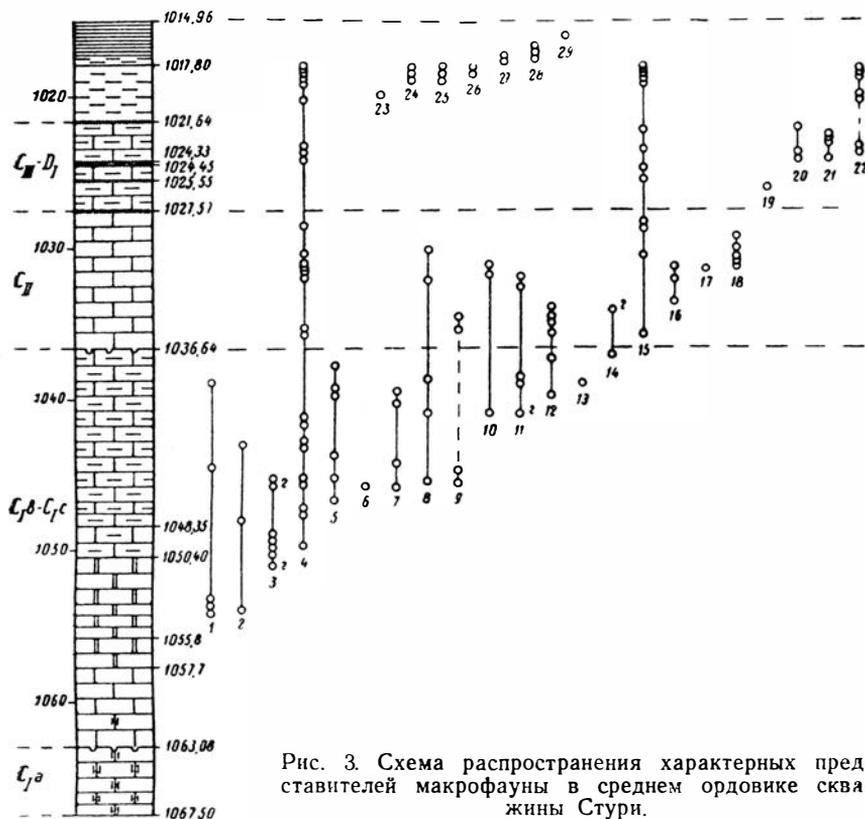


Рис. 3. Схема распространения характерных представителей макрофауны в среднем ордовике скважины Стури.

#### Находки фауны:

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Asaphus (Neoasaphus) sp.</i>              | 16. <i>Echinosphaerites aurantium</i> (Gyll.)         |
| 2. <i>Paraceraurus sp.</i>                      | 17. <i>Heliocrinites sp.</i>                          |
| 3. <i>Illaeus schroeteri</i> (Schloth.)         | 18. <i>Asaphus (Neoasaphus) ludibundus</i> Törnq.     |
| 4. <i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)          | 19. <i>Bolboporites n. sp.</i>                        |
| 5. <i>Pseudoasaphus sp.</i>                     | 20. <i>Chasmops sp.</i>                               |
| 6. <i>Estoniops sp.</i>                         | 21. <i>Asaphus (Neoasaphus) cf. nieszowskii</i> Schm. |
| 7. <i>Sowerbyella sp.</i>                       | 22. <i>Sowerbyella sp.</i>                            |
| 8. <i>Remopleurides sp.</i>                     | 23. <i>Sphaerocoryphe sp.</i>                         |
| 9. <i>Strophomenoidea sp.</i>                   | 24. <i>Estoniops n. sp.</i>                           |
| 10. <i>Chasmops cf. odini</i> (Eichw.)          | 25. <i>Strophomenoidea sp.</i>                        |
| 11. <i>Raymondaspis nitens</i> (Wiman)          | 26. <i>Gunnarella sp.</i>                             |
| 12. <i>Ogmasaphus sp. sp.</i>                   | 27. <i>Paterula sp.</i>                               |
| 13. <i>Leptelloidea sp.</i>                     | 28. <i>Climacograptus sp. ?</i>                       |
| 14. <i>Nileus cf. armadillo</i> Dalm.           |   |
| 15. « <i>Dalmanella</i> » cf. <i>navis</i> Öpik |   |

В горизонте установлены лишь следующие представители фауны:

<i>Asaphus (Neosaphus) cf. platyurus</i> Ang.	<i>Longiscula parrectis</i> Neck.
<i>Paraceraurus</i> sp.	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Pterygometopus</i> sp. ?	<i>Baltonotella</i> sp.
<i>Euprimites mediana</i> (Neck.)	<i>Rakverella</i> n. sp.
<i>Tallinnella marchica</i> (Krause)	

Из перечисленных форм *Asaphus (Neosaphus) platyurus* Ang. встречается часто в рассматриваемом горизонте на о-ве Эланд и является, по существу, основой для выделения азериского горизонта в Швеции. Наличие вида отмечено и в Южной Прибалтике (Пашкевичюс, 1959).

В Эстонии, а также, возможно, в Литве *Asaphus (Neos.) platyurus*, однако, кроме азериского горизонта, несомненно встречается и в верхней части нижележащего кундаского горизонта (см. Schmidt, 1901, стр. 57). Высказывания Е. А. Балашовой (1953, стр. 404; Балашова и Балашов, 1959, стр. 149) о том, что эти данные якобы связаны с неправильным проведением границы между  $V_{III}$  и  $C_1$ , не соответствуют действительности, так как рассматриваемый вид Ф. Б. Шмидт указывает из кундаского горизонта у Таллина (см. также Siegfried, 1936, табл. III), Иру и Пальмсе, а отложения, принадлежащие в указанных местах к кундаскому горизонту, никогда к  $C_1$  не относились.

Итак, в настоящее время еще неясен вопрос о том, соответствует ли нижняя граница азериского горизонта в стратотипическом районе уровню, принятому за подошву того же горизонта на о-ве Эланд, а также в Западной Латвии. Отмечаемое в последних местах резкое обновление фауны на этом уровне, однако, позволяет ответить на этот вопрос положительно и предполагать, что *As. platyurus platyurus* Ang. в Швеции и *As. platyurus latisegmentatus* (Niesz.) в Северной Прибалтике, видимо, имеют несколько различное вертикальное распространение.

Нерасчлененная толща ласнамягиского и ухакусского горизонтов ( $C_{1b}$  —  $C_{1c}$ ) в скважинах Западной Латвии сложена преимущественно зеленовато-серыми, в той или иной мере глинистыми, комковатыми известняками мелко- и скрытокристаллической структуры. В нижней части толщи преобладают скрытокристаллические («брекчиевидные»), а в верхней, как правило, — глинистые комковатые известняки. Местами (в скв. Пилтене) в нижней части толщи развита поверхность перерыва, которая может оказаться одновозрастной с поверхностью, обнаруженной в скважине Гаммалсбю на о-ве Эланд (см. Jaanusson, 1960b, стр. 260). Общая мощность толщи составляет 23—26,4 м. В толще обнаружена следующая фауна:

<i>Asaphus (Neosaphus) sp. sp.</i>	<i>Iliaenus intermedius</i> Holm
<i>Paraceraurus</i> sp.	<i>Chasmops</i> sp.
<i>Estoniops</i> sp.	<i>Ogmasapius cf. praetextus</i> (Törnq.)
<i>Iliaenus schroeteri</i> (Schloth.)	<i>O. cf. costatus</i> Jaan.
<i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)	<i>Sowerbyella</i> sp.
<i>Pseudoasaphus</i> sp.	<i>Leptelloidea</i> sp. ?
<i>Remopleurides</i> sp.	<i>Strophomenoidea</i> sp.
<i>Raymondaspis nitens</i> (Wiman)	<i>Bolboporites</i> sp.
<i>Nileus cf. armadillo</i> (Dalm.)	<i>Glossomorphites</i> sp.
<i>Trinucleus cf. joveolatus</i> Ang.	<i>Tallinnella angustata</i> (Krause)
<i>Pseudoasaphus aciculatus</i> (Ang.)	<i>Leperditelia</i> sp.

*Steusloffia rigida* Öpik  
*Sigmoopsis perpunctata* (Öpik)  
*Euprimites eutropis* (Öpik)  
*E. n. sp.*  
*Leperditella gutta* Öpik  
*Parulrichia* sp.  
*Sigmobolbina variolaris* (Bonnema)  
*Piretella margaritata* Öpik

*Longiscula parrectis* Neck.  
*Uhakiella* cf. *coelodesma* Öpik  
*Cytherellina* sp. sp.  
*Rakverella* sp.  
*Primitiella* sp.  
*Paltodus* sp.  
*Prioniodus* sp.

На о-ве Эланд, по данным исследований В. Яануссона (Jaanusson, 1960b), главные фаунистические различия между ласнамягским и ухакусским горизонтами заключаются в наличии некоторых специфических для того или другого горизонта форм трилобитов и остракод, а также в приуроченности наутилоидей и хиолитид почти исключительно к отложениям ласнамягского, а брахиопод и иглокожих — к отложениям ухакусского горизонта. Руководящие для всех слоев того или другого горизонта виды практически неизвестны, и большинство из таких видов ласнамягского горизонта встречено пока только в верхней его половине, а ухакусского горизонта — в  $\frac{2}{3}$  последнего, считая сверху. Кроме того, бросается в глаза значительное количество форм, общих для обоих горизонтов (как правило, они появляются в верхней части ласнамягского горизонта).

Имеющийся ограниченный материал из Западной Латвии не позволяет нам провести границу между ласнамягским и ухакусским горизонтами, но наличие в Западной Латвии обоих горизонтов несомненно. В частности, на наличие C<sub>1b</sub> указывают *Pseudoasaphus aciculatus* (Ang.) и *Iliaenus schroeteri* (Schloth.), на наличие C<sub>1c</sub> — *Iliaenus intermedius* Holm, *Leptelloidea* sp.? и др.

Вертикальное распространение представителей макрофауны в пределах рассматриваемой толщи сравнительно хорошо изучено только по скважине Стури (рис. 3). Оказывается, что нижняя треть этой толщи весьма бедна ими. В средней трети разреза поочередно появляются *Asaphus*, *Paraceraurus*, *Iliaenus schroeteri* и *Lonchodomas rostratus*. На глубине около 1046 м (примерно в 17 м выше подошвы комплекса) наблюдается определенное обновление фауны, характеризующееся обильным появлением *Pseudoasaphus*, *Remopleurides*, *Sowerbyella*, *Strophomenoidea*, *Tallinnella angustata* (Krause), *Sigmoopsis perpunctata* (Öpik) и *Conchoprimitia* cf. *sulcata* (Krause). В самых верхах толщи мощностью около 5 м появляется *Raymondaspis nitens*, *Ogmasaphus*, *Chasmops* и *Leptelloidea* (?). Приведенные данные в самых общих чертах согласуются с данными о распространении видов в разрезе о-ва Эланд. Этого, однако, нельзя сказать об остракодах. В Западной Латвии они представлены, в противоположность трилобитам, почти исключительно прибалтийскими формами, появляющимися уже в низах рассматриваемой толщи. Остракоды, таким образом, мало пригодны для детального расчленения данных отложений.

Кукрузеский горизонт (C<sub>11</sub>) во всех изученных скважинах Западной Латвии сложен синевато-серыми детритовыми известняками тонко- до скрытокристаллической структуры, с прослойками темно-серых известковистых мергелей, общей мощностью 8,4—11,4 м. Горизонт легко выделяется по наличию в его породах темноцветного детрита и по сравнительно богатой фауне трилобитов, брахиопод и иглокожих. Границы горизонта литологически четкие, причем нижняя нередко маркируется поверхностью перерыва (скв. Пилтене и Стури), а верхняя совпадает с нижним прослоем метаботонита (см. ниже).

Указанный литологический характер кукурзеского горизонта выдерживается на значительной площади Средней Прибалтики (Западная Латвия, о-в Эланд, юго-восток Эстонии) и сопровождается определенным составом фауны, который довольно резко отличается от состава фауны Северной Эстонии.

В этом горизонте установлено наличие следующих видов:

<i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)	<i>Echinospaerites aurantium</i> (Gyll.)
<i>Remopleurides</i> sp.	<i>Heliocrinites</i> sp.
<i>Chasmops</i> cf. <i>odini</i> (Eichw.)	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Raymondaspis nitens</i> (Wiman)	<i>Euprimites eutropis</i> (Öpik)
<i>Nileus</i> cf. <i>armadillo</i> (Dalm.)	<i>Uhakiella coelodesma</i> Öpik
<i>Ogmasaphus</i> aff. <i>praetextus</i> (Törnq.)	<i>Polyceratella kuckersiana</i> (Bonnema)
<i>Asaphus</i> ( <i>Neoasaphus</i> ) <i>ludibundus</i> Törnq.	<i>Tallinnella angustata</i> (Krause)
<i>Pseudobasilicus</i> sp.	<i>Steusloffia rigida</i> Öpik
<i>Asaphus</i> ( <i>Neoasaphus</i> ) sp.	<i>Sigmobolbina variolaris</i> (Bonnema)
<i>Hemisphaerocoryphe</i> sp. ?	<i>Sigmoopsis perpunctata</i> (Öpik)
<i>Ampyx costatus</i> (Boeck)	<i>Sigmoopsis obliquejugata</i> (Schmidt)
<i>Sphaerocoryphe</i> sp.	<i>Tallinnopsis perplana</i> (Neck.)
<i>Telephina granulata</i> Ang.	<i>Leperditella gutta</i> Öpik
« <i>Dalmanella</i> » cf. <i>navis</i> Öpik	<i>Oecematobolbina</i> n. sp. a.
<i>Sowerbyella</i> sp. ?	

По имеющимся данным, для нижней части горизонта характерны *Nileus*, *Ogmasaphus*, *Echinospaerites*, *Heliocrinites*, для верхней — *Chasmops* cf. *odini*, *Asaphus* (*Neoasaphus*) *ludibundus*, *Ampyx costatus* и *Sphaerocoryphe*. «*Dalmanella*» cf. *navis* и *Lonchodomas rostratus* встречаются часто во всей толще горизонта.

Из приведенных видов все остракоды, кроме *Oecematobolbina* n. sp. a., известны и в нижележащих слоях, но *Polyceratella kuckersiana* и *Sigmoopsis obliquejugata* в данном районе, возможно, появляются в кукурзеском горизонте впервые. Это подтверждается присутствием первого вида и на о-ве Эланд только в рассматриваемом горизонте (Jaanusson, 1957, стр. 388), хотя в Северной Эстонии он встречается, несомненно, уже в ухакуском горизонте (Сарв, 1959).

*Asaphus* (*Neoas.*) *ludibundus* установлен пока только в верхней части горизонта (интервал 1029,2—1031,3 м скважины Стури, интервал 905—906 м скважины Блидене). На о-ве Эланд, где обнажаются лишь нижние слои горизонта, данный вид также не встречен (ср. Jaanusson, 1953, стр. 408; 1960b, стр. 229—230). По-видимому, он появляется в данном районе только в верхней части кукурзеского горизонта.

Судя по фаунистическому материалу из Западной Латвии и особенно с о-ва Эланд, нижняя граница кукурзеского горизонта в рассматриваемых регионах выражена по макрофауне довольно четко, что, возможно, связано с некоторым обмелением бассейна. Однако точное сопоставление этого уровня с нижней границей горизонта в стратотипическом районе (в Северо-Восточной Эстонии) требует еще изучения (см. Мянниль, 1963). Для точного проведения верхней границы горизонта в Западной Латвии палеонтологические основания отсутствуют (она проводится нами по литологическим признакам).

### Курнаский ярус

Курнаский ярус в исследуемом районе представлен глинистыми отложениями, по мощности, характеру осадков и фаунистическому со-

ставу резко отличающимися от соответствующих отложений в Северной Прибалтике. Там мы имеем дело преимущественно с глинистыми детритовыми известняками, общая мощность которых 25—40 м, здесь — с детритовыми и глинистыми мергелями мощностью всего-навсего 6—10 м. Кроме того, к курнаскому ярусу здесь относится еще пачка черных аргиллитов мощностью 2—3 м. Общей чертой Северной Прибалтики и Западной Латвии является присутствие прослоев метабентонита в нижней половине яруса.

В общем курнаский ярус данного района по своему характеру приближается к разрезам острова Готланд и Вестерготланда. В нем можно выделить три подразделения, соотношения которых с ранее известными разрезами, однако, остаются пока во многом неясными. Нижнюю часть яруса мы здесь условно сопоставляем с идавереским и йыхвиским горизонтами, а среднюю — с кейласким и оандуским. Верхняя часть разреза сложена черными аргиллитами, которые, возможно, являются аналогами сланцев зоны *Dicranograptus clingani* (верхи дикеллограптовых сланцев).

Ввиду того что средняя часть разреза трудно сопоставляется с каким-либо из ранее установленных подразделений курнаского яруса, мы предлагаем соответствующие слои называть блиденскими (по наименованию дер. Блидене, где они вскрыты скважиной на глубине 892,3—895,3 м)\*.

Нерасчлененная толща идавереского и йыхвиского горизонтов ( $C_{III} + D_1$ ) слагается переслаиванием серых мелкозернистых детритовых известняков и темно-серых детритовых мергелей при мощности слоев 5—15 см. В общем, в нижней части толщи преобладает мергель, а в верхней — известняк. Мощность толщи колеблется от 1,6 до 5,9 м. Для всей толщи характерно присутствие мало-мощных (в основном 1—2 см, но не более 5 см) прослоев метабентонита, максимальное количество которых (5) установлено в скважине Стури. Здесь прослой метабентонита маркируют обе границы и, кроме того, встречены в середине толщи на двух уровнях (см. разрез на рис. 3). В остальных скважинах обнаружено меньшее количество прослоев, что, вероятно, объясняется их размывом при бурении или пропуском при документации.

Толща этих горизонтов сравнительно бедна определимыми остатками фауны. Несмотря на специальные поиски, пока удалось установить лишь наличие следующих представителей фауны:

<i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)	<i>Uhakiella kohtlensis</i> Öpik
« <i>Dalmanella</i> » cf. <i>navis</i> Öpik	<i>Euprimites</i> cf. <i>eutropis</i> (Öpik)
<i>Chasmops</i> sp.	<i>Schmidtella egregia</i> Sarv
<i>Asaphus</i> ( <i>Neoasaphus</i> ) <i>nieszkowskii</i> Schm.	<i>S. fragosa</i> Neck.
<i>Sowerbyella</i> sp.	<i>Sigmobolbina porchowiensis</i> (Neck.)
<i>Trinodus</i> cf. <i>armatus</i> Thorsl.	<i>Oecematobolbina</i> n. sp. a.
<i>Steusloffia</i> cf. <i>rigida</i> Öpik	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Sigmoopsis perpunctata</i> (Öpik)	

Перечисленные формы не дают надежного основания для сопоставления рассматриваемых слоев со слоями соседних областей. Однако

---

\* По первичной документации подошва вышележащего черного аргиллита залегает на глубине 891,0 м; впоследствии оказалось, однако, что указанная подошва залегает в действительности на глубине 892,3 м, причем породы в интервале 891,0—892,3 м (по первичной документации) принадлежат к слоям, залегающим непосредственно выше черного аргиллита.

расположение данной толщи в сводном разрезе и ее литологический характер позволяют узнать в ней аналога отложений, выделенных в Южной Прибалтике под названиями идавереского («итферского») и шундоровского горизонтов, а также иевского яруса (Алихова, 1960) или в качестве нерасчлененной толщи идавере-вазалема (Пашкевичус, 1959). Указанные отложения местами также характеризуются незначительной мощностью (10—20 м), темными глинистыми породами, обогащенными мелким детритом иглокожих и крайней редкостью определенных органических остатков.

Наличие метабентонитов позволяет сопоставлять нерасчлененную толщу с разрезами Средней Швеции и Северной Эстонии. В скважине Филе Хайдар (о-в Готланд) рассматриваемой толще, видимо, соответствует интервал 313,19—321,33 м, характеризующийся, по сообщению В. Яануссона, наличием *Bilobia musca* (Öpik), *Cyrtototella kuckersiana frechi* (Wysog.), *C. concava* (Wysog.), *Oepikina* cf. *anjana grandis* Alich., *Platystrophia chama* (Eichw.), *P. lynx lynx* (Eichw.), *Eoplectodonta* n. sp., *Haplosphaeronis* sp., *Pyritonema* sp., *Sigmoopsis rostrata* (Krause), *Carinobolbina severa* Sarv, *Bichilina prima* Sarv и др. В верхней части толщи (в интервале 313,75—318,33 м) установлено пять прослоев метабентонита, комплекс которых, по-видимому, одновозрастен с нашим комплексом метабентонитов и, по всей вероятности, соответствует метабентонитовым прослоям, залегающим в Эстонии в верхах идавереского, в йыхвиском и в низах кейлаского горизонта (при современном объеме последних).

На этом основании нерасчлененная толща переслаивания детритовых известняков и мергелей Западной Латвии может быть грубо сопоставлена с идавереским и йыхвиским горизонтами Эстонии, причем вопрос об одновозрастности верхней их границы требует дальнейшего изучения.

Блиденские слои представлены зеленовато-серыми мергелями, содержащими в нижней части редкие прослои тонкозернистого известняка. Мощность толщи составляет 1,5—3,8 м. Мергели, особенно в верхней части, содержат обильную, хорошо сохранившуюся фауну:

<i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)	<i>Sericoidea</i> sp.
« <i>Dalmanella</i> » cf. <i>navis</i> Öpik	<i>Remopleurides</i> sp.
<i>Estoniops</i> n. sp.	<i>Asaphus</i> ( <i>Neoasaphus</i> ) sp.
<i>Sowerbyella</i> sp.	<i>Otarion</i> cf. <i>planifrons</i> (Eichw.)
<i>Sphaerocoryphe</i> sp.	<i>Telephina</i> sp.
<i>Gunnarella</i> sp.	<i>Pharostoma</i> sp.
<i>Strophomenoidea</i> (?) sp.	<i>Chasmops</i> sp.

В скважине Блидене, в интервалах 892—893 м и 893—894 м, установлены следующие остракоды:

<i>Kinnekullea</i> cf. <i>heslandi</i> Henningsm.	<i>Primitiella</i> sp.
<i>Parulrichia minima</i> Sarv	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Uhakiella</i> sp. n.	

Перечисленная фауна, поскольку можно судить по материалу скважины Блидене, появляется в самых низах блиденских слоев и доходит до самых их верхов. Наиболее характерные представители макрофауны (*Estoniops*, *Strophomenoidea*, *Gunnarella* и др.) встречены уже на глубине 894,9 м, а отдельные элементы ее (*Sphaerocoryphe* sp., *Lonchodomas rostratus* и др.) еще ниже (895,2 м). В скважине последние пред-

ставители установлены на глубине 892,4 м, т. е. в 0,1 м ниже кровли. Обновление фауны остракод на нижней границе толщи, видимо, также происходит очень резко, поскольку непосредственно ниже этой границы обнаружены только формы, характерные для нижележащих слоев.

Состав фауны блиденских слоев своеобразный. Наряду с некоторыми формами, переходящими из нижележащих горизонтов (*Lonchodomas*, «*Dalmanella*» cf. *navis*, *Sowerbyella* sp.), здесь важную роль играет руководящий элемент (*Estoniops*, *Strophomenoidea*, *Parulrichia minima* и др.). Встречаются также формы, переходящие, видимо, в вышележащие слои (*Gunnarella*, *Kinnekullea* cf. *heslandi*, *Sericoidea*). Наличие *Estoniops* и *Asaphus* (*Neoasaphus*) говорит о несомненно среднеордовикском (кейласком?) возрасте данных слоев. Для сопоставления блиденских слоев с разрезами других районов важное значение имеет также наличие *Parulrichia minima* и *Kinnekullea* cf. *heslandi*. Первый из них был до сих пор известен только из оандуских мергелей (DIIIО) Северной Эстонии (Сарв, 1957), второй — из самых низов третасписовых слоев Вестерготланда (Henningsmoen, 1948). Такое сочетание «разновозрастных» элементов фауны позволяет предполагать, что блиденские слои являются аналогами кейлаского и оандуского горизонтов Северной Прибалтики. Если это действительно так, то из этого следует, что резкое различие, наблюдающееся в Северной Эстонии между фауной кейлаского и оандуского горизонтов, возможно обусловлено не возрастными, а экологическими особенностями (ср. Мяннийль, 1960).

В скважине Филе Хайдар блиденским слоям, по-видимому, соответствуют песчаные известняки интервала 312,40—313,19 м, содержащие *Chasmops macrourus* Ang. (? = *C. extensus* Boeck), *Remopleurides* sp. и др. (Thorslund and Westergård, 1939). Указанные известняки хорошо сопоставляются с их аналогами в скважине Готска Сандё (см. Thorslund, 1958), в которых В. Януссоном (согласно письменному сообщению) определены *Tvaerenella pretiosa* Sarv, *Bolbina rakverensis* Sarv, *Disulcina perita* Sarv и *Sigmobolbina* ? cf. *illativis* (Neck.), указывающие на оандуский возраст соответствующих отложений.

В этой связи небезынтересно отметить, что вопрос о наличии аналогов кейлаского горизонта в Средней и Южной Прибалтике вообще является открытым. Но, по сообщению В. Януссона, в валунах из песчанистого известняка на о-ве Эланд обнаружены характерные кейлаские виды *Hoplolichas deflexus* (Ang.), *Leioliclas illaenoides* Schm., *Sigmoopsis rostrata* (Krause), *Carinobolbina carinata* (Krause), *Tallinnopsis grandis* Sarv, *Bolbina major* (Krause) и др.

В скважине Куллаторп в Вестерготланде возрастными аналогами блиденских слоев являются, видимо, плотные серые известняки и известковистые аргиллиты интервала 64,05—66,50 м. Эта толща залегает между метаботонитовым комплексом и черным битуминозным аргиллитом и тем самым занимает в разрезе положение, аналогичное положению блиденских слоев. Фауна рассматриваемого интервала Куллаторпской скважины, однако, в значительной мере отличается от фауны блиденских слоев. Здесь встречаются (Thorslund, 1948): *Jemtella clava* Thorsl., *Lonchodomas* sp., *Pharostoma* sp., *Phillipsinella* cf. *parabola* (Barr.), *Remopleurides* sp., *Illaenus parvulus* Holm, *Asaphus* ? *grabratus* (Ang.), *Steusloffia* cf. *costata* (Linnars.), *Sigmobolbina variolaris* (Bonn.), «*Sigmobolbina*» *gunnari* Thorsl., *Balticella oblonga* Thorsl. и др.

Нижняя пачка черных аргиллитов залегает непосредственно над блиденскими слоями и связана с ними постепенным переходом, который особенно хорошо прослеживается по керну скважины Стури. Верхняя граница аргиллитов более или менее четкая. В Юго-

Западной Латвии мощность аргиллитов достигает 3 м. В северном направлении они быстро выклиниваются: в Пилтенской скважине их мощность равна лишь 0,5 м.

В пачке черных аргиллитов обнаружены главным образом беззамковые брахиоподы:

*Paterula* cf. *portlocki* Geinitz  
*Sericoidea* cf. *restricta* (Hadding)  
*Hisingerella nitens* (His.)

*Pseudolingula* sp.  
«*Dalmanella*» sp.  
*Sowerbyella* sp. ?

Рассматриваемая пачка является «фацией» западного типа и представляет собой маломощный язык свиты черных граптолитовых сланцев. В Южной Швеции эта свита известна под общим названием дицеллограптовых сланцев, которые охватывают большой интервал времени — от подошвы зоны *Glyptograptus teretiusculus* до кровли зоны *Dicellograptus complanatus*, т. е. весь лландейльский, весь карадокский и нижнюю часть ашгилльского яруса современной стратиграфической схемы Англии. В Средней Швеции (скважина Кулляторп) вскрыты два языка дицеллограптовых сланцев, из которых нижний содержит *Dicranograptus clingani* Carr., *Amplexograptus vasae* Tullb. и др. и на основании этого относится еще к хасмопсовой серии, т. е. к среднему ордовику. Слои, залегающие непосредственно выше данной пачки (выше глубины 63,08 м), содержат фауну зоны *Climacograptus styloideus* и поэтому относятся уже к верхнему ордовику.

В Западной Латвии непосредственно над нижней пачкой аргиллитов появляются *Flexicalymene*, *Lonchodomas* и др., а несколько выше и *Tretaspis* cf. *seticornis*. На основании этого слоя, залегающего непосредственно над нижней пачкой аргиллитов, можно отнести к верхнему ордовику.

Вопросы сопоставления рассматриваемой пачки с разрезами других районов Прибалтики пока остаются открытыми. Если же окажется, что блиденские слои действительно соответствуют кейласкому и оандускому горизонтам (в частности последнему), то данные черные аргиллиты, возможно, окажутся возрастными аналогами афанитовых известняков раквереского горизонта. На правильность такого сопоставления указывает обновление фауны в кровле раквереского горизонта, в частности появление там первых представителей *Tretaspis* (Мянниль, 1963), а также тесная связь между фаунами оандуского и раквереского горизонтов в Северо-Восточной Эстонии (см. Мянниль, 1960). Не противоречит этому также характер фауны самого раквереского горизонта, в составе которой преобладают типичные среднеордовиковские формы и отсутствуют характернейшие представители третасписовой серии. Такое сопоставление, однако, привело бы нас к необходимости пересмотреть возраст раквереского горизонта, который теперь уже в течение полувека значится во всех стратиграфических схемах как нижний член верхнего ордовика.

### ВЕРХНИЙ ОРДОВИК (ХАРЬЮСКАЯ СЕРИЯ)

Отложения харьюской серии (рис. 4) представлены в Западной Латвии преимущественно породами среднешведского типа — зеленовато-серыми мергелями, черными аргиллитами, красновато-коричневыми глинами, серыми карбонатными мергелями и, возможно, оолитовыми

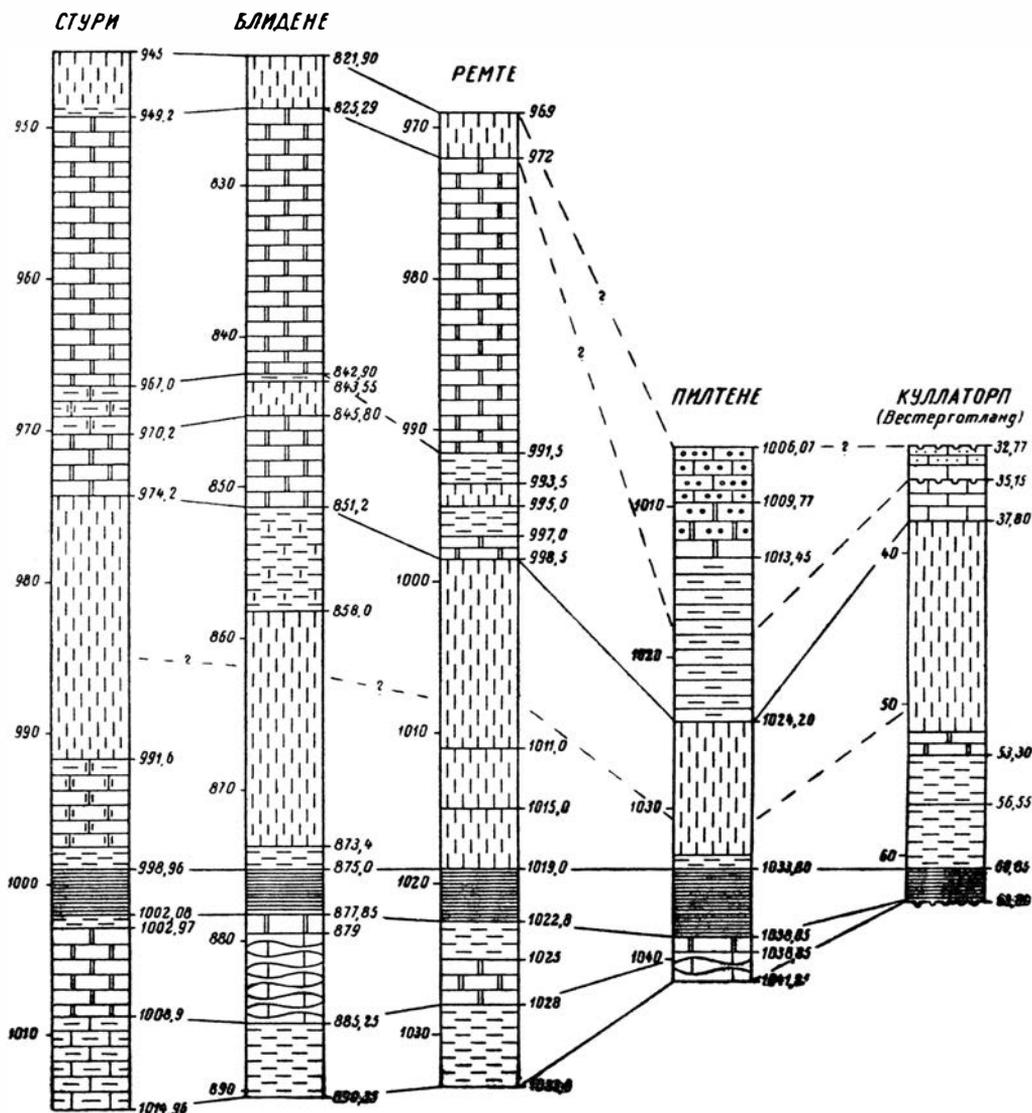


Рис. 4. Сопоставление разрезов верхнего ордовика Западной Латвии и Вестерготланд.

известняками, а также светло-серыми скрытокристаллическими известняками. Общая мощность серии 35,2—69,9 м.

В юго-западных районах Латвии разрез харьюской серии может быть грубо подразделен на три литологических комплекса (снизу вверх):

1) комплекс мергелей, известняков и черных аргиллитов общей мощностью до 16,3 м.

2) красновато-коричневые глины мощностью до 24,7 м и

3) комплекс скрытокристаллических (афанитовых) известняков мощностью 29,1—30,0 м.

В Северо-Западной Латвии (скважина Пилтене) последний комплекс замещается серыми карбонатными мергелями и, возможно, оолитовыми известняками.

Из перечисленных комплексов нижний относится к нижнему, а два верхних — к верхнему ярусу харьюской серии, или соответственно к васагардскому и йеррестадскому + томмарпскому горизонтам схемы В. Яануссона (Jaanusson, 1963).

### Нижний ярус

Нижний ярус состоит из трех пачек.

Нижняя пачка слагается более или менее карбонатными и в той или иной мере детритовыми зеленовато-серыми мергелями мощностью 5,1—6,0 м. Фауна местами довольно богатая, но представлена небольшим количеством видов:

<i>Tretaspis</i> cf. <i>seticornis</i> (His.)	<i>Strophomenoidea</i> sp.
<i>Flexicalymene</i> sp.	<i>Primitiella</i> n. sp.
<i>Lonchodomas</i> aff. <i>rostratus</i> (Sars)	<i>Pyxion</i> ? sp.
<i>Remopleurides</i> sp.	<i>Laccoprimitia</i> cf. <i>binodosa</i> Henningsm.
<i>Sowerbyella</i> sp.	<i>Sigmobolbina</i> sp.
<i>Gunnarella</i> sp.	<i>Cytherellina</i> sp.
<i>Dalmanella</i> sp. ?	

Средняя пачка слагается преимущественно светло-серым афанитовым известняком комковатой текстуры, иногда с неправильными прослойками и линзами серых мергелей, общей мощностью 0,8—7,4 м. Афанитовый известняк очень беден фауной. В глинистых участках пачки установлены следующие виды:

<i>Tretaspis</i> cf. <i>seticornis</i> (His.)	<i>Sowerbyella</i> sp.
<i>Platylichas laxatus</i> (Mc Coy)	<i>Leonaspis</i> cf. <i>evoluta</i> (Törnq.)
<i>Remopleurides</i> sp.	<i>Laccoprimitia</i> ? <i>binodosa</i> Henningsm.
<i>Lonchodomas</i> aff. <i>rostratus</i> (Sars)	<i>Kinnekullea</i> cf. <i>heslandi</i> Henningsm.
<i>Flexicalymene</i> sp.	

Верхняя пачка целиком представлена темно-серым до черного аргиллитом («граптолитовым сланцем») и содержит следующую фауну:

<i>Tretaspis</i> sp.	<i>Hisingerella nitens</i> (His.)
<i>Paterula</i> cf. <i>portlocki</i> Geinitz	<i>Paterula</i> cf. <i>bohemica</i> Barr.
<i>Dalmanella</i> sp. ?	<i>Sericoidea</i> cf. <i>restricta</i> (Hadding)
<i>Remopleurides</i> sp.	<i>Michelinoceras</i> sp.
<i>Sowerbyella</i> sp.	« <i>Meristella</i> » sp.
<i>Flexicalymene</i> sp.	<i>Geisonoceras</i> sp. ?

Из приведенной фаунистической характеристики следует, что все три пачки представляют собой в биостратиграфическом отношении единую толщу, фаунистические различия в пределах которой обусловлены резко различными экологическими условиями (мергель — афанитовый известняк — черный аргиллит).

Весь комплекс отложений нижнего яруса хорошо сопоставляется с нижней частью третасписовой серии Швеции или соответственно с васагардским горизонтом схемы В. Яануссона (Jaanusson, 1963). Верхняя пачка нашего комплекса представляет собой так называемый черный третасписовый сланец (= свита Фяка, Jaanusson, 1963). Он является одним из наиболее выдержанных по площади языков польско-шведских

дицеллографтовых сланцев. Черный третасписовый сланец известен в Даларне, Вестерготланде, Остерготланде и Емтланде и в ряде скважин Западной Литвы и Средней Латвии. Этот сланец распространяется даже на территории Эстонии, где он в виде маломощных прослоев вскрыт скважиной у Отепя (см. Каяк, 1962). Бросается в глаза довольно выдержанная мощность рассматриваемой пачки: в Емтланде 6—10 м, в Даларне 5,8—5,9 м, в Вестерготланде (Кулляторп) 6,4 м, в Остерготланде 3,3 м, в Западной Латвии 2,8—4,2 м.

Пачка афанитовых известняков, залегающих под черными третасписовыми сланцами, также имеет значительное площадное распространение. Она известна в Емтланде (мощность 7,3 м) и Даларне (8,4 м) и носит название известняка Сландром. Нижняя граница этой пачки, однако, не однозначна на всей площади ее распространения. Так, в Емтланде и Даларне *Tretaspis seticornis* установлен только в верхней части данного афанитового известняка (Thorslund, 1940; Jaanusson and Martna, 1948), в то время как в нижней его части обнаружены формы *Chasmops* cf. *wesenbergensis*, *Calyptaulax* cf. *altumi*, *Platylichas laxatus* и др., которые позволяют сопоставлять ее с раквереским горизонтом (Jaanusson, 1953).

Таким образом, учитывая вышесказанное и распространение *Tretaspis* cf. *seticornis* в разрезе Западной Латвии (он появляется в подошве нижней пачки), мы имеем основание сопоставлять афанитовые известняки нашей средней пачки только с определенной верхней частью известняка Сландром шведского разреза. Наша нижняя же пачка, видимо, соответствует определенной средней части того же известняка.

При сопоставлении изучаемых отложений с эстонским типовым разрезом наблюдается более хорошее совпадение основных пачек. Нижняя пачка рассматриваемого комплекса вполне может соответствовать пазкнаской пачке, средняя — сауньяской, верхняя — тудулиннской или вормсиской. Такая корреляция, однако, ввиду слабой изученности фауны и существующих фаунистических различий пока биостратиграфически не доказана и требует дальнейшего подтверждения.

### Верхний ярус (ашгилль)

Ашгилль в Западной Латвии состоит из двух крупных литологических подразделений, нижнее из которых представляет собой так называемые красные третасписовые слои или свиту Йонсторп (Jaanusson, 1963) шведской схемы.

В Прибалтике эти слои также пользуются значительным распространением, но не встречаются ни в северных, ни в южных ее районах.

Верхняя половина ашгилля развита в юго-западной и в северо-западной частях Латвии различно. В первом районе разрез представлен главным образом афанитовыми известняками, (т. е. прибалтийским типом отложений), а во втором — отчасти карбонатными мергелями (шведским типом), отчасти же, видимо, оолитовыми известняками.

Красные третасписовые слои (свита Йонсторп) представлены в Западной Латвии красновато-коричневыми глинами и мергелями с редкими маломощными пачками глинистых известняков. Местами встречаются прослои и пачки, окрашенные в зеленовато-серые тона. Мощность всей толщи колеблется от 9,6 до 24,7 м.

Как правило, рассматриваемые слои содержат очень мало органических остатков. В самых низах красноцветной толщи, в зеленовато-серых мергелях (в 0,5 м выше подошвы толщи), в скважине Блидене

определены остракоды: *Parabolbina primitiva* Sarv, *Ulrichia* cf. *macronodosa* Henningsm., *Kinnekullea* cf. *thorslundi* Henningsm. и *Primitella* sp.

В нижней части толщи, до высоты около 8 м от подошвы, установлены *Lonchodomas* cf. *tetragonus* Ang. (в интервале 6,5—7,5 м выше подошвы), *Remopleurides* sp., *Iliaenus* sp. ?, «*Proetus*» sp., *Sampo* sp., *Dalmanella* sp. ?, *Orthoceras* sp., *Geisonoceras* sp.

По скважине Стури в средней части толщи установлены *Kinnekullea thorslundi* Henningsm. (на глубине 991,38 м), *Laccoprimitia* ? *binodosa* Henningsm. и *Oecematobolbina* n. sp. b (два последних на глубине 986,2 м).

В верхней части красновато-коричневых мергелей, начиная с высоты около 17 м над подошвой (преимущественно в интервале 17—20 м) обнаружены *Tretaspis* sp., «*Brachyaspis*» *laevigata* (Ang.), *Pseudosphærexochus* sp. ?, «*Sowerbyella*» *rosettana* Henningsm., «*Dalmanella*» sp., *Laccoprimitia* ? cf. *binodosa* Henningsm. и *Kinnekullea hesslandi* Henningsm.

Приведенная фаунистическая характеристика показывает, что красноцветная толща ашгилля Западной Латвии может включать по меньшей мере две фаунистические зоны. Общая редкость фауны, однако, не позволяет пока разграничить эти зоны и дать их характеристику.

В составе фауны красноцветной толщи бросаются в глаза формы, известные из красных третасписовых слоев Вестерготланда: *Lonchodomas* cf. *tetragonus*, «*Brachyaspis*» *laevigata*, «*Sowerbyella*» *rosettana*, *Laccoprimitia* cf. *binodosa*, *Kinnekulles* cf. *thorslundi*, *Ulrichia* cf. *macronodosa*. Наличие этих форм указывает на одновозрастность данной толщи с упомянутыми слоями Средней Швеции. Отметим, что перечисленные формы входят в состав специфической фауны красных третасписовых слоев, которыми их распространение в большинстве случаев и ограничивается. Одна из этих форм — «*Sowerbyella*» *rosettana* — встречается в красноцветных слоях нижнего ашгилля и в Юго-Восточной Эстонии (в скважине Отепя на глубине 413,3 м).

Среди упомянутой фауны имеется лишь одна «прибалтийская» форма — *Parabolbina primitiva*. Она встречается на выходах только в набаласком горизонте, а в Средней Эстонии широко распространена в пиргуском горизонте (Сарв, 1962).

Комплекс афанитовых известняков, как уже сказано, развит только в юго-западной части рассматриваемого региона. Он сложен в основном светло-серыми мелкокомковатыми афанитовыми известняками, но содержит в нижней своей части пачку зеленовато-серых и красновато-коричневых карбонатных глин мощностью 2,9—5,5 м, а в кровле пачку красновато-коричневых глин мощностью 3,0—4,1 м.

Отложения комплекса фаунистически охарактеризованы весьма слабо.

Представители макрофауны обнаружены только в красновато-коричневых и зеленовато-серых мергелях данного комплекса. В низах его, на высоте 5—8 м от подошвы, найдены *Tretaspis* sp. и *Iliaenus* sp. ?

Остракоды афанитовых известняков изучались главным образом по скважине Ремте. В самых низах комплекса (возможно, и в самых верхах красных третасписовых слоев) установлены *Kinnekullea* cf. *thorslundi* Henningsm., *Leperditella* sp. и *Cytherellina* sp.

В верхней, основной части комплекса в пяти пробах, взятых с различных уровней в интервале 972,5—993 м, обнаружена следующая ассоциация видов: *Sigmobolbina* cf. *pictis* (Neckaja), *Kinnekullea* n. sp., *Cytherellina* sp., *Parulcrichia* sp. (только в верхах интервала), *Leperditella* sp. (только в низах интервала).

В скважине Стури на глубине 970,75 м был установлен вид *Oecemato-bolbina* n. sp. b и на глубине 951,2 м — *Kinnekullea* cf. *waerni* Hennigsm.

В красноцветной пачке верхов комплекса удалось найти *Tretaspis* sp. (в скважине Блидене, на глубине 822,4 и 823,6 м), *Remopleurides* sp., *Sampo* sp. ?, *Plectatrypa* sp. indet., *Strophomenoidea* sp., *Haplosphaeropsis* sp. indet. и *Corynotrypa* sp.

Комплекс известковистых мергелей и оолитовых известняков пока вскрыт лишь Пилтенской скважиной. Он залегает непосредственно над красными третасписовыми глинами, мощность которых здесь по сравнению с разрезами юго-западного района наполовину сокращена (9,6 м против 20,5—24,7 м на юго-западе).

Комплекс начинается внизу толщей однородных серых зеленоватого оттенка известковистых мергелей с пачкой тонкозернистых до афанитовых серых известняков мощностью 1,15 м в кровле. Общая мощность толщи 11,90 м.

Выше следуют светло-серые преимущественно крупнозернистые до среднезернистых оолитовые известняки с афанитовым известняком и редкими оолитами в основании, общей мощностью 8,13 м.

Над оолитовым известняком залегает зеленовато-серый глинистый известняк мощностью 0,67 м, который мы условно относим к силуру, поскольку в вышележащих красно-бурых глинах были встречены уже характерные для силура трилобиты *Encrinurus* cf. *kiltsiensis* Rosenstein, *Leonaspis* aff. *marklini* (Ang.), *Bumastus* sp. и «*Calymene*» sp.

Серые известковистые мергели рассматриваемого комплекса содержат относительно богатую фауну брахиопод, а также некоторые стратиграфические важные виды трилобитов. Так, в интервале 1012,7—1018,1 м (примерно на высоте 6—12 м от подошвы данной толщи) встречены многочисленные фрагменты видов *Dalmanitina* cf. *mucronata* (Brongn.) и *Brongniartella platynota* (Dalm.). Кроме них, в интервале 1015—1016 м определены *Dalmanella* sp. ?, *Rafinesquina* sp., «*Orthis*» sp., *Pseudolingula* sp., «*Chasmatopora*» sp. и *Serpulites* sp.

Остракоды изучались пока только по одной пробе, взятой с глубины 1015,2 м. Здесь были обнаружены *Kinnekullea waerni* Henningsm., *Jonesina* ? cf. *modesta* Henningsm., *Ulrichia macronodosa* Henningsm., *Cytherellina* sp.

Прежде чем приступить к рассмотрению вопросов о взаимосвязи и возрасте отдельных комплексов ашгильских отложений Западной Латвии, полезно коротко остановиться на характере соответствующих отложений в Вестерготланде, имеющих много общего с нашими отложениями.

В Вестерготланде полный разрез третасписовой серии вскрыт и довольно детально изучен по скважине Кулляторп (Henningsmoen, 1948; рис. 4 в настоящей статье).

Разрез третасписовой серии начинается в Кулляторпе маломощным (0,75 м) глинистым известняком, над которым залегает черный битуминозный сланец (2,0), серый аргиллит (2,05 м) и пачка переслаивания аргиллитов и темных сланцев (2,25 м). Весь этот комплекс относится к черному третасписовому сланцу (= свита Фяка). Выше следует пачка переслаивания зеленовато-серых аргиллитов и темных сланцев с редкими прослоями известняков и пачка зеленовато-серых аргиллитов с прослоями известняков. Эти пачки образуют так называемый зеленый третасписовый сланец (3,25 м), над которым залегает пачка афанитовых известняков (Masur Limestone) мощностью 1,20 м. Выше залегает красный третасписовый аргиллит — весьма однородная толща красновато-коричневых аргиллитов с редкими прослоями зеленых аргиллитов

мощностью 14,3 м. Весь рассматриваемый комплекс В. Януссон (1963) предлагает назвать свитой Йонсторп, которую он подразделяет соответственно на три пачки — нижнюю пачку Йонсторп, известняк Эглунда и верхнюю пачку Йонсторп.

Красный третасписовый аргиллит, или верхняя пачка свиты Йонсторп, богат фауной, за исключением его верхней части мощностью 6,5 м. На высоте 1,5 м от подошвы установлено обновление фауны, которое выражается в исчезновении *Christiana* sp., *Tretaspis seticornis seticornis* (His.), *Kinnekullea waerni* Henningsm. и *Biflabellum vestrogothicum* Henningsm. и появлении «*Sowerbyella*» *rosettana* Henningsm.

Над красноцветной толщей залегают пачка алевролитов аргиллитов и алевролитов мощностью 2,65 м (свита Нитсё, Jaanusson, 1963), которая отнесена Г. Хеннингсмуеном условно к зоне со *Staurocephalus*. Разрез ордовика скважины Кулляторп венчается далманитиновыми слоями, или томмарпским горизонтом (Jaanusson, 1963), сложенными внизу известняками и вверху известковистыми песчаниками общей мощностью 2,38 м.

Общая мощность отложений харьюской серии в скважине Кулляторп 30,23 м.

В разрезах харьюской серии в Западной Латвии, как и в Швеции, надежным маркирующим уровнем может служить кровля черных аргиллитов свиты Фяка, которая, видимо, соответствует нижней границе ашгилля. Рассматриваемый уровень, однако, не представляет собой поверхности перерыва, так как местами, например в скважине Блидене, наблюдается довольно постепенный переход черных аргиллитов в вышележащие зеленовато-серые мергели низов красноцветной толщи. Это согласуется с тем обстоятельством, что весь разрез харьюской серии, по-видимому включая и ее верхи, по крайней мере в юго-западной части Латвии представляет собой непрерывную последовательность отложений без каких-либо уловимых перерывов. Вообще разрез Западной Латвии является более полным, чем разрез скважины Кулляторп.

Исходя из этого, можно предполагать, что черный аргиллит Западной Латвии соответствует лишь пачке черных сланцев Кулляторпа (интервалу 60,85—62,85 м), а не всей толще, выделенной там под названием черного третасписового сланца. Если это действительно так, то возникает вопрос о возможной неодновременности подошвы красноцветной толщи в Западной Латвии и в Кулляторпе, причем первой толще соответствует комплекс в интервале 59,6—60,85 м, состоящий из верхней, основной части так называемого черного третасписового сланца, зеленого третасписового аргиллита, афанитового известняка и из самых низов красного аргиллита. В пользу такого сопоставления говорит появление «*Sowerbyella*» *rosettana* и сопутствующей ей фауны вблизи основания красноцветной толщи в Кулляторпе и где-то в середине той же толщи в Западной Латвии. К сожалению, из-за слабой изученности в настоящее время доказать такую корреляцию невозможно, но она вероятна, так как позволяет считать кровли красноцветной толщи в Кулляторпе и в Западной Латвии более или менее одновозрастными. Вышележащий комплекс афанитовых известняков Юго-Западной Латвии, следовательно, должен целиком соответствовать стауроцефалусовым и далманитиновым слоям Кулляторпского разреза и толще известковистых мергелей, а возможно, и оолитовых известняков Пилтенского разреза.

В верхней половине известковистых мергелей в скважине Пилтене найдены *Dalmanitina* cf. *mucronata* и *Brongniartella platynota*, совместное нахождение которых заставляет по меньшей мере эту часть разреза

сопоставлять с далманитиновыми слоями Швеции. Нижняя половина известковистых мергелей или по крайней мере часть их, следовательно, должна соответствовать стауроцефалусовым слоям.

Затруднения вызывает сопоставление пачки оолитовых известняков Пилтенского разреза (интервал 1012,30—1006,07). Судя по тому, что они залегают в указанном разрезе над далманитиновыми слоями, их можно было бы отнести уже к силуру, но не исключена возможность, что они представляют собой оолитовую литофазию верхней части далманитиновых слоев и тем самым относятся еще к ордовика. В пользу этого говорит наличие оолитовых известняков в верхнем ордовике Западной Литвы (по сообщению Ю. Пашкевичюса), а также грубообломочных известняков с оолитами в Юго-Восточной Эстонии, которые имеют поркуниский возраст (см. Каяк, 1962). В то же время оолитовые известняки в основании силура в Прибалтике пока нигде не встречены.

*Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР*

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алихова Т. Н. 1960. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. М., Госгеолтехиздат.
- Балашова Е. А. 1953. К истории развития рода *Asaphus* в ордовике Прибалтики. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 78.
- Балашова Е. А. и Балашов З. Г. 1959. К стратиграфии глауконитовых и ортоцератитовых слоев ордовика северо-запада Русской платформы. Уч. зап. ЛГУ, 268, сер. геол. наук, вып. 90.
- Кальо Д. Л., Рыымусокс А. К., Мянниль Р. М. 1958. О сериях прибалтийского ордовика и их значении. Изв. АН ЭССР, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 1.
- Карпицкий В. Я. 1963. Стратиграфия палеозойских отложений западной части Латвийской ССР. Сборник УГиОН при СМ Латв. ССР, № 1. (В печати).
- Каяк К. Ф. 1962. К геологии Юго-Восточной Эстонии (по данным глубокого бурения). Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Ламанский В. В. 1905. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 26.
- Мунниль Р. М. 1960. Стратиграфия оандуского («вазалеммаского») горизонта. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Мянниль Р. М. 1963. Вопросы сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, XIII.
- Орвику К. 1958. О литостратиграфии тойлаского и кундаского горизонтов в Эстонии. Тезисы докладов научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти академика Ф. Б. Шмидта. Ин-т геол. АН ЭССР, Таллин.
- Орвику К. К. 1960. О литостратиграфии волховского и кундаского горизонтов в Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Пашкевичюс И. Ю. 1959. Ордовик. В кн.: Краткий очерк геологии Литовской ССР, под общей редакцией И. А. Далинкевичюса. Вильнюс.
- Рыымусокс А. К., Мянниль Р. М. 1960. К палеогеографии северо-западной части Русской платформы. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Сарв Л. И. 1956. Новые виды остракод из вазалеммаского горизонта (верхний ордовик Эстонской ССР). Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, I.
- Сарв Л. И. 1959. Остракоды ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, IV.
- Сарв Л. И. 1962. Остракоды поркуниского горизонта и лландовери Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, IX.
- Ульст Р. Ж. 1959. Нижнепалеозойские и силурийские отложения Прибалтики и содержание в них рассеянного органического вещества. Рига. АН Латв. ССР.
- Bohlin, B. 1949. The *Asaphus* limestone in northernmost Öland. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXIII.
- Bohlin, B. 1955. The Lower Ordovician limestones between the *Ceratopyge* shale and the *Platyurus* limestone of Böda Hamn. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXV.
- Freböld, H. 1928. Zentren epirogener Hebung als Schwellengebiete in den paläozoischen Meeren des baltischen Schildes und seiner randlicher Teile. N. Jahrb. Mineral., Geol., Paläontol., Beilage-Band LIX, Abt. B.

- Furnish, W. M. 1938. Conodonts from the Prairie du Chien (Lower Ordovician) beds of the Upper Mississippi valley. *J. Paleontol.*, vol. 12.
- Henningsmoen, G. 1948. The Tretaspis Series of the Kullatorp core. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXII.
- Jaanusson, V. 1953. Über die Fauna des oberordovizischen Slandrom-Kalksteines im Siljan-Gebiet, Dalarna. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, Bd. 75, H. 1.
- Jaanusson, V. 1957. Unterordovizische Illaeniden aus Skandinavien. Mit Bemerkungen über die Korrelation des Unterordoviziums. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXVII.
- Jaanusson, V. 1960a. Graptoloids from the Ontikan and Viruan (Ordov.) limestones of Estonia and Sweden. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXVIII.
- Jaanusson, V. 1960b. The Viruan (Middle Ordovician) of Öland. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXVIII.
- Jaanusson, V. 1963. Classification of the Harjuan Upper Ordovician rocks of the mainland of Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, Bd. 85.
- Jaanusson, V. and Martna, J. 1948. A Section from the Upper Chasmops Series to the Lower Tretaspis Series at Fjäckå rivulet in the Siljan Area, Dalarna. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXII.
- Jaanusson, V. und Mutvei, H. 1951. Ein Profil durch den Vaginatum-Kalkstein im Siljan-Gebiet, Dalarna. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, Bd. 73, H. 4.
- Lindström, M. 1955. Conodonts from the lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, 1954, 76, Nr. 4.
- Raymond, P. 1916. The correlation of the Ordovician strata of the Baltic Basin with those of eastern North America. *Bull. Mus. Compar. Zool.*, vol. 56, no. 3.
- Schmidt, F. 1881. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Übersicht des ostbaltischen Silurgebiets. Abtheilung I. *Mém. Acad. Sci. St.-Petersb.*, sér. VII, t. XXX, № 1.
- Schmidt, F. 1901. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abteilung V. Asaphiden. Lieferung II. *Mém. Acad. Sci. St.-Petersb.*, ser. VIII. Cl. phys.-math., t. XII, № 8.
- Siegfried, P. 1936. Über das Pandersche Organ bei den Asaphiden des ostbaltischen Ordoviciums. *Tartu Ülik. Geol. Inst. Toim.*, nr. 49.
- Skjeseth, S. 1952. On the Lower Didymograptus zone (3 b) at Ringsaker, and contemporaneous deposits in Scandinavia. *Norsk Geol. Tidsskr.*, 30.
- Thorslund, P. 1940. On the Chasmops Series of Jemtland and Södermanland (Tvären). *Sver. Geol. Undersökn. Ser. C. Avhandl. och uppsater.*, Nr. 436. Årsbok, 34, Nr. 16.
- Thorslund, P. 1948. The Chasmops series of the Kullatorp core. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXII.
- Thorslund, P. 1958. Djupborrningen på Gotska Sandön. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, Bd. 80, H. 2.
- Thorslund, P. and Westergård, A. H. 1938. Deep boring through the Cambro-Silurian at File Haidar, Gotland. *Sver. Geol. Undersökn., Ser. C.*, Nr. 415. Årsbok 32 (1938), Nr. 5.
- Tjernvik, T. 1952. Om de lägsta ordoviciska lagren i Närke. *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.* Bd. 74, H. 1.
- Tjernvik, T. 1956. On the Early Ordovician of Sweden. *Stratigraphy and fauna. Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXVI.
- Tjernvik, T. 1958. The Tremadocian Beds at Flagabro in South-Eastern Scania (Sweden). *Geol. Fören. Stockh. Förhandl.*, Bd. 80, H. 3.
- Waern, B. 1952. Palaeontology and stratigraphy of the Cambrian and Lowermost Ordovician of the Bödåhamn core. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, vol. XXXIV.

## LÄÄNE-LÄTI ORDOVIITSIUMI LIIGESTUSE BIOSTRATIGRAAFILINE PÕHJENDUS

R. MÄNNIL

*Resümee*

Viimastel aastatel on Lääne-Lätis mitmetes sügavates puuraukudes (joon. 1) läbitud ordoviitsiumi kihid, mille iseloom oli antud piirkonnas seni tundmata. Selgus, et Lääne-Läti ordoviitsium erineb nii litoloogil-

liselt kui faunistiliselt nimetamisväärselt Baltimaade teiste rajoonide ordoviitsiumist ning läheneb Kesk-Rootsi omale. Hilises ja varajases ordoviitsiumis valitsesid Lääne-Läti lõuna- ja põhjapoolsetes piirkondades erinevad sedimentatsioonitingimused. Lõunapoolses piirkonnas (Remte, Blidene ja Sturi puurauk) kuhjusid suhteliselt suure paksusega savikad setted, põhjapoolses (Piltene puurauk) aga suhteliselt madalaveelised lünkliku profiiliga karbonaatset setted.

Lääne-Läti ala mordoviitsiumi (ölandi seeria) (joon. 2) läbilõige on kõige täielikum Baltimaadel. Tema paksus on kuni 105 m, mis moodustab peaaegu poole kogu siinse ordoviitsiumi paksusest.

Tremadok esineb vaid Edela-Läti alal, koosnedes siin 12—13 m paksustest savidest ja argilliitidest, kusjuures kohati esineb allosas ka liivakivi *Obolus apollinis*'ega. Savides ja argilliitides esineb rohkesti lingu-liide, akrotreitiide, harvem graptoliite (*Dictyonema*, *Clonograptus*, *Bryograptus*). On leitud *Ceratopyge jorficula*'t.

Latorpi lade (B<sub>I</sub>) (Jaanusson, 1960a) koosneb Edela-Lätis enam kui 40 m paksustest punakaspruunidest savidest harvade karbonaatsete läätsede ja vahekihtidega. Faunistiliselt on tõestatud lademe koime ülemise trilobiiditsooni (nooremast alates *Megistaspis estonica*, *Megalaspides dalecarlicus*'e ja *Megistaspis planilimbata* tsooni) esinemine, kuna neljanda, vanima esinemine on kihtide suurt paksust ja nende järjestuse pidevust arvestades tõenäoline. Loode-Lätis on latorpi lade vaid 0,45 m paks (alumine, valdav osa lademest siin puudub).

Volhovi lade (B<sub>II</sub>) koosneb edelapiirkonnas 22—25 m paksustest punakaspruunidest või rohekashallidest merglitest ja savidest lubjakiviläätsede ja -vahekihtidega. Siin on võimalik eraldada kaks faunatooni, millest alumine vastab tõenäoliselt V. Lamansky (1905) kahele alumisele vööle (B<sub>II</sub>α + B<sub>II</sub>β), ülemine tsoon aga V. Lamansky ülemisele vööle (B<sub>II</sub>γ). Raskusi on lademe ülemise piiri fikseerimisega, sest antud alal puuduvad nähtavasti täiesti B<sub>II</sub>γ ja B<sub>II</sub>α juhtvormid *Asaphus (A.) lepidurus* ja *As. (As.) expansus*.

Kunda lade (B<sub>III</sub>) on Lääne-Lätis esindatud punakaspruunide või rohekashallide savikate lubjakivide ja merglitega, mille paksus on umbes 25 m. Fauna on rikkalik ning koosneb peamiselt asafiididest (*Asaphus*, *Ptychopuge*, *Megistaspis* jt.). Lademe piirides on hästi äratuntav keskmise vöö (B<sub>III</sub>β) alumine piir, mida tähistab *Asaphus (As.) raniceps*'i ja *Ptychopuge limbata* massiline ilmumine.

Keskordoviitsium (viru seeria) (joon. 3) on erinevalt alam- ja ülemordoviitsiumist kogu Lääne-Läti alal enam-vähem ühtlaselt välja kujunenud, kusjuures tema paksus kõigub siin vaid 46,6—52,5 m piirides. Iseloomult on ta sarnane ölandi ja teiste lähedaste piirkondade läbilõigetega.

Aseri lade (C<sub>1a</sub>), mis koosneb 4,5—5 m paksustest punakaspruunidest lubjakividest, on välja eraldatud peamiselt litoloogilise iseloomu ja lamavate ning lasuvate kihtide fauna alusel. Lademe olemasolule viitab *Asaphus (Neosaphus) cf. platyurus*'e Ang. leid.

Lasnamäe (C<sub>1b</sub>) ja uhaku (C<sub>1c</sub>) ladet pole faunistilise materjali piiratud tõttu võimalik teineteisest eraldada, kuid nende olemasolu tõestavad *Pseudoasaphus aciculatus*'e, *Iliaenus schroeteri* ja *Iliaenus intermedius*'e leiud. Lademed koosnevad rohekashallidest lubjakividest ning nende summaarne paksus on 23—26,4 m.

Kukruse lademele (C<sub>II</sub>) on iseloomulikud sinakashallid detriitsed lubjakivid rikkaliku faunaga, mis on koostiselt lähedane Kesk-Rootsi faunale. Lademe tüüpala faunaga võrreldes torkab silma *Nileus*'e, *Ogmasaphus*'e, *Raymondaspis*'e, *Telephina* ja *Heliocrinites*'e esinemine, brahhiopoodide

vähesus ning sammalloomade, gastropoodide ja mõnede teiste faunarühmade praktiline puudumine. Lademe paksus on 8,4—11,4 m.

Idavere (C<sub>III</sub>) ja jõhvi (D<sub>I</sub>) lade on teineteisest praktiliselt eraldamatud. Lademetes summaarne paksus on vaid 1,6—5,9 m ning nad koosnevad hallidest detriidirikastest merglitest ning lubjakividest õhukeste metabentoniiidi-vahekihtidega. Viimased on siin ka antud kompleksi väljajärelaldamise tegelikuks aluseks, sest määratavaid kivistisi esineb väga vähe.

Nimetatud detriitsetel lubjakividel lasub 1,5—3,8 m paksune rohekashallide merglite kompleks, mida siinkohal nimetame blidene kihtideks. Nad sisaldavad muuhulgas *Dalmanella* cf. *navis*'t, *Estoniops* n. sp., *Asaphus* (*Neoasaphus*) sp. ja *Parulrichia minima*'t ning selle järgi peaksid vastama keila ja oandu lademele (või ainult viimasele).

Blidene kihtidel lasub kuni 3 m paksune tumehallide argilliitide kompleks puudulukuliste brahhiopoodide ja graptoliidifragmentidega. Need argilliidid kujutavad endast Poola-Skone *Dicellograptus*-kihtade keelt, mis on arvatavasti *Dicranograptus clingani* tsooni aegne ning kuulub seega tõenäoliselt veel keskordoviitsiumi. Teiselt poolt ei ole võimatu, et nimetatud argilliidid on rakvere lademe vanuseiseks analoogiks.

Ülemordoviitsium (harju seeria) (joon. 4) koosneb Lääne-Lätis kolmest litoloogilisest kompleksist, millest alumine on ilmselt hilise karadoki aegne, kaks ülemist — ašgilliaegsed. Alumine kompleks on kuni 16,3 m paks ning tema allosa koosneb rohekashallidest merglitest, keskosa afaniitsetest lubjakividest ning ülaosa mustadest argilliitidest ning sisaldab muuhulgas *Tretaspis* cf. *selicornis*'t, *Flexicalymene* sp. jt. Must argilliit on Rootsi musta *Tretaspis*-kilda itta ulatuvaks keeleks.

Keskmine kompleks koosneb 9,6—24,7 m paksustest punakaspruunidest savidest ning kujutab endast Rootsi punaste *Tretaspis*-kihtide analoogi. Iseloomustavateks kivististeks on siin *Tretaspis* sp., «*Brachyaspis*» *laevigata*, «*Sowerbyella*» *rosettana*, *Laccoprimitia* cf. *binodosa* jt.

Ülemine kompleks koosneb Edela-Lätis peamiselt afaniitsetest lubjakividest (29,1—30,0 m), Loode-Lätis (Piltene) aga hallidest karbonaatsetest merglitest (võib-olla kuuluvad siia ka ooliitlubjakivid). Merglite ülemises osas on sagedasteks kivististeks *Dalmanitina* cf. *mucronata* ja *Brongniartella platynota*, mis lubavad neid lugeda Rootsi dalmanitina lademe ja vastavalt ka porkuni lademe vanuseliseks analoogideks. Merglite ja neil lasuvate ooliitlubjakivide korrelatsioon Edela-Läti profiilidega (joon. 4) on esitatud kujul suhteliselt meelevaldne.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Geoloogia Instituut

## THE BIOSTRATIGRAPHIC SUBDIVISION OF THE ORDOVICIAN STRATA IN WESTERN LATVIA

R. MÄNNIL

### Summary

In recent years deep borings in West-Latvia (fig. 1) went through Ordovician strata, the character of which was up to the present time unknown in the given area. It appeared that West-Latvian Ordovician differs both lithologically and faunistically from the majority of the Ordo-

vician in other Baltic regions to a considerable extent, and approaches in its character to that of Central Sweden. In Early and Late Ordovician different conditions of sedimentation prevailed in the northern and southern parts of West-Latvia. In the southern part (Remte, Blidene and Sturi borings) relatively thick argillaceous sediments were accumulated, whereas in the northern part (Piltene boring) carbonate sediments were concentrated, bearing a relatively shallow-water character and having an interrupted succession.

The section of West-Latvian Lower Ordovician (Oelandian series) (fig. 2) is one of the most complete sections in the East Baltic. Its thickness attains 105 m and forms about a half of the total thickness of the Ordovician in this region.

Tremadocian occurs in Southwest-Latvia only, and is represented by 12–13 m-thick clays and argillites, where, in some places in the lower part, sandstone with *Obolus appolinis* also occurs. In clays and argillites there also occur abundant lingulids, acrotretids, and less frequently — graptolites (*Dictyonema*, *Clonograptus*, *Bryograptus*), and, in places — *Ceratopyge forficula*.

Latorp stage (B<sub>I</sub>) (Jaanusson, 1960a) in Southwest-Latvia consists of more than 40-metre-thick reddish-brown clays with sparse carbonate lenses and interstratifications. Faunistically the occurrence of three upper trilobite zones has been proved (beginning with the youngest one — *Megistaspis estonica*, *Megalaspides dalecarlicus* and *Megistaspis planilimbata*), whereas the presence of the fourth and oldest zone is considered to be quite probable, on account of the thickness and continuity of sedimentation. In Northwest-Latvia the Latorp stage is but 0.45 m thick (the lower and predominant part of the stage is missing here).

Volkhov stage (B<sub>II</sub>) in the southwestern region consists of 22–25-metre-thick reddish-brown or greenish-grey marls and clays with limestone lenses and interstratifications. Here it is possible to distinguish two faunistic zones, the lower of which probably corresponds to two lower zones (B<sub>IIα</sub>) and (B<sub>IIβ</sub>) of V. Lamansky (1905) and the upper — to the upper, one (B<sub>IIγ</sub>). Some difficulties prevail in the defining of the upper boundary of the stage, for in the region under discussion index fossils of B<sub>IIγ</sub> and B<sub>IIα</sub>, *Asaphus* (*As.*) *lepidurus* and *As.* (*As.*) *expansus*, seem to be missing altogether.

Kunda stage (B<sub>III</sub>) in West-Latvia is represented by reddish-brown or greenish-grey argillaceous limestones and marls, with a thickness of about 25 m. The fauna is rich, mainly consisting of asaphids (*Asaphus*, *Ptychopyge*, *Megistaspis*, and others). Within the limits of the stage, the lower boundary of the middle zone (B<sub>IIIβ</sub>) is well defined its characteristic feature being a mass appearance of *Asaphus* (*As.*) cf. *raniceps* and *Ptychopyge limbata*.

Middle Ordovician (Viruan series) (fig. 3) on the whole of the West-Latvian territory is more or less the same nature contrary to the Lower and Upper Ordovician, its thickness here fluctuating between 46.6 and 52.5 m. In its character it resembles the section of Oeland.

Aseri stage (C<sub>Ia</sub>) consisting of 4.5–5-metre-thick reddish-brown limestones is distinguished mainly on the basis of its lithological character and the fauna of the under- and over-lying strata. The finds of *Asaphus* (*Neoas.*) cf. *platyurus* and certain ostracode species point to the presence of the stage.

Lasnamägi (C<sub>Ib</sub>) and Uhaku (C<sub>Ic</sub>) stages are indistinguishable from each other owing to the scarcity of faunistic material, but their existence is here proved by the finds of *Pseudoasaphus aciculatus*, *Iliaenus schroe-*

*teri* and *Iliaenus intermedius*. The strata consist of greenish-grey limestones, the total thickness of which is 23—26.4 m.

Kukruse stage (C<sub>II</sub>) is characterized by bluish-grey detritic limestones with a rich fauna which, by its composition, resembles closely that of Central Sweden. The fauna of this stage if compared with that of the type area reveals a striking occurrence of *Nileus*, *Ogmasaphus*, *Raymondaspis*, *Telephina* and *Heliocrinites*, scarcity of brachiopods, and a practical absence of bryozoans, gastropods, and some other groups. The thickness of the stage is 8.4—11.4 m.

Idavere (C<sub>III</sub>) and Jõhvi (D<sub>I</sub>) stages are practically indistinguishable from each other. Their total thickness is but 1.6—5.9 m, and they consist of grey marls which are rich in detrite, and of limestones with thin metabentonite interstratifications. The latter also serve here as the actual basis for distinguishing the given complex, as index fossils are very sparse.

Above the mentioned strata lies a 1.5—3.8-metre-thick complex of greenish-grey marls which we call here Blidene strata. They contain, among others, "*Dalmanella*" cf. *navis*, *Estoniops* n. sp., *Asaphus* (*Neoas.*) sp. and *Parulrichia minima*, and on the basis of that fauna they ought to correspond to Keila (D<sub>II</sub>) and Oandu (D<sub>III</sub>) stages (or perhaps, to the last-mentioned stage only).

The Blidene strata are covered by a 3-metre-thick complex of dark-grey argillites with inarticulate brachiopods and fragments of graptolites. These argillites represent a tongue of *Dicellograptus* shales of Scania and Poland which probably is of the age of the zone of *Dicranograptus clingani* and belongs thus to the Viru series. On the other hand, it is not impossible that the named argillites represent an analogue of Rakvere limestones.

The Upper Ordovician (Harju series) (fig. 4) in West-Latvia consists of three lithological complexes, the lowest of which is obviously of Late Caradocian age, the two upper ones being of Ashgillian age. The lower complex attains a thickness of 16.3 m and in its lower part consists of greenish-grey marls, in the middle — of aphanitic limestones, and on the top — of black argillites, and, besides some others, it contains *Tretaspis* cf. *seticornis*, *Flexicalymene* sp., etc. The black argillite represents a tongue of Swedish black *Tretaspis* shale, which stretches out towards the east.

The middle complex consists of 9.6—24.7-metre-thick reddish-brown clays and represents an analogue of Swedish Red *Tretaspis* mudstone. The typical fossils here are *Tretaspis* sp., "*Brachyaspis*" *laevigata*, "*Sowerbyella*" *rosettana*, *Laccoprimitia* cf. *binodosa*, and others.

The upper complex in Southwest-Latvia consists mainly of aphanitic limestones (29.1—30.0 m), and in Northwest-Latvia — of grey carbonate marls (maybe oolitic limestones also belong to this complex). In the upper part of the marls, the most frequent fossils are *Dalmanitina* cf. *mucronata* and *Brongniartella platynota* which allow us to consider these strata to be analogues both of Swedish *Dalmanitina* and of Porkuni stages. The correlation of marls and overlying oolitic limestones with South west Latvian successions in the presented form (fig. 4) is relatively tentative.