Институт геологии АН ЭССР

УДК 551.733:56(113.3)(474)

№ гос.регистрации 81095868

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института геологии
АН ЭССР
_____ Д.Л. Кальо
17.12 1984 г.

О Т Ч Е Т

по теме: ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦЫ ОРДОВИКА И СИЛУРА В ПРИБАЛТИКЕ

Проблема № 3.I.I.2.I.

Зам. директора по научной работе, канд. геол.-мин.н., доцент — Х. А. Вийдинг

Ст. научн. сотр. сектора биостратиграфии, доктор геол.-мин.н., с.н.с., руководитель темы — Х. Э. Нестор

Зав. сектором микропалеонтологии, канд. геол.-мин. н., с.н.с., руководитель темы — Л.И. Сарв

Таллин 1983

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

К а л ь о Д. Л., директор, доктор геол.-мин. н., с.н.с.

К л а а м а н н Э. Р., заведующий сектором, канд. геол.-мин. н., с.н.с.

М я н н и л ь Р. П., ст. научный сотрудник, канд. геол.-мин. н., мл.н.с.

Н е с т о р Х. Э., ст. научный сотрудник, доктор геол.-мин. н., с.н.с.

П ы л м а Л. Я., ст. научный сотрудник, канд. геол.-мин. н., мл.н.с.

Р у б е л ь М. П., ст. научный сотрудник, канд. геол.-мин.н., с.н.с.

С а р в Л. И., заведующий сектором, канд. геол.-мин. н., с.н.с.

Х и н т с Л. М., ст. научный сотрудник, канд. геол.-мин. н., мл.н.с.

Э й н а с т о Р. Э., ст. научный сотрудник, канд. геол.-мин. н., мл.н.с.

М я н н и к П. Э., мл. научный сотрудник.

Н е с т о р В.-К. В., мл. научный сотрудник.

Н ы л в а к Я. Р., мл. научный сотрудник.

М е й д л а Т. Р., инженер.

Реферат

Кальо Д. Л., Клаамann Э. Р., Мянниль Р. П., Нестор Х. Э., Пылма Л. Я., Рубель М. П., Сарв Л. И., Хинтс Л. М., Эйнасто Р. Э., Мянник П. Э., Нестор В.-К. В., Нылвак Я. Р., Мейдла Т. Р. Литологическое и палеонтологическое обоснование границы ордовика и силура в Прибалтике (ЦНА АН Эст. ССР).

Работа Института геологии АН ЭССР. Рассмотрено общее состояние проблемы о границе ордовикского и силурийского систем с оценкой роли прибалтийского разреза в ее решении. Составлена детальная био- и литостратиграфическая характеристика позднеордовикского вормсиского, пиргуского и поркуниского горизонтов и раннесилурийского юруского и райккюлаского горизонтов Прибалтики. Подробно проанализованы изменения семейственного, родового и видового составов различных групп фауны (строматопораты, табулатоморфные кораллы, замковые брахиоподы, трилобиты, остракоды, хитинозои, граптолиты и конодонты) в перечисленных стратонах с определением значения каждой группы при проведении границы ордовика и силура в данном регионе. Выявлены общие черты развития бассейна.

Текст 234 стр., табл. 36, рис. 28, библ. 218.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие (Л.И. Сарв, Х.Э. Нестор) 6

I. Состояние проблемы и значение разреза Прибалтики в проведении границы ордовика и силура (Д.Л. Кальо). 8

2. Обзор стратиграфии пограничных горизонтов ордовика и силура

2.I. Общие сведения (Х.Э. Нестор) I5

2.2. Стратиграфическое расчленение и основные типы разрезов верхов ордовика

2.2.I. Вормсиский горизонт (Л.Я. Пылма). 25

2.2.2. Пиргуский горизонт (Л.Я. Пылма) 34

2.2.3. Поркуниский горизонт (Л.Я. Пылма) 52

2.3. Низы силура (нижний и средний лландовери)

2.3.I. Полнота и общая характеристика низов силура (Х.Э. Нестор) 65

2.3.2. Юруский горизонт (Х.Э. Нестор, Р.Э.Эйнасто). 69

2.3.3. Райккюлаский горизонт (Х.Э. Нестор) 87

3. Изменения фауны в пограничных горизонтах ордовика и силура II0

3.I. Строматопораты (Х.Э. Нестор) III

3.2. Табулятоморфные кораллы (Э.Р. Клааманн). I23

3.3. Замковые брахиоподы (Л.М. Хинтс, М.П. Рубель). . . . I37

3.4. Трилобиты (Р.П. Мянниль) 206

3.5. Остракоды (Л.И. Сарв, Т.Р. Мейдла) 220

3.6. Хитинозои

3.6.I. Хитинозои верхов ордовика (Я.Р. Нылвак) . . . 245

3.6.2. Хитинозои низов силура (В.В. Нестор). 267

3.7. Граптолиты (Д.Л. Кальо) 286
3.8. Конодонты (П.Э. Мянник) 292
3.9. Некоторые особенности в распространении различных групп фауны (Л.И. Сарв, Х.Э. Нестор). 303
4. Особенности развития осадконакопления в конце ордовика – в начале силура Прибалтики
4.I. Развитие бассейна (Х.Э. Нестор) 309
4.2. Значение гляциоэвстатики на развитие осадконакопления и положение границы между системами (Х.Э. Нестор)32I
Литература 326

ПРЕДИСЛОВИЕ

В связи с интенсивной работой Международной рабочей группы по границе ордовика и силура, имеющей задачу представить к 27-ому геологическому конгрессу в Москве для утверждения предложения по дефиниции и выбору стратотипа границы этих двух систем, в план научно-исследовательских работ Института геологии АН ЭССР с 1981 по 1983 г. была включена тема "Литологическое и палеонтологическое обоснование границы ордовика и силура в Прибалтике", в рамках которой предусматривалось всестороннее изучение литологии и фауны пограничных отложений с целью их расчленения и обоснования границы двух систем в этом регионе. Изучению подвергались верхнеордовикские вормсиский, пиргуский и поркуниский и нижнесилурийские юруский и райккюлаский горизонты. В ходе разработки темы изучалась соответствующая литература, ревидировались имеющиеся в институте фондовые коллекции и полевые описания разрезов большого количества скважин, изученных самими авторами или их коллегами в течение последних десятилетий на территории всех трех Прибалтийских республик. Также учитывались новые, специально собранные материалы из более шестидесяти обнажений на выходах названных горизонтов и из более сорока скважин, изученных в ходе полевых работ в 1981-1983 годах.

Результаты изучения литологии, биостратиграфии и различных групп фауны из пограничных отложений ордовика и силура Прибалтики излагаются в предстоящем отчете. Авторы отчета очень признательны коллеге Э. Юргенсон, работникам Управления геологии ЭССР К. Каяку, Х. Перенс и А. Пылдвере, а также геологам Т. Ланг и А. Хаас за ценные консультации и за предоставление материалов

для изучения. Химические анализы пород выполняла Л. Сяга, лабораторную обработку образцов и отбор фауны выполняли работники института Р. Клаас, Э. Рыук, Н. Веске, Ю. Кестлане, Л. Шалтене и А. Вилиппус, а при оформлении отчета нам помогали Л. Ныммисто, А. Ноор, М. Сааре, М. Нукке и Л. Липперт. Всем им авторы выражают искреннюю благодарность.

I. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗНАЧЕНИЕ РАЗРЕЗА ПРИБАЛТИКИ В ПРОВЕДЕНИИ ГРАНИЦЫ ОРДОВИКА И СИЛУРА

По сравнению с нижней границей ордовика (так наз. проблемой тремадока) или с верхней границей силура (так наз. проблемой "потерянного" яруса - постлудлова), граница ордовика и силура никогда не вызывала больших разногласий. Она проводилась довольно единодушно по подошве лландовери, т.е. так как ее определил в свое время Ч. Лапворт. Но это определение в настоящее время не удовлетворяет, так как подошва лландовери недостаточно охарактеризована окаменелостями.

Как известно, О. Т. Джонс подразделил нижнелландоверийские отложения на ряд литостратиграфических подразделений (A_I A_2 ... A_4 и A_a ... A_C). A_I и A_a представлены весьма мелководными песчаниками (30 м мощностью). Соотношения с подстилающими отложениями недостаточно четкие, палеонтологическая характеристика плохая. Поскольку первые силурийские граптолиты в районе Лландовери появляются в разрезе лишь несколько выше, то при определении границы между ордовиком и силуром принимался без достаточных доказательств, что подошва лландовери соответствует подошве граптолитовой зоны Glyptograptus persculptus.

Изучение казахстанских материалов (И.Ф. Никитин, Н.Ф. Михайлова и др.) еще в конце шестидесятых годов показало, что "силурийские" граптолиты указанной зоны и так наз. далманитиновая и хирнантиевая фауны "ордовика" встречаются смешанно на одном уровне. Аналогичные данные стали появляться и в других регионах, в частности в Китае.

В итоге стало ясным, что существующие критерии проведения границы и положение самой границы не могут быть использованы в совре-

менных условиях, так как они не позволяют достигать достаточно точных результатов.

Для разрешения создавшейся ситуации Стратиграфическая комиссия Международного союза геологических наук создала специальную рабочую группу по границе ордовикской и силурийской систем в составе 19 голосующих членов из 9 стран, в т.ч. 3 из СССР. Председателем РГ стал др. Б. Рикардс (Англия), а с 1982 г. работой руководят совместно председатели комиссий по ордовику проф. Р. Росс и силура проф. Ч. Холланд.

Рабочая группа провела анализ всего имеющегося материала по границе - рассмотрено около сорока разрезов, в которых представлен пограничный интервал отложений. Эти разрезы были категоризованы на три группы согласно их потенциалу в качестве стратотипа границы. Наиболее подходящими считались разрез Добс Линн в Южной Готландии и разрез на берегу бухты Эллис на о. Антикости. Первый из них характеризует границу в граптолитовых, второй - в карбонатных, раковинных фациях.

Кроме того было рассмотрено корреляционная способность, разнообразие и схема комплексов всех групп фауны, представленных в пограничном интервале. Выяснился, что лучше всех могут быть использованы в качестве критериев прослеживания границы граптолиты и конодонты, традиционное значение имеют также трилобиты и брахиоподы, тогда как разные микроорганизмы (акритархи, хитинозои, остракоды) пока еще недостаточно изучены для полноценного использования. Имеющиеся данные по отдельным разрезам (напр., в Канаде и Прибалтике) показывают, что эти группы могут дать значительно больше для стратиграфии этого уровня, чем это сейчас имеет место. Такой же вывод можно сделать и по ряду групп макроорганизмов.

Основной проблемой фаунистической характеристики границы, вызывающей большие трудности - это фациальная контроль распространения организмов. Разрез Добс Линн представлен граптолитовыми фациями, в которых встречаются лишь единичные представители раковинной фауны, а в разрезе Антикости, наоборот, распространены почти только раковинные группы организмов. Отдельные граптолиты, найденные в разрезах о. Антикости существенной стратиграфической информации не дают. В такой ситуации большое значение приобретают разрезы, в которых встречаются как глубоководные, так и мелководные ассоциации организмов. В частности большой интерес представляют разрезы Чу-Илийских гор Казахстана, р. Мирный на Северо-Востоке СССР и ряд разрезов в Китае (см. ниже). В этот список можно включить и Прибалтику.

По К. Ингхэм (Англия) и Х. Уильямс (Норвегия) в разрезе Добс Линн имеется два подходящего для проведения границ уровня - а) подошва зоны G. persculptus совпадающая подошвой сланцев Биркхилл и б) подошва зоны P. acuminatus (I,6 м выше). Последняя лучше из-за более четкой фаунистической характеристики и корреляции.

Ниже зоны persculptus установлены еще зоны Cl. extraordinarius и D. anceps, представляющие собой хорошие уровни корреляции.

В разрезе Антикости фауна более разнообразная, но, как уже сказано, граптолиты редкие. Хорошо изучены микрофоссилии, в частности конодонты (Барнс), акритархи и хитинозои (Ашаб). Г. Нарбонн и Г. Гофман характеризовали и богатый комплекс ихнофоссилий, не имеющих, конечно, большого значения в дискуссии о границе.

В итоге граница ордовика и силура на о. Антикости в настоящее время проводится внутри пачки № 7 (90 см выше подошвы) свиты Эллис

я
Бей 50 см выше кровли онколитового слоя. Граница определяется появлением конодонта Ozarkodina oldhamensis (Rexroad).

По поводу разреза Антикости следует сделать два замечания - во-первых, несмотря на все его преимущества (непрерывный и ненарушенный тектоникой разрез, богатство фауны и т.д.) конодонты в других пограничных разрезах мира изучены еще недостаточно и не могут быть широко использованы для определения границы (недостаток который может со временем быть, конечно, ликвидирован) и, во-вторых, материалы из Прибалтики по конодонтам и хитинозоям показывают более сложную картину зональности, чем на о. Антикости. Следовательно закономерности, выявленные на Антикости требуют проверки прежде чем на их основе определять границу систем.

Хорошие разрезы пограничных отложений известны также в Китае. Например Ванг и др. описали три разреза из Восточного Янгце, выделяя в пограничном интервале зоны Dicellograptus szechuanensis, Tangyagraptus typicus, Parorthograptus, Diplograptus bohemicus (по Т.Н. Корень идентичен с G. persculptus), Hirnantia-Kinnella, G. persculptus и P. acuminatus. Граница предлагается проводить по подошве G. persculptus.

Большой интерес представляет сообщество Hirnantia. Н. Бренгли и др. (Англия) показали, что следует иметь в виду два типа так наз. хирнантиевой фауны. Если последняя в широком смысле распространена в разных фациях, то ее конкретные типы, как Hindella-Cliftonia и Hirnantia в узком смысле распространены в определенных фациях - первая в более мелководных, чем вторая. В Китае, как показал Ронг, кровли распространения хирнантиевой фауны диахронна, но всегда древнее подошвы зоны G. persculptus.

Здесь следует добавить, что кроме некоторых сомнений, вызванных трактовкой D. bohemicus, следует подчеркнуть, что по материалам Казахстана и Северо-Востока СССР (М.М. Орадовская, Р.Ф. Соболевская, Т.Н. Корень и др.) твердо установлено, что Nirnantia распространена и на уровне зоны C. persculptus доходя почти до подошвы зоны P. acuminatus.

Примерно таким же является распространение сообщества Dalmanitina.

Наряду с биостратиграфическими аспектами большой интерес представляет изменение палеогеографической ситуации в пограничном интервале. Дело в том, что этот промежуток времени в конце ордовика - начале силура весьма специфична из-за так наз. позднеордовикского оледенения, распространенного на широкой территории вокруг южного полюса (Средняя Африка), в частности в районе Северной Африки и Испании. Многие авторы связывают с оледенением значительную эвстатическую регрессию в конце мирового океана ордовикского периода, а начало силурийской трансгрессии - с таянием ледников и поднятием уровня океана. Можно ли смену регрессии с трансгрессией считать синхронной несмотря на ее явно эвстатический характер еще не вполне четко доказано. Большая часть данных говорит, что начало ясной трансгрессии падает в пределы зоны persculptus или на уровень подошвы зоны acuminatus.

Специфика физико-географических условий обусловило и сложность фациального строения пограничного интервала и его палеонтологической характеристики. Усложняется обстановка и некоторыми нерешенными таксономическими проблемами.

Для создания какой-то руководящей идеи для решения проблемы акад. Б.С. Соколов предложил принцип "ведущей группы", по которому определение границы следует давать по одной группе организмов, хотя при обсуждении и прослеживании границы следует использовать разные материалы.

Этот принцип позволил значительно упростить вопрос и в итоге на голосование в рабочей группе были поставлены:

а) стратотип на о. Антикости, граница провести на основе конодонтов и

б) стратотип в Добс Линн, граница провести по граптолитам или в подошве или в кровле зоны persculptus.

В итоге голосования предложено провести границу по подошве зоны P. acuminatus в разрезе Добс Линн. Это решение представлено на ратифицирование во время московской сессии Международного геологического конгресса.

Таким образом, по существу, проблема границы решена. Ее новое четкое определение позволяет ставить вопросы ее прослеживания в любом районе мира. Но это не означает, что решены все трудности установления границы систем в конкретных разрезах. Наоборот, трудности сохранились, так как сохранились все обстоятельства, породившие их - фациальный контроль распространения фауны, в первую очередь. Поэтому в Прибалтике, как и в других районах, преимущественного развития раковинных фаций, стал очень актуальным вопрос пр прослеживания границы через разные фациальные зоны по всему бассейну. В своей основе он экостратиграфическая проблема для решения которой необходимо использовать весь комплекс соответствующих методик. Один из таких попыток поиска решений сделан в настоящем отчете.

Следует подчеркнуть, что Прибалтика имеет очень хорошие предпосылки для успешного решения задачи как для своего региона, так и для выработки полезных советов и критериев для исследователей других регионов. К наиболее важным положительным предпосылкам относятся:

- большое количество буровых разрезов, позволяющих прослеживать все фациальные переходя от мелководных отложений (обнажающихся на выходах) до глубоководных в центральной части бассейна;

- большое количество разнообразной фауны и флоры, и, как правило, высокий уровень их изученности;

- отсутствие признаков существования длительного стратиграфического перерыва на границе.

В пределах Прибалтики в разных фациях развиты также хорошо известные для верхов ордовика ассоциации раковинной фауны как хирнантиево-далманитиновая, холоринхусовая и стрептисовая. В низах силура представлена также почти полный набор лландоверийских латеральных бентосных сообществ Clorinda, Stricklandia, Pentamerus, Eocoelia (или их аналогов). В непосредственном соседстве, в Северной Польше и в разрезах на дне Балтийского моря имеются разрезы, где граница ордовика и силура проходит в граптолитовых фациях. Поэтому для прослеживания состава и временно-пространственных взаимоотношений этих разнотипных фаун и беспрерывного трассирования границы систем от глубоководных граптолитовых фаций до крайне мелководных, в Прибалтике имеются уникальные возможности.

Благодаря этому Прибалтика может претендовать на роль одного из ключевых разрезов, на примере которых могут быть решены проблемы выработки критериев прослеживания границы в разнофациальных разрезах, корреляции разрезов пограничных отложений, истории развития бассейнов и другие вопросы палеогеографии, палеонтологии и стратиграфии.

2. ОБЗОР СТРАТИГРАФИИ ПОГРАНИЧНЫХ ГОРИЗОНТОВ ОРДОВИКА И СИЛУРА

2.I. Общие сведения

Современное детальное стратиграфическое расчленение ордовика и силура Прибалтики интенсивно разрабатывалось в шестидесятых и семидесятых годах этого столетия. До этого времени детально была изучена лишь стратиграфия полосы выходов в Северной и Средней Эстонии.

Для разработки детальной местной стратиграфии пограничных горизонтов в Эстонии большое значение имели работы А.К. Рыымусокса (I960, I962), Р.М. Мянниля (I966), Л. Пылма (I967), А.Ораспыльд (I975а и б, I982) А. Орас_пыльд и Э. Кала (I982), А. Аалоэ (I958), Э. Юргенсон (I966), Д. Кальо (I967, I970), Д. Кальо и П. Вингисаара (I969), Х. Нестора и Э. Кала (I968), Х. Нестора (I970), В. Нестор (I976), А. Аалоэ и др. (I976).

В Латвии большое значение для формирования современных представлений о стратиграфии пограничных горизонтов ордовика и силура имели работы Р.М. Мянниля (I963, I966), Р.М. Мянниля, Л.Я.Пылма и Л.Х. Хинтс (I968), Л.К. Гайлите, М.В. Рыбниковой, Р.Ж.Ульст (I967), Р.Ж. Ульст (I968, I970, I972, I973, I979), Л.К. Гайлите (I968, I978, I979), Л.К. Гайлите и Р.Ж. Ульст (I972), Р.Ж. Ульст и Л.К. Гайлите (I970, I976), Р.Ж. Ульст, Л.К. Гайлите и В.И.Яковлевой (I982).

В Литве стратиграфия этой части разреза разработана П.П.Лапинкасом (I968, I970, I976), И.Ю. Пашкевичюсом (I968, I979), П.П. Лапинскасом и И.Ю. Пашкевичюсом (I975), Е.М. Лашкорым, И.Ю.Пашкевичюсом и Н.В. Сидаравичене (I976).

Материалы, представленные в этих работах использованы при составлении настоящего обзора. Кроме того учитывались данные из большого количества скважины лично изученных авторами данного отчета, а также взятых из различных опубликованных и неопубликованных источников. Местоположение опорных скважин, учтенных при составлении настоящего отчета, показано на рис. 2.I - I.

Для анализа событий, состоявшихся в бассейне при переходе из ордовика в силур, выбран стратиграфический интервал от вормсиского до райккюлаского горизонта (включительно). Выбор такого интервала определился тем, что он начинается и кончается с временами накопления в осевой части бассейна темных граптолитовых аргиллитов с хорошей привязкой к стандартной граптолитовой шкале. Между этими маркирующими уровнями находится сложный пограничный стратиграфический интервал со сильной фациальной дифференциацией разрезов, наличием стратиграфических перерывов разного объема и протяженности и спорадическим наличием палеонтологического материала, в частности стратиграфически руководящих форм.

Для прослеживания взаимоотношений различных стратонов были составлены два обобщенного стратиграфического профиля через весь Прибалтийский палеобассейн (рис. 2.I - 2 и 2.I - 3) со Северо-Западной Эстонии до Восточной Латвии и Восточной Литвы или другими словами со северо-западного борта заливообразного палеобассейна через его осевую часть до юго-восточного борта.

По существу данные профили являются первыми проходящими через весь палеобассейн, на которых одновременно показаны ордовикские и силурийские отложения. Мелкий масштаб,к сожалению, не позволял показать более детальное расчленение разрезов, но на про-

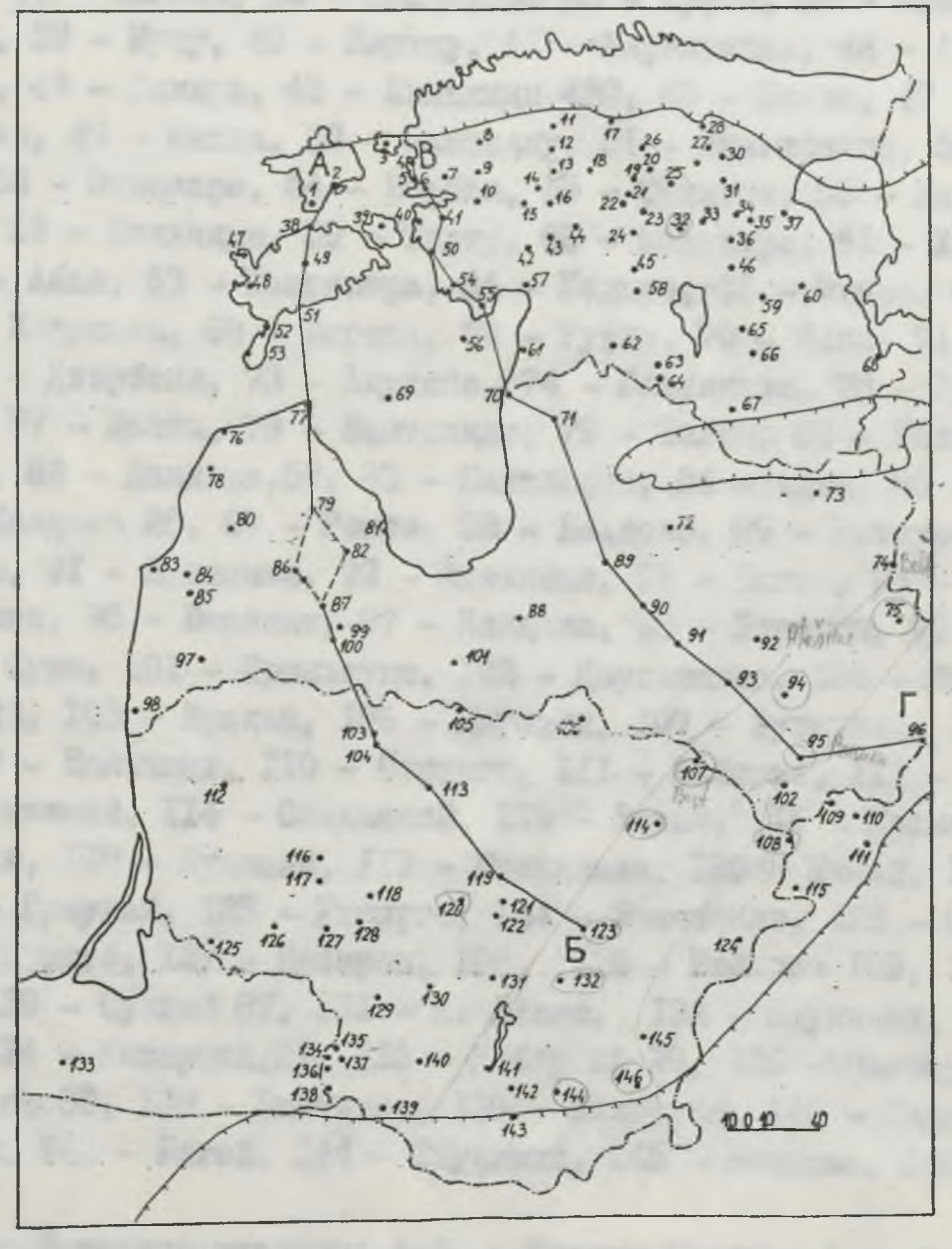


Рис. 2.I – I. Схема расположения буровых разрезов и стратиграфических профилей.

Продолжение см. на стр. 18 .

Объяснения к рис. 2.I - I. Скважины: I - Эммасте, 2 - Орьяку, 3 - Хулло, 4 - Хаапсалу, 5 - Пуску, 6 - Кийдева, 7 - Мартна, 8 - Ристи-Майдла, 9 - Энсе, I0 - Румба, II - Лоху, I2 - Рапла, I3 - Райккюла, I4 - Валгу, I5 - Нурме, I6 - Лихувески, I7 - Арду, I8 - Кяру, I9 - Тюри, 20 - Пайде, 2I - Эйамаа, 22- Вилита, 23 - Кабала, 24 - Выхма, 25 - Кахала, 26 - Роозна-Аллику, 27 - Пухму, 28 - Поркуни, 29 - Пийбе, 30 - Камарику, 3I - Вягева, 32 - Пылтсамаа, 33 - Сулуствере, 34 - Йыгева, 35 - Паламузе, 36 - Курси, 37 - Козе, 38 - Мурика, 39 - Муху, 40 - Виртсу, 4I - Кирикукюла, 42 - Аре, 43 - Тоотси, 44 - Вяндра, 45 - Вильянди 420, 46 - Лаэва, 47 - Ундва, 48 - Вики, 49 - Эйкла, 50 - Паатсалу, 5I - Кингиссепа, 52 - Каугатума, 53 - Охесааре, 54 - Варбла, 55 - Селисте, 56 - Кихну, 57 - Пярну, 58 - Вильянди, 59 - Тарту, 60 - Каагвере, 6I - Хяэдемеэсте, 62 - Абья, 63 - Таагепера, 64 - Холдре, 65 - Эльва, 66 - Отепя, 67 - Карукюла, 68 - Вярска, 69 - Рухну, 70 - Икла, 7I - Пуйкуле, 72 - Дзербене, 73 - Алуксне, 74 - Балтинава, 75 - Лудза, 76 - Овиши, 77 - Колка, 78 - Вентепилс, 79 - Талси, 80 - Пилтене, 8I - Энгуре, 82 - Кандава,52, 83 - Павилоста, 84 - Адзе, 85 - Айзпуте, 86 - Кандава 26, 87 - Ремте, 88 - Балдоне, 89 - Нитауре, 90 - Таурупе, 9I - Плявинас, 92 - Аташиене, 93 - Нагли, 94 - Малта, 95 - Вишки, 96 - Берзини, 97 - Кандава, 98 - Бернаты, 99 - Блидене, I00 - Сури, I0I - Кроньауце, I02 - Даугавпилс, I03 - Шакина, I04 - Шюпиляй, I05 - Крюкай, I06 - Паровея, I07 - Буткуняй, I08 - Друкшяй, I09 - Ванчишки, II0 - Струсто, III - Заборье, II2 - Плунге, II3 - Стачюнай, II4 - Сведассай, II5 - Видзы, II6 - Кражанте, II7 - Видукле, II8 - Кункояй, II9 - Крякянава, I20 - Якшай, I2I - Ледай, I22 - Граужай, I23 - Укмярге, I24 - Швянченис, I25 - Стонишкяй, I26 - Тауряге, I27 - Бебирва, I08, I28 - Бебирва I09, I29 - Суткай,89, I30 - Суткай 87, I3I - М. Лапес, I32 - Паукшчяй, I33 - Нивенское, I34 - Кибартай,2I, I35 - Кибартай 29, I36 - Паявонис,I3, I37 - Паявонис 33, I38 - Виштитис, I39 - Калвария, I40 - Саснава, I4I - Пренай, I42 - Илгай, I44 - Таученис, I45 - Вильнюс, I46 - Ящуняй.

Стратиграфические разрезы: А-Б - Орьяку-Укмярге (рис.2.I - 2); В-Г - Хаапсалу-Берзини (рис. 2.I - 3).

Контур современного распространения отложений изученного интервала обозначен штрихованной линией.

филях отражаются все выделенные стратоны с показанием их границ в буровых разрезах, расположенных на профилях. Профили довольно наглядно показывают и основные геологические структуры Балтийского бассейна.

На профилях все местные стратоны (свиты, пачки, слои) обозначены индексами из первых согласных букв в их названиях, а региональные горизонты - классическими индексами латынских букв в сочетании с номерами (см. объяснения к рисунку 2.I - 2).

На профилях ровной взята граница ордовика и силура. По обеим сторонам вырисовываются участки наибольших мощностей, которые для верхов ордовика и низов силура не совпадут, а несколько смещены, или в некоторых случаях наблюдаются даже противоположеные тенденции. Например, для Южной Эстонии характерны небольшие мощности верхов ордовика в то время как низы силура имеют наибольшую мощность во всем регионе (см. рис. 2.I - 3). В связи с этим очень трудно пользоваться такими палеоструктурными понятиями как Елгавский прогиб, Средне-Литовский прогиб, Южно-Эстонский прогиб, выделенными для обозначения временно существовавших центров наиболее интенсивного осадконакопления, но не учитывающих компенсационный эффект. Все же в конце ордовика и в начале силура сохраняется деление бассейна на основные структурно-фациальные зоны: выделенные Р. Мянниле м (1966): I) Осевую - Шведско-Латвийскую, 2) Северную краевую или Эстонскую и юго-восточную краевую или Литовскую.

Между этими основными зонами расположена переходная полоса, которая, однако, для различных стратиграфических отрезков имеет несколько различное положение. Поэтому ниже мы пользуемся стратиграфическими районами, имеющими структурно-фациальное значение, но

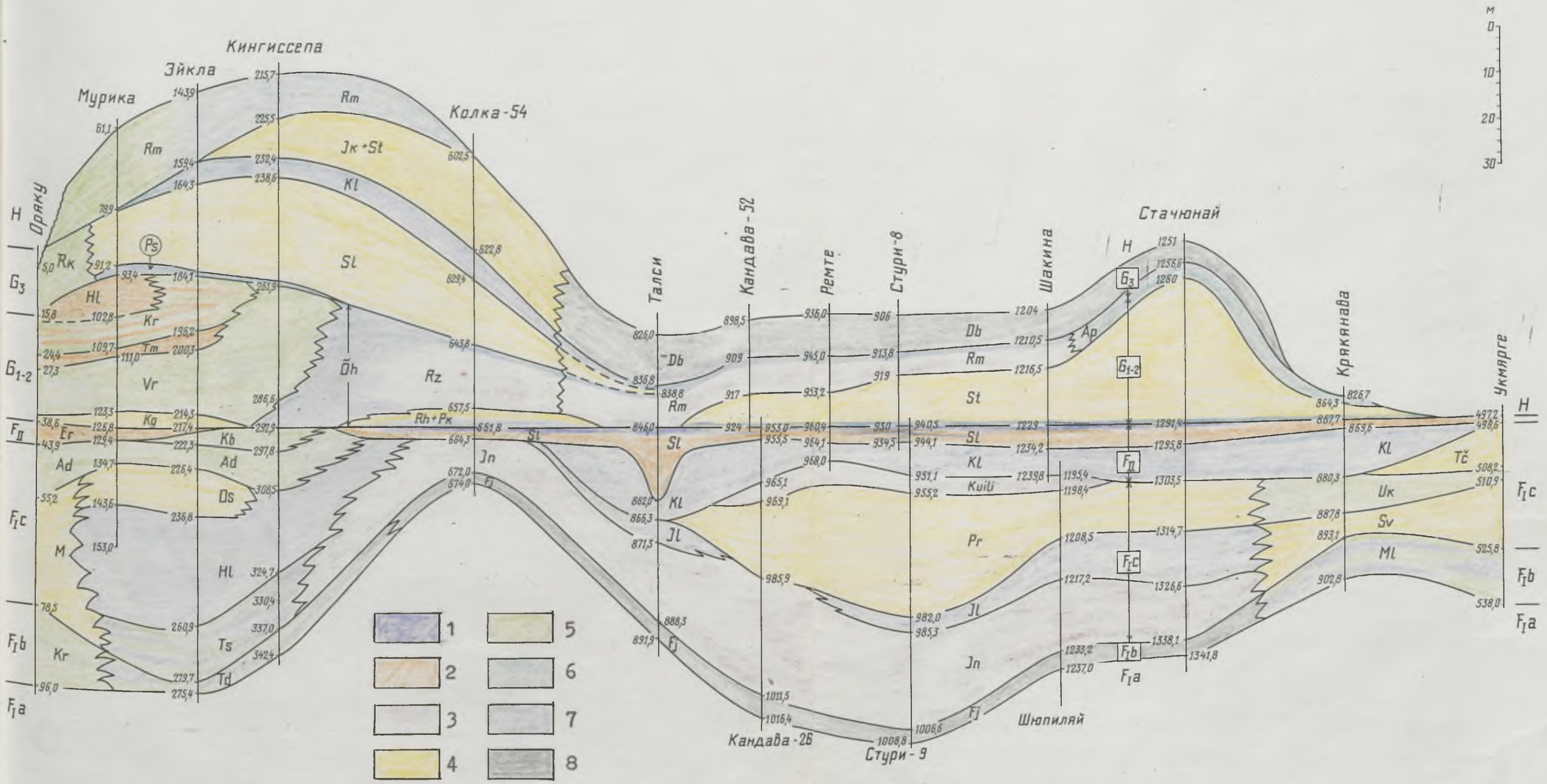


Рис. 2.I - 2. Стратиграфический разрез пограничных слоев ордовика и силура по линии А-Б (Орьяку-Укмярге).

Продолжение см. стр. 2.1.

Объяснения к рис. 2.I - 2. Стратиграфические индексы

H - адавереский горизонт: Rm - румбаская свита; G_3 - райккюлаский горизонт: Rk - райккюлаская свита, Sr - саардеская свита, St - стайцельская пачка, Lm - леммеская пачка, Ik - икласка пачка, Kl - колкаская пачка, Sl - слитерская пачка, Ps - пускуская пачка, Db - добельская свита, Rm - ремтеская свита; G_{1-2} - юруский горизонт: T - тамсалуская свита, Hl - хиллистеская пачка, Kr - каринуская пачка, Tm - таммикуская пачка, Vr - варболаская свита, Kg - койгиская пачка, Ôh - ыхнеская свита, Rz - розенская пачка, Rh - руяская пачка, Pk - пуйкульская пачка, Rm - ремтеская свита, Ap - апашчяская свита, St - стачюнайская свита, S - стуриская пачка, Vś - вишкиская пачка; F_{II} - поркуниский горизонт: Er - эринаская свита, Kb - кабаласка свита, Sl - салдусская свита, Kl - кулдигская свита; F_Ic - пиргуский горизонт: Ad - адиласка свита, M - моэская свита, Os - оострикуская свита, Hl - халликуская свита, Ts - тоотсиская свита, Kl - куйлиская свита, Pr - паровейская свита, Jl - елгавская свита, Jn - юнсторпская свита, Tć - таучёнская свита, Uk - укмяргская свита, Ld - лудзаская свита, Bl - балтинавская свита, Sv - сведасайская свита; F_Ib - вормсиский горизонт: Kr - кыргессаареская свита, Td - тудулиннаская свита, Fj - фякаская свита, Ml - мейлунская свита.

I - первичные глинисто-доломитовые породы (лагунные),

2 - зернистые (обломочные, оолитовые, детритовые и т.д.) известняки,

3 - красноцветные мергели и известняки,

4 - скрыто- и микрокристаллические (афанитовые и полуафанитовые) известняки,

5 - детритовые комковатые известняки,

6 - глинистые известняки,

7 - известковые и глинистые мергели,

8 - черные граптолитовые аргиллиты.

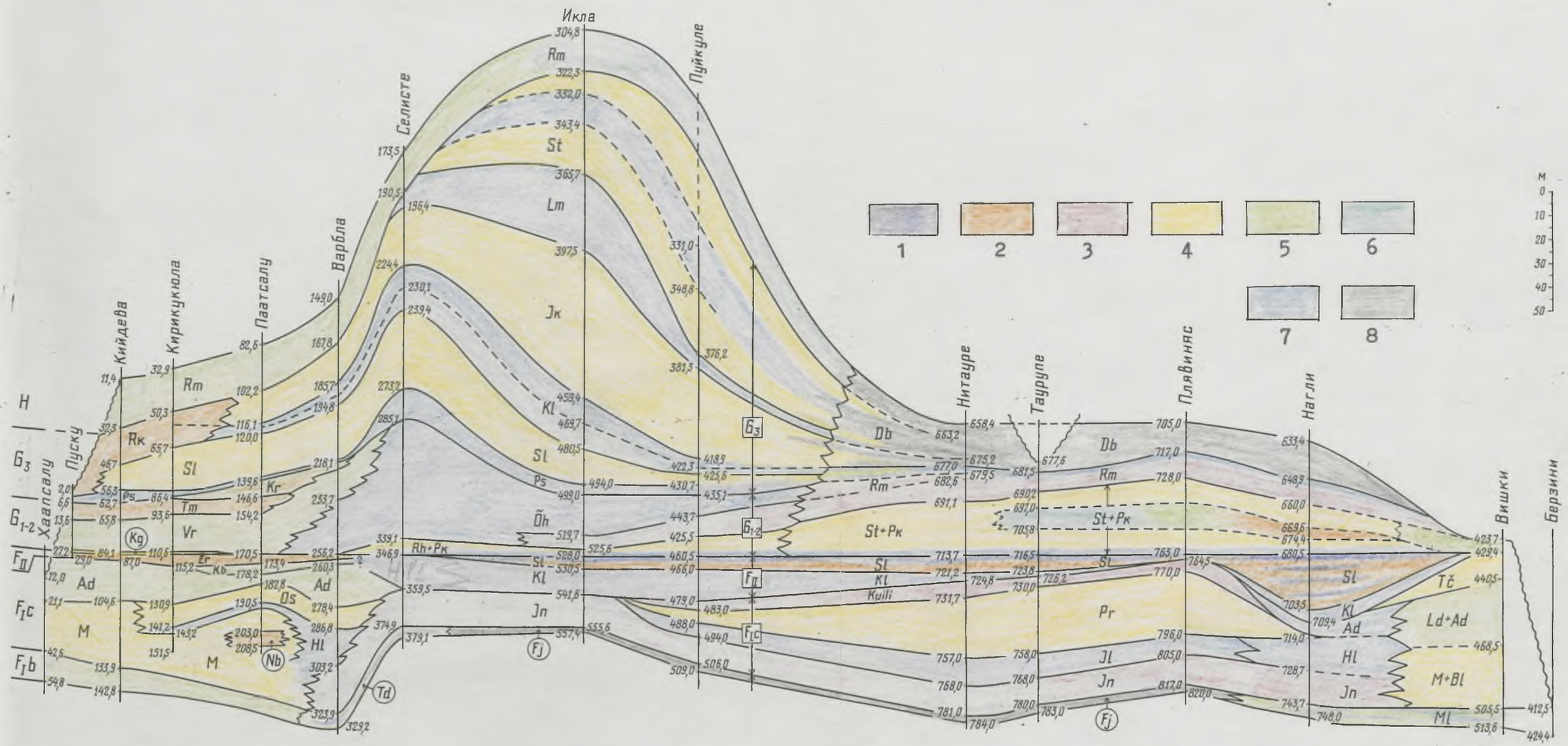


Рис. 2.I - 3. Стратиграфический разрез пограничных слоев ордовика и силура по линии В–Г (Хаапсалу–Берзини).

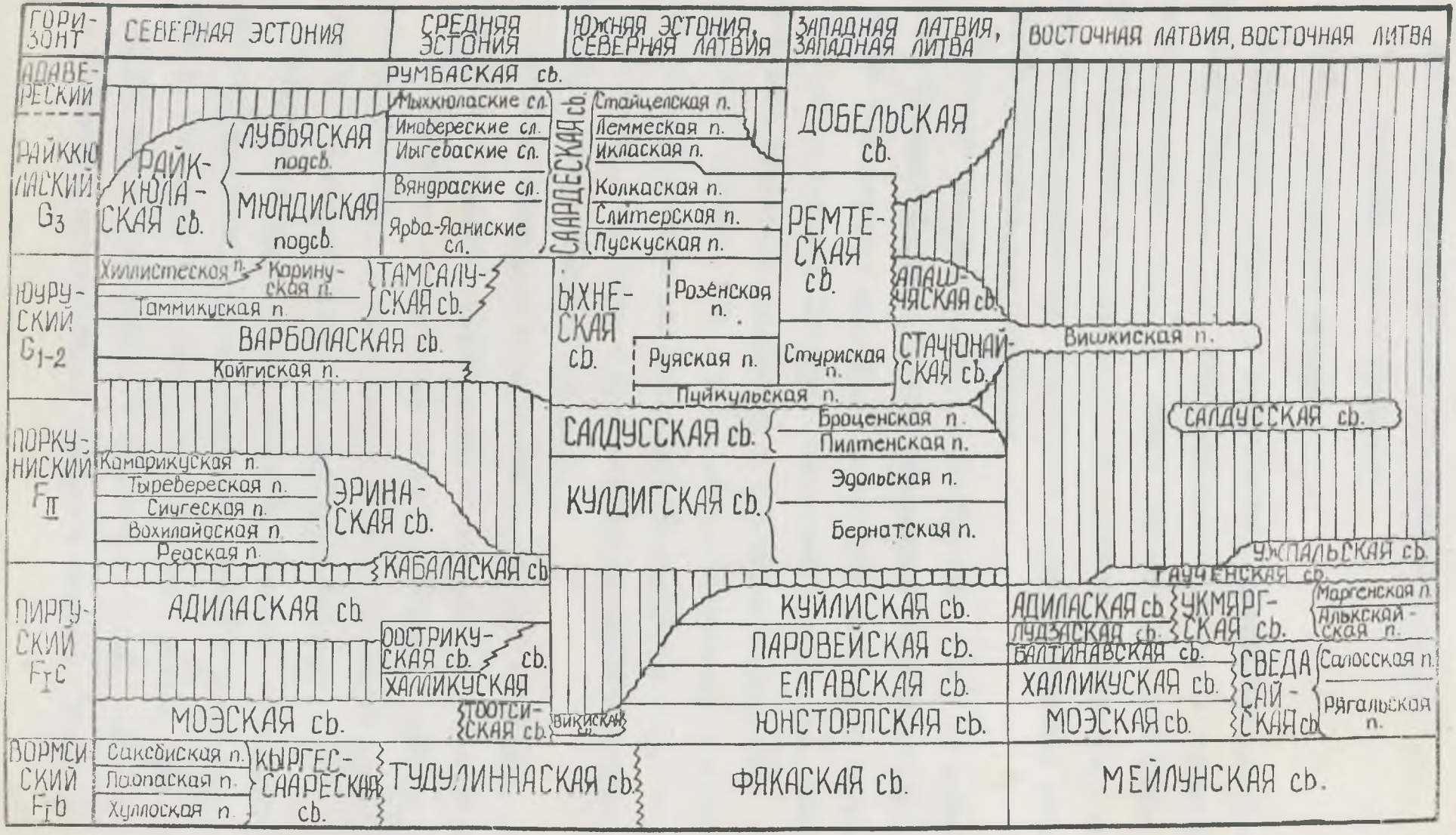
Объяснения стратиграфических индексов см. рис. 2.I - 2.

чисто географическое название. Таких районов выделяется всего пять: I) Северная Эстония, 2) Средняя Эстония, 3) Южная Эстония и Северная Латвия, 4) Западная Латвия и Западная Литва, 5) Восточная Латвия и Восточная Литва.

Официально принятые региональные стратиграфические схемы Прибалтики (Решения..., 1978) требовали некоторые уточнения и модификации в связи с разработкой новых унифицированных стратиграфических схем для Восточно-Европейской платформы. Поэтому в рамках настоящей работы проведены также стратиграфическая ревизия пограничных слоев ордовика и силура и более полное обоснование ряда стратонов.

Сводная корреляционная стратиграфическая схема верхов ордовика и низов силура Прибалтики приводится на рис. 2.I - 4. Она отличается максимальной детальностью, а также отражением некоторых еще не опубликованных положений, которые не вошли в принятые на совещании "Стратиграфия ордовика и силура Восточно-Европейской платформы" в Таллине, 1984 г. унифицированные схемы соответствующих систем, но имеют значение для развития местных стратиграфических схем.

Рис. 2.I. – 4. Корреляционная стратиграфическая схема пограничных горизонтов ордовика и силура в Прибалтике.



2.2. Стратиграфическое расчленение и основные типы разрезов верхов ордовика

2.2.I. Вормсиский горизонт ($F_I b$)

Вормсиский горизонт в региональной стратиграфической схеме Прибалтики (Решения ..., I978) определен как верхи граптолитовой зоны Pleurograptus linearis общей стратиграфической шкалы и тем самым расположен в нижней половине верхнего ордовика и в это же время ашгилла Прибалтики. Вормсиский горизонт залегает обычно с размывом на набаласком горизонте.

Горизонт распространяется в Прибалтике, к югу от района выходов в Северной Эстонии, почти повсеместно исключая только самый юг Литвы и Локновское поднятие или другими словами от склона Балтийского щита к склону Белорусско-Мазурской антеклизы. Мощность вормсиского горизонта колеблется в существенных пределах, при этом максимальные мощности (25 и более метров) установлены в восточной части Северной Эстонии на Ассамаллаской структуре и еще восточнее ее (скв. Ф-25I, Алатскиви и др.) и в Средне-Литовском прогибе (скв. Сведасай, Укмярге, Граужай-I05 и др.).

Отложения вормсиского горизонта в пределах их ареала распространения в Прибалтике подразделены на пять типов разрезов (рис. 2.2 - I) структурно-фациального характера. Контуры районов распространения этих типов разрезов несущественно дополняют разработанную уже в I966 году Р. Мяннилем структурно-фациальную схему той части Балтийского ордовикского бассейна (Мянниль, I966). Нами также учтены результаты изучения литофации вормсиского горизонта в Эстонии А. Ораспильд и Э. Кала (I982) и Латвии (Ульст и др.,I982).

Первый тип разреза развит в пределах северной половины Эстонии, в западной и средней части выходов и несколько десятков кило-

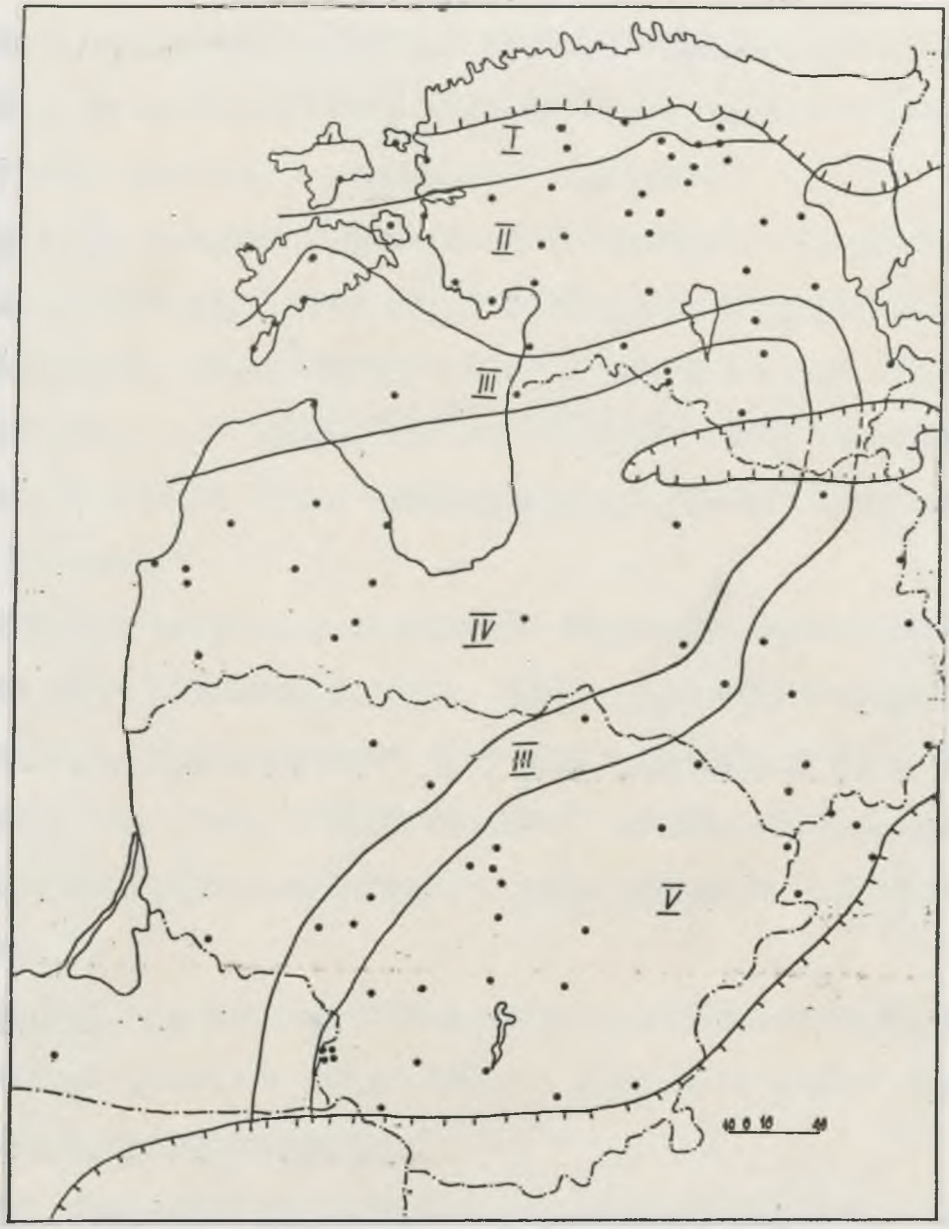


Рис. 2.2 - I. Площадное распространение основных типов разрезов вормсиского горизонта.

I - разрез горизонта представлен кыргессаареской свитой, II - площадь распространения в основном тудулиннаской свиты, III - переходная структурно-фациальная зона представленная зеленовато-серыми и коричневыми карбонатными глинами с прослоями граптолитовых аргиллитов, IУ - весь вормсиский горизонт в осевой структурно-фациальной зоне представлен ыкаской свитой, У - район Средне-Литовского прогиба характеризуется распространением мейлунской свиты в объеме горизонта.

метров южнее от выхода охватывая ареал распространения кыргессаареской свиты в типичном виде. Разрезы этого типа наиболее чисты от терригенной примеси в вормсиском горизонте.

Второй тип разреза вормсиского горизонта по существу представлен чередованием двух свит кыргессаареского и тудулиннаского. На севере появляются породы тудулиннаской свиты в средней или верхней части горизонта, а у южной границы распространения этого типа горизонт полностью представлен тудулиннаской свитой. Этим типом разреза охвачена Средняя и отчасти Южная Эстония.

Третий тип разреза в вормсиском горизонте охватывает переходную полосу или зону (Орасныьд, Кала, 1982), дугообразно проходящую всю Прибалтику. Литологически этот тип представлен известковыми и глинистыми мергелями и карбонатными глинами, которые местами содержат кероген (коричневый цвет) и даже прослойки граптолитовых аргиллитов.

Четвертый тип разреза охватывающий Юго-Восток Эстонии, Среднюю и Западную Латвию и Запад Литвы и Калининградской области, представлен фякаской свитой.

Пятый, последний тип разреза вормсиского горизонта охватывает преимущественно территорию Средне-Литовского прогиба и представлен здесь мейлунской свитой.

В объеме вормсиского горизонта в Прибалтике выделено кыргессаареская, тудулиннаская, фякаская и мейлунская свиты.

Кыргессаареская свита - это наиболее карбонатная часть вормсиского горизонта на рассматриваемой территории.

Распространяется она на территории развития первой и второго типов разрезов. Кыргессаареская свита залегает на скрытокристаллических чистых известняках сауньяской свиты набалаского горизонта.

На нижней границе обычно прослеживается одна или несколько поверхностей перерыва с пиритовой или фосфатной импрегнацией. Но они могут и отсутствовать (скв. Ф-252 и 253 на Ассамаллаской структуре).

Мощность кыргессааресной свиты колеблется в существенных пределах от 6 м на о. Вормси до 25,6 м на Ассамаллаской структуре (скв. Ф-251). В южном направлении мощность свиты уменьшается. Стратотипом свиты является береговой уступ на западном побережье о. Вормси, который и в это же время является стратотипом вормсиского горизонта (Мянниль, Рымусоке, 1984).

Кыргессааресная свита подразделена на три пачки (снизу вверх): хуллоская, паопаская и сакебиская, которые различаются по содержанию терригенной примеси и органогенно-обломочного материала.

Литологически кыргессааресная свита характеризуется сравнительно однородными, от чистых до среднеглинистых известняками с редкими и тонкими прослоями (обычно не более 5 см) известковых мергелей зеленовато-серого цвета. Известняки светло-серые, в выветрелом виде желтоватые. Структура микрокристаллическая, содержание преимущественно мелкого детрита редко превышает 20%. В составе органогенно-обломочного материала преобладают остатки водорослей, главным образом, вермипорел. Текстура пород от среднеслоистого волнистого до полукомковатого.

Из скелетных остатков организмов для рассматриваемой свиты вормсиского горизонта характерны: Plaesimys solaris (Buch.), Eoplectodonta schmidti (Lindstr.), Triplesia insularis (Eichw.).

Тудулиннаская свита по сравнению с кыргессааресной существенно более глинистая. Она распространяется в пределах второго типа разрезов в Средней и отчасти в Южной Эстонии (рис. 2.2 - I).

При отсутствии отложений кыргессааресной свиты рассматриваемая свита залегает на афанитовых известняках сауньяской свиты и

только в скв. Лаэва (297), а также в скв. Абья (Ораспыльд, Кала, 1982) она залегает на (глауконитосодержащих) глинистых известняках набалаского горизонта.

Мощность свиты уменьшается с востока на запад, и на юг, от 15,4 м в скв. Нына до 3,4 м в скв. Селисте. Исключительно большой мощностью характеризуется разрез скв. Алатскиви - 40,6 м (Ораспыльд, Кала, 1982). Тудулиннаская свита на пачки не подразделена. В качестве стратотипа свиты предложен керн скв. Камарику в интервале 72,85-80,39 м (Рымусокс, 1966). А.Ораспыльд и Э.Кала (1982) выделили 3 типа разрезов, из них третий тип нами присоединен к фякаской свите. Свита охарактеризована двумя основными типами пород: в разной степени глинистыми известняками и мергелями. Известняки от чистых до сильноглинистых в основном представлены средне- и сильноглинистыми разновидностями. При этом количественные соотношения этих двух главных разновидностей пород очень изменчивые: то прослеживается их тонко- или среднеслоистое чередование, а в керне соседней скважины они встречаются пачками мощностью несколько метров. А в целом по свите соотношение известняк : мергель изменяется от примерно 40 : 60% до 85 : 15%. Прослойки чистых известняков очень редкие. Мергели встречаются как известковые так и глинистые. Содержание терригенного материала в карбонатных породах тудулиннаской свиты увеличивается в восточном и южном направлениях. Вторичная доломитизация главным образом связана с додевонским денудационным срезом.

Известняки от светло-серого до зеленовато-серого цвета, а мергелям свойствен зеленовато-серый или серовато-зеленый цвет. Характерной особенностью для тудулиннаской свиты является встречаемость зерен глауконита и фиолетовых пятен. Содержание зерен глауконита изменчивое как по площади так и по разрезу. Фиолето-

вые пятна могут присутствовать вместе с зернами глауконита, а также без них (см. также Ораспильд, Кала, 1982). В некоторых разрезах (скв. Пярну, Аре) отмечены даже красновато-коричневые пятна.

Породы свиты обычно обладают микро- и тонкокристаллической структурой карбонатного составляющего. Содержание детрита в основном не превышает 20%. Только в некоторых разрезах (скв. Кабала, Кингисепа и др.) содержание относительно грубого детрита около 30 и даже более процентов. Такое явление обычно указывает на близость карбонатных построек. Однако, главным образом в свите встречается мелкий полидетрит, в котором в сравнительно карбонатных разрезах существенную роль играет водорослевый органогенно-обломочный материал.

В сравнительно карбонатных разрезах свиты господствуют среднеслоистые волнистые текстуры, а с увеличением глинистости разреза преобладающими станут полукомковатые текстуры с нечеткими контурами комков.

В тудулиннаской свите установлены: Kullervo complectens Wim., Ptychopleurella sp. и др.

Ыякаская свита граптолитовых аргиллитов распространяется (рис. 2.2 - I) на преобладающей части территории Латвии, на Западе Литвы и на самой южной части Эстонии охватывая таким образом всю территорию развития III и IУ типов разреза вормсиского горизонта.

Нижняя граница свиты проводится по кровле сауньяской или паэкнаской свит. Местами (скв. Пилтене-30) на границе прослеживается четкая пиритизированная поверхность перерыва, а местами (скв. Приекуле) она переходная.

Мощность колеблется от 0,7 м (скв. Рухну) до около 6 м в Юго-Западе Латвии, а в среднем составляет 3-4 м (Ульст и др., 1982).

В существующей стратиграфической схеме Прибалтики (Решения..., 1978) фякаская свита на пачки не подразделена.

В районе основного распространения свита довольно гомогенна. Она представлена аргиллитами темно-серого до черного цвета, иногда с темно-коричневым оттенком, содержащими остатки граптолитов. Эти аргиллиты содержат органического материала обычно 10-20%. Скелетные остатки ископаемых организмов сконцентрированы на поверхностях напластования и представлены главным образом остатками граптолитов и беззамковых брахиопод. В виде стяжений в аргиллите иногда присутствуют пирит и кремень. Текстура горизонтально-микрослоеватая, иногда массивная с полураковистым изломом.

В кровле и подошве черных граптолитовых аргиллитов залегают слои представленные зеленовато-серыми глинистыми мергелями или карбонатными глинами мощностью соответственно 0,1-1,0 и 0,1-1,25 м, а в среднем 0,6-0,7 м. На нижнем и верхнем контактах аргиллита с мергелем практически всегда прослеживаются в черном аргиллите зеленовато-серые в основном горизонтальные сплюснутые ходы илоедов, по-видимому, они также присутствуют в мергелях и глинах, но здесь они трудно прослеживаемы.

Относительно сложное строение свита имеет в районе распространения III типа разреза (рис. 2.2 - I). Здесь в районе замещения фякаская свита сложена главным образом карбонатными глинами зеленовато-серого цвета, часто с коричневатым оттенком. Прослеживаются отдельные тонкие (2-5 см) прослои черных аргиллитов, а в некоторых скважинах встречены прослои (мощностью до 10 см) глинистых известняков, серых с коричневым или зеленоватым оттенками, местами содержащих зерна глауконита. В некоторых кернах (скв. Эйкла, Рухну, Элва, а также Лаэва 297) обнаружены мелкие гетитовые оолиты тонкими (1-2 см) прослоями и линзами среди глинистых мергелей. Отложения интенсивно обработаны ходами илоедов.

Для свиты характерны Tretaspis seticornis (His.), Acanthochitina barbata Eis., Orthograptus quadrimucronatus (Hall), Rectograptus calcaratus (Lapw.), Climacograptus styloideus Lapw., Diplograptus pristis (His.), Hamarodus estonicus Viira.

Мейлунская свита (Лашков и др., 1984) распространяется в пределах Средне-Литовского прогиба (У тип) на территории Средней и Восточной Литвы, Восточной Латвии и Северо-Западной Белоруссии (рис. 2.2 - I).

Здесь следует отметить, что если при характеристике кыргессаареской, тудулиннаской и фякаской свит не возникло особых сомнений о принадлежности основных тел этих свит к вормсискому горизонту, то при характеристике мейлунской свиты Е. Лашков, И.Пашкевичюс и Н. Сидаравичене (1984) дают возраст свиты как набала--вормсиский и отмечают, что в верхней (добилинской) пачке до сих пор не найдена макрофауна, которая противоречила бы отнесению этой пачки к пиргускому горизонту. Таким образом стратиграфическое положение мейлунской свиты становится неясным по сравнению с существующей схемой (Решения..., 1978), где она полностью соответствует вормсискому горизонту.

Литологически как нижняя так и верхняя границы свиты переходные. В верхах набалаского горизонта встречаются только минимально более чистые прослои известняков, породы иногда содержат глауконита. Но глауконита встречается и в некоторых разрезах (скв. Суткай - 89) в мейлунской свите. Стратотипом мейлунской свиты принят керн скв. Сведасай в интервале 582,4-608,I м (Лашков и др., 1984). Свита подразделена снизу вверх на три пачки: ревуонаская, кайминская и добилинская, которые,на наш взгляд, имеют сильно скользящие во времени границы и литологически существенно не отличаются друг от друга и, по-видимому, выделяются в основном по

каротажным кривым. Мощность свиты от 5–7 м доходит до 30 м в осевой части Средне-Литовского прогиба.

Мейлунская свита представлена комплексом чередующихся известняков и мергелей. Известняки в разной степени глинистые, мелкодетритистые, детрит часто водорослевый (вермипорелловый), микрокристаллические, от светлосерых до зеленовато-серых, тонко- и среднеслоистые до полукомковатых. Мощность известняковых прослоев в основном 5–7 см и не превышает 10 см.

Мергели известковые и глинистые, зеленовато-серые, с редким мелким детритом, Мощность прослоев обычно около 5 см, в редких случаях доходит до 30 см.

В конце еще раз подчеркиваем, что соотношение известняк – мергель в пределах свиты изменчивое, как и в тудулинаской свите. Так, например, в скв. Сведасай (252),по нашим данным,известняки составляют в ревуонаской пачке 50%, в кайминской пачке 90% и в добилинской пачке 65%. А в скв. Дружшай (324) нижняя часть свиты является наиболее карбонатной, а средняя часть наиболее глинистой.

К свите характерны: Pseudolingula quadrata (Eichw.), Dinorthis (Plaesiomys) solaris (Buch.), Chasmops eichwaldi (Schm.), Encrinurus moe Männil.

2.2.2. Пиргуский горизонт

Пиргуский горизонт охватывает в региональной стратиграфической схеме Прибалтики (Решения..., 1978) граптолитовую зону Dicellograptus complanatus и нижнюю половину зоны Dicellograptus anceps общей стратиграфической шкалы и соответственно среднюю часть верхнего ордовика и ашгилла. Учитывая наше предложение отнести таученскую свиту в пиргуский горизонт можно также предполагать, что зона Dicellograptus anceps при таком варианте полностью сопоставляется с верхней половиной рассматриваемого горизонта. Нижняя граница пиргуского горизонта как по фаунистическим так и по литологическим критериям в различных частях Прибалтики более или менее четкая, местами (Средне-Литовский прогиб) явно переходная.

Контуры распространения пиргуского горизонта незначительно отличаются от таковых вормсиского горизонта. Мощность стратона очень непостоянна. В районах Готландского (Юго-Западная Эстония и Северо-Западная Латвия) и Нижне-Неманского (Юго-Западная Литва) поднятий мощности сокращенные (скв. Суткай-89, Колка, Рухну и др.), а местами горизонт полностью денудирован (скв. Охесааре, Овиши, Бебирва-109 и др.). Постсилурийской денудацией обусловлено отсутствие пиргуского горизонта в районе Локновского поднятия. Максимальную мощность горизонт в Прибалтике достигает в районе скв. Лудза и доходит здесь до 93 м. Эта цифра является максимальной для одного горизонта в пределах всего ордовика Прибалтики. На территории Эстонии относительно большие мощности (50-70 м) встречаются в районе скв. Варбла-Пярну, Выхма-Эйамаа и др., а в Литве мощности более 50 м отмечены на северо-востоке. В большинстве случаев мощность пиргуского горизонта в Прибалтике колеблется в пределах 20-40 м.

Отложения пиргуского горизонта на изученной территории подразделены на восемь типов разреза (см. рис. 2.2 - 2).

Первый тип разреза охватывает район выходов в Северной Эстонии до условной линии между населенными пунктами Лихула-Муствеэ. Здесь разрез горизонта представлен только двумя свитами: нижней - моэской и верхней - адилаской. Как и при характеристике вормсиского горизонта следует и здесь подчеркнуть, что на территории распространения первого типа разреза развиты наименее глинистые карбонатные породы пиргуского горизонта в Прибалтике.

Второй тип разреза охватывает переходную структурно-фациальную зону. При этом южная граница проведена по появлению в низах горизонта красноцветных мергелей юнсторпской свиты по линии скважин Варбла, Выхма, Каагвере. Этот тип разреза характеризуется замещением моэской свиты с тоотсиской, появлением над ними халликуской, местами (в Средней и Западной Эстонии) на халликуской оострикуской свиты. Две последние перекрываются породами адилаской свиты, а венчается пиргуский горизонт здесь кабалаской свитой, которая в верхней части местами (Западная Эстония) по хитинозоям относится к поркунискому горизонту (рис. 2.I - 4). В восточной части Эстонии разрез этого типа еще более глинистый и соответственно менее сложного литостратиграфического строения. В этом же типе разреза встречаются в моэской (скв. Вики, Паатсалу и др.) и тоотсиской (скв. Каугатума, Выхма) свитах тела биогермного известняка мощностью от нескольких десятков сантиметров до 32,40 м (скв. Выхма), выделенные нами в качестве викиской свиты пиргуского горизонта. В стратотипической скважине Вики биогермный известняк расположен в интервале 269,90-276,45 м.

Третий тип разреза охватывает основную часть осевой структурно-фациальной зоны. Он подразделен на три подтипа. Первый подтип

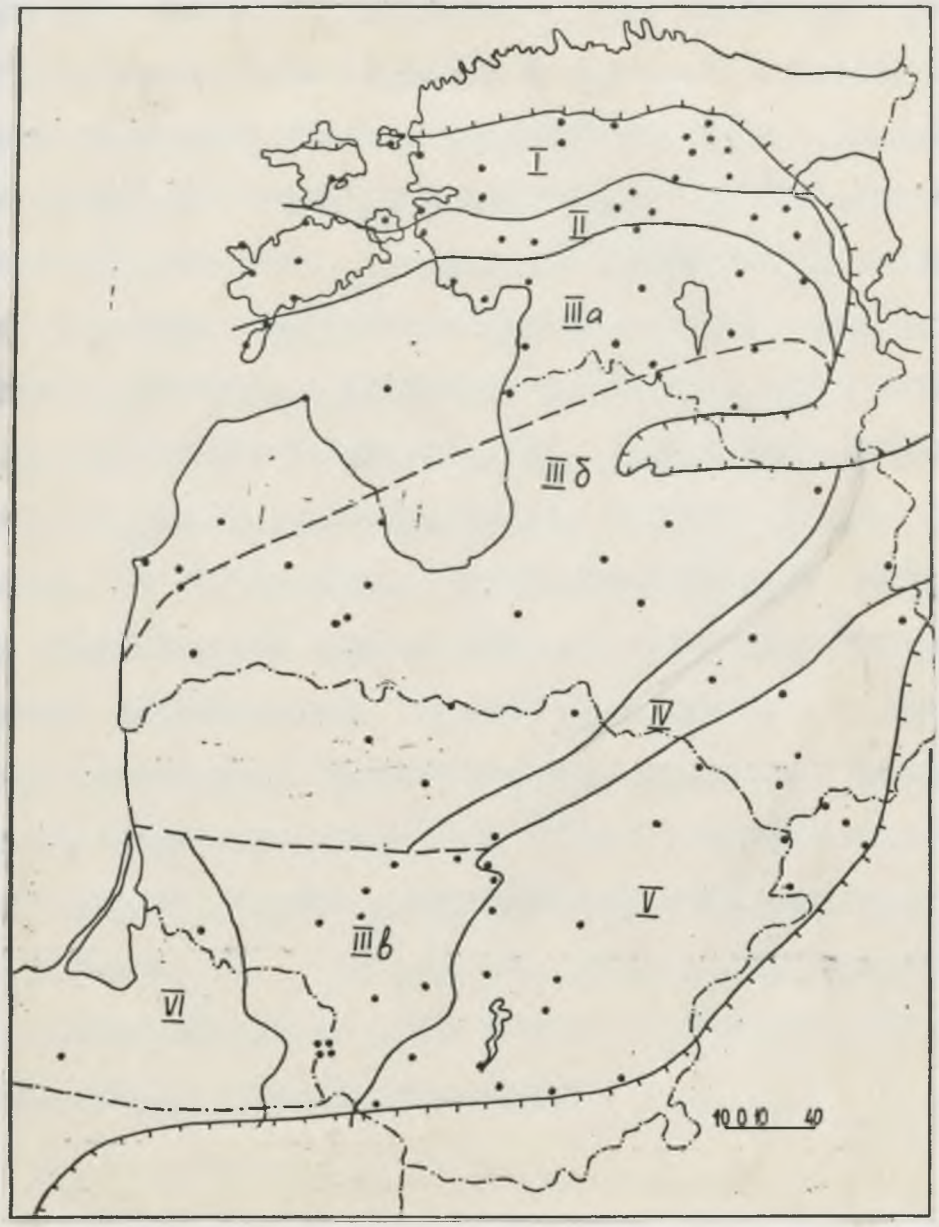


Рис. 2.2. – 2. Площадное распространение основных типов разрезов пиргуского горизонта.

Продолжение смотри на стр. 37.

Объяснение к рис. 2.2.- 2. I - отложения горизонта представлены моэской и адилаской свитами, II - разрез сложного, переходного строения, отложения становится более глинистыми, появляется мощная халликуская пачка мергелей и глинистых известняков, встречаются тела биогермов (в низах горизонта), IIIа - подтип характеризуется сокращенной мощностью висторпской свиты, местами на нем залегает елгавская свита, в некоторых скважинах (Охесаяре, Овиши) пиргуский горизонт полностью денудирован, IIIб - центральная часть осевой структурно-фациальной зоны, где развит наиболее полный разрез пиргуского горизонта, IIIв - район Нижне-Немунского поднятия, где разрез горизонта сильно сокращен и часто полностью денудирован, IУ - переходная структурно-фациальная зона в Латвии и Литве, пестрый набор свит из двух других структурно-фациальных зон, а также специфические для этой зоны свиты, У - тип разреза пиргуского горизонта в Средне-Литовском прогибе, в основном характеризуется довольно однородным глинисто-карбонатным составом пород и венчается скрыто- и микрокристаллическими известняками таученской свиты, УI - тип разреза, где в низах пиргуского горизонта появляются уровни темно-серых карбонатных глин с прослоями черных граптолитовых аргиллитов.

(IIIа) характеризуется появлением юнсторпской свиты, которая замещает моэскую и тоотсискую свиты в нижней части пиргуского горизонта. Местами юнсторпская свита покрыта еще халликуской и адилаской свитами (на севере) или появляются уже елгавская и куйлиская свиты (на юге). Южная граница распространения разрезов первого подтипа - это в то же время северная граница распространения паровейской свиты. На западе распространения первого подтипа разрезы имеют сокращенную мощность. Второй подтип (IIIб) третьего типа разреза охватывает центральную часть осевой структурно-фациальной зоны и разрез пиргуского горизонта здесь, по-видимому, более полный. Границы распространения разрезов этого подтипа совпадают с площадью распространения паровейской свиты. Снизу вверх в горизонте здесь присутствуют следующие свиты: юнсторпская, елгавская, паровейская и куйлиская. Третий подтип (IIIв) охватывает существенную часть территории Нижне-Немунаского поднятия или другими словами расширенную часть переходной структурно-фациальной зоны в Южной и Юго-Западной Литве и в восточной части Калининградской области. Пиргуский горизонт имеет здесь сокращенную мощность, в некоторых кернах буровых скважин отсутствует частично или полностью в результате доперкунискоя или досилурийской денудации (скв. Бебирва-109, Вирбалис и др.).

Четвертый тип разреза пиргуского горизонта характерен для переходной структурно-фациальной зоны в Восточной Латвии и на севере Литвы. Здесь прослеживается ряд переслаивающихся свит из северной и осевой структурно-фациальных зон, из Средне-Литовского прогиба, а также специфических только для этой территории. По всей вероятности ранг некоторых из этих свит переувеличен и по значению в разрезе они более близки к пачкам, отличаясь друг от

друга главным образом по содержанию терригенного материала.

Пятый тип разреза охватывает в основном территорию Средне-Литовского прогиба и представлен свядасайской, укмяргской и таученской свитами.

Последний, шестой тип разреза приурочен к самой юго-западной части Литвы и западной части Калининградской области. Разрез сокращенный как при подтипе IIIв, но причиной для выделения его как самостоятельного типа разреза является появление здесь в низах горизонта прослоев темносерых глин и граптолитовых аргиллитов.

В пиргуском горизонте в пределах Прибалтики выделено 16 свит. В стратотипической области (Северная Эстония) горизонт представлен моэской и адилаской свитами.

Моэская свита представлена светло-серыми, чистыми от терригенной примеси преимущественно скрытокристаллическими известняками с коричневым оттенком, и с уровнями скопления остатков водорослей Dasyporella. Свита распространяется только в Северной Эстонии примерно до линии Лихула-Муствеэ, где образует нижнюю часть пиргуского горизонта. Нижняя граница моэской свиты совпадает с нижней границей пиргуского горизонта и проводится по появлению слоев с Dasyporella, а при их отсутствии по уменьшению глинистости и по уменьшению размеров кристаллов основной массы породы. Свита залегает над известняками кыргессаареской свиты и над мергелями и известняками тудулиннаской свиты вормсиского горизонта. Как вытекает из рис. 2.I - 4, моэская свита выделена также в Восточной Латвии на этом же стратиграфическом уровне. Мощность свиты колеблется в основном в пределах 20-35 м. Стратотип свиты - старая каменоломня Моэ расположена в 2 км к юго-вос-

току от г. Тапа (Мянниль, Рыммусокс, 1984), где обнажается 1,0 м известняков, расположенных 8-10 м выше подошвы свиты. Моэская свита на пачки не подразделена.

Литологически свита характеризуется чистыми, в основном скрытокристаллическими, светло-серыми, часто с ясным коричневатым оттенком, мелкодетритистыми до крупнодетритовых (прослоями) известняками. Детрит в основном водорослевый (более или менее разрушенные остатки водорослей Dasyporella и Vermiporella). На втором месте стоят в составе детрита разрозненные остатки иглокожих. В более южных разрезах свита становится заметно более глинистым, особенно в базальных слоях. Такое явление, между прочим, прослеживается также в Восточной Латвии. Здесь свита также как и в Средней Эстонии содержит линзы биогермных известняков вийкиской свиты. Мощность моэской свиты в Восточной Латвии доходит до 30 м (Ульст и др., 1982). Волнистые и разветвляющиеся прослои в основном глинистых мергелей темносерого или коричневого цвета обусловливают текстуру известняков от волнисто-среднеслоистых и толстослоистых через подукомковатые до классических комковатых.

Из скелетных остатков организмов в моэской свите следует отметить: Plectatrypa sulevi Alich., Dicoelosia sp., Foraminella parkis (Neck.), Tvaerenella expedita Sarv.

Адилаская свита включает породы минимально более глинистые чем моэские. Свита распространяется южнее, чем нижезалегающая моэская. Нижняя граница адилаской свиты в большинстве случаев переходного характера. Свита залегает на известняках моэской или оостриской (ку) свит, редко на халликуской свите (скв. Мурика, Аре). Мощность адилаской свиты непосредственно к югу от выходов составляет обычно 10-12 м, а в более южных районах изменения значительные, от 2,3 м (скв. Вики) до 20 м (скв. Аре).

Стратотипом свиты является каменоломня у д. Адила (Мянниль, Рымусокс, 1984). Однако, пробуренная Управлением геологии ЭССР в 1981 г. скважина (Н-135) на расстояние 20 м от каменоломни открыла здесь отложения пиргуского горизонта на мощность 19,5 м (ответственный исполнитель работ Х. Перенс). По данным А. Рымусокса (1966), в скважине Оэла, расположенной около 7 км южнее Адилаской каменоломни мощность моэской свиты составляет 27,6 м. Таким образом, в каменоломне Адила мощностью 0,8 м (1982 г.) обнажаются известняки низов верхней трети моэской свиты.

Адилаская свита представлена светло-серыми, местами с зеленоватым или синеватым оттенком известняками, от чистых до сильноглинистых, но в основном преобладают слабо- и среднеглинистые разновидности, нередко доломитистые. Структура породы микрокристаллическая, мелкодетритистая, текстура тонко- и средневолнистослоистая до полукомковатой, с многочисленными (особенно в северных разрезах) главным образом пиритизированными поверхностями перерыва. Текстура обусловлена волнистыми и разветвляющимися прослоями известковых мергелей (реже глинистых) мощностью обычно 1-2 см, редко до 5-7 см. Мергели темно-серые с зеленоватым или коричневатым оттенком. В групповом составе детрита роль водорослей существенно ниже по сравнению с моэской свитой, пиритизация детрита доходит до 30%.

Из скелетных остатков ископаемых организмов мследует отметить: Maclurites nerineoides (Eichw.), Luhaia vardi Rõõm., Trochicolitus micraster (Lindstr.).

Адилаская свита также выделена на юго-востоке Латвии (Ульст, Гайлите, 1976). Литологически облик пород в общих чертах хорошо сопоставим с породами стратотипического района. Разница только в том, что в Северной и Средней Эстонии в адилаской свите биогермы

пока не установлены. Мощность свиты на юго-востоке Латвии составляет 9,2-24 м (Ульст и др., 1982).

При втором типе разрезов строение пиргуского горизонта более сложное. Между моэской и адилаской свитами здесь появляются халликуская и оострикуская свиты, и в целом разрез становится более глинистым.

Халликуская свита имеет в Средней и Южной Эстонии широкое распространение, исключая только ее юго-западный и юго-восточный районы. Свита залегает на моэской, тоотсиской и юнсторпской свитах. Нижняя граница имеет переходный характер. Мощность халликуской свиты в скв. Паламузе максимальна, доходя до 37,0 м (Опаспыльд, 1975).

Халликускую свиту можно охарактеризовать как преимущественно толщу известковых и реже глинистых мергелей, местами вторично доломитизированных, зеленовато-серых. В нижней половине обычно встречаются фиолетовые, иногда и красновато-коричневые пятна. В мергелях встречаются прослои и линзовидные комки в разной степени глинистых известняков мощностью не более 6 см. В гипостратотипической скважине Козе (Рыймусоке, 1966) количество прослоев и комков известняка в халликуской свите не превышает 10-20%. Структура карбонатной составляющей микрокристаллическая, количество мелкого поли-детрита обычно не превышает 10-12%. Только в скв. Пярну и Вильянди содержание детрита доходит до 25% (Опаспыльд, 1975).

Характерными для халликуской свиты являются: Polygonograptus sokolovi (Obut), Rectograptus gracilis (Roem.).

Халликуская свита также выделяется в переходной структурно-фациальной полосе в Юго-Восточной Латвии (Ульст, и др., 1982), где она частично или полностью замещает елгавскую свиту. Мощность

свиты составляет 6-13,5 м (Ульст и др., 1982).

Оострикуская свита распространяется только в пределах западной и средней частях II типа разрезов пиргуского горизонта. Нижняя ее граница обычно выражена в виде резкого перехода. Свита залегает на халликуской свите. Оострикуская свита представлена чистыми микрокристаллическими мелкодетритистыми (редко до мелкодетритового) серыми со зеленоватым или желтоватым оттенком, тонко- и средневолнистослоистыми известняками. В детрите преобладают остатки водорослей, главным образом вермипорелл. Мощность до 14 м.

Тоотсиская свита. Во втором типе разреза моэская свита в полном объеме замещается с тоотсиской свитой, которая в свою очередь у южной границы распространения разрезов II типа переходит в юнсторпскую свиту. Тоотсиская свита (Ораспыльд, 1982) имеет стратотип в виде керна скважины Тоотси в интервале 226,7-236,3 м. Нижняя граница свиты часто переходная, она подстилается кыргессаареской и тудулиннаской свитами вормсиского горизонта. Мощность свиты изменяется в пределах от 2,1 м (скв. Паламузе) до 15,1 м (скв. Каугатума), но в основном остается ниже 10 м.

Тоотсиская свита характеризуется известняками изменчивой глинистости (в основном среднеглинистыми), микрокристаллическими, мелкодетритистыми или мелкодетритовыми (до крупнодетритовых), светло-серыми с зеленоватым оттенком, местами прослеживаются фиолетовые и даже красновато-коричневые пятна, разводы и прослои. Текстура пород средневолнисто-слоистая до полукомковатой. Тоотсиская свита характеризуется практически повсеместным распространением мелких зерен глауконита. Детрит часто представлен сравнительно грубым иглокожевым органогенно-обломочным материалом.

В свите установлены следующие характерные виды остракод: Platybolbina maslovi Sarv, Tvaerenella expedita Sarv, Foramenella parkis (Neckaja).

В районе распространения второго типа разреза пиргуский горизонт венчается кабалаской свитой. Нижняя граница свиты обычно резкая - мергели с прослоями известняков залегают на известняках адилаской свиты. Мощность стратона не превышает 5 м, а в основном составляет 2-3 м.

Кабалаская свита сложена комплексом чередующихся мергелей и известняков. Мергели известковые и глинистые, с микрокристаллической структурой карбонатного составляющего, с редким мелким полидетритом, темно зеленовато-серого цвета, особенно в нижней части с коричневатым оттенком, микрослоеватые. Мощность прослоев как мергеля так и известняка не превышает 10 см. В обеих типах пород, особенно приконтактовой части прослеживаются в массовом количестве горизонтальные ходы илоедов диаметром 1-2 мм. Роль мергеля в разрезе изменяется в пределах 30-70%. Прослои или комки известняка от чистого до среднеглинистого, скрыто- или микрокристаллические, серого цвета со слабым коричневатым оттенком с редким мелким, частично пиритизированным полидетритом.

Из скелетных остатков ископаемых организмов в кабалаской свите существенное значение имеют: Conochitina taugourdeaui Eis., Climacograptus supernus Elles et Wood.

Викиская свита. Как уже ранее отмечено, в моэской, а особенно тоотсиской свитах установлены тела водорослевых биогермов викиской свиты. При этом тоотсиская свита часто включает шлейфовые отложения этих биогермов в виде известняков с богатым иглокожевым детритом. Тела биогермов представлены чистыми или слабоглинистыми, скрыто- и микрокристаллическими известняками. Породы от светло-серого до красновато-коричневого цвета, средне- и толстослоистые. Местами эти тела имеют явный каркас в основном из водорослей Dasyporella, но местами они типа карбонатных построек.

Отложения пиргуского горизонта осевой структурно-фациальной зоны (третий тип разреза со своими подтипами) хорошо охарактеризованы в монографии латвийских коллег (Ульст и др., 1982), и мы здесь ограничиваемся только основными сведениями по этой структурно-фациальной зоне.

Юнсторпская свита имеет в Прибалтике наибольшее площадное распространение и характерна типам разрезов IIIа, IIIб, IIIв (рис. 2.2 - 2). Мощность свиты по нашим данным максимально доходит до 25,6 м (скв. Кандава-26), а по данным латвийских специалистов до I I7,5 м (Ульст и др., 1982).

Литологически юнсторпская свита сложена мергелями, в основном глинистыми, реже известковыми, доломитистыми, со скрыто- или микрокристаллической структурой карбонатного составляющего, в основной части территории распространения породы свиты содержат редкий мелкий преимущественно трилобитовый детрит, который в периферии замещается более богатым иглокожевым органогенно-обломочным материалом. Породы юнсторпской свиты красновато-коричневые или коричневато-красные. В краевых частях ареала распространения появляются интервалы, прослойки и пятна зеленовато-серого цвета. В подошве свиты практически повсеместно выделяется прослой мощностью 0,4--2,0 м пород зеленовато-серого цвета (в основном известняков). Выделению аналогичных слоев в кровле свиты затрудняет принцип выделения свит по цвету, сероцветные мергели в кровле отнесены уже в елгавскую свиту. Среди мергелей встречаются (особенно по периферии распространения свиты) прослои, линзы и прослойки слабо- и среднеглинистых известняков, здесь же и встречается больше органогенно-обломочного материала.

Для свиты характерны: Rugosowerbyella rosettana (Henn.), Nankinolithus granulatus (Wahl), Plectatrype sulevi Alich.,

Panderia megalophthalma (Linnaeus.).

Елгавская свита, которая залегает на юнсторпской, развита на несколько меньшей площади, чем юнсторпская. Мощность свиты не превышает 14 м (Ульст и др., 1982).

Свита сложена сравнительно однородными известковыми и глинистыми мергелями зеленовато-серого цвета, однако, не исключаются фиолетовые и красновато-коричневые пятна. Детрит и более или менее целые скелетные остатки ископаемых организмов редки. Данная характеристика существенно не отличается от таковой данной для халликуской свиты. На нашей корреляционной схеме (рис. 2.1 - 4) они являются взаимно заменяющимися. Халликуская свита, как более периферийная прослоями более карбонатная и содержит местами больше детрита. Чтобы избегать проведения границы по административной границе этих двух свит, целесообразно отнести толщу мергелей при присутствии под ними моэской и тоотсиской свит - к халликуской, а при присутствии под ними юнсторпской - к елгавской свите.

Паровейская свита распространяется в осевой структурно-фациальной зоне внутри контура крайними пунктами которого являются скважины Бернаты, Энгуре, Холдре, Отепя, Алуксне, Паровея, Стачонай и Стонишкяй. Нижняя граница стратона четкая; на мергелях елгавской или реже юнсторпской (скв. Энгуре, Кандава-26 и др.) свит залегают афанитовые известняки. Свита подразлена снизу вверх на следующие пачки: гейджюнская, гульбинская и смильгяйская. Мощность паровейской свиты в керне скважины Балдоне доходит до 36,2 м, но в основном колеблется в пределах 20-30 м.

В преобладающей части (нижняя и верхняя пачки) свита представлена скрытокристаллическими (афанитовыми) известняками, светло-серого цвета со слабым коричневатым или местами зеленоватым оттенком. Эти породы от чистых до среднеглинистых, но преимуще-

ственно слабоглинистые. В известняках детрит практически отсутствует. Текстура среднекомковатая, обусловленная волнистыми и разветвляющимися прослоями (мощностью до 3 см) темно-серого или зеленовато-серого глинистого мергеля. Средняя, гульбинская пачка паровейской свиты представлена зеленовато-серыми и красновато-коричневыми мергелями и сильноглинистыми известняками.

По данным Я. Нылвак, в свите установлены Coronochitina coronata (Eisenack), Acanthochitina lacinata sp. n., Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack).

Куйлиская свита перекрывает паровейские известняки в осевой структурно-фациальной зоне. Она развита в тех же районах, что и подстилающие отложения (Ульст и др., 1982). Другими словами, вне территории распространения паровейской свиты отсутствуют у нас литологические критерии выделения куйлиской свиты. Мощность стратона не превышает 10 м, а в основном составляет 4-6 м.

Литологически куйлиская свита сложена глинистыми, реже известковыми мергелями красновато-коричневого и зеленовато-серого (в нижней части) цвета, с линзами и прослоями мощностью 0,2-2,0 м, максимально до 5 м (Ульст и др., 1982) афанитового известняка, т.н. паровейского типа. Содержание детрита и целых скелетных остатков ископаемых организмов как в мергелях так и в известняках минимальное.

В свите встречаются Trotaspis latilimbus (Linnarss.), Leperditella globosa Sarv, Uhakiella magnifica Sarv.

На корреляционной схеме (рис. 2.I. - 4) можно установить, что фациальным аналогом паровейской свиты к северу является оострикуская, а к востоку балтинавская и лудзаская свиты. Куйлиская свита к северу, а также к востоку замещается адилаской свитой.

Кроме охарактеризованных выше моэской, халликуской и адилаской свит в Восточной Латвии выделено еще две свиты - балтинавская и лудзаская.

Балтинавская свита по данным Р.Ж. Ульст, Л.К. Гайлите и В.И. Яковлевой (1982) распространена почти повсеместно на юго-востоке Латвии. Залегает она на халликуских или моэских породах. Сопоставляется балтинавская свита с оострикуской и паровейской свитами (рис. 2.I. - 4). Мощность свиты по данным Р.Ж. Ульст, Л.К. Гайлите и В.И. Яковлевой (1982) колеблется в пределах 6-II м. Балтинавская свита представлена буровато-серыми и серыми полуафанитовыми известняками с прослоями афанитовых и органогенно-детритовых известняков. Текстура пород комковатая. Такая характеристика напоминает нам прежде всего моэскую свиту.

Лудзаская свита выделена в разрезе скв. Лудза-I5 в интервале 490,0-5I3,0 м в 1974 году (Ульст, Гайлите, 1976). Она представлена серыми и зеленовато-серыми глинистыми известняками,детритистыми и детритовыми,с прослоями (мощность 5-I0 см) темно-зеленовато-серого цвета известкового и глинистого мергеля. Текстура пород среднеслоистая. В составе детрита, и более или менее целых скелетных остатков организмов основную роль играют остатки вермипорелл. Свита залегает на полуафанитовых известняках балтинавской свиты. Нижняя граница вермипорелловых известняков лудзаской свиты довольно четкая. Описываемый стратон имеет много общего с оострикуской свитой в Западной и Средней Эстонии.

Для основной части Средне-Литовского прогиба (У тип разреза) пиргуский горизонт состоит снизу вверх из следующих свит: сведасайская, укмяргская и тауценская.

Сведасайская свита выделяется в Литовской части Средне-Литовского прогиба (Лашков и др., 1984) или другими словами его юго-западной половине, а также по данным Р.Ж. Ульст, Л.К. Гайлите и В.И. Яковлевой (1982) в некоторых скважинах Восточной Латвии, т.е. в краевой северо-восточной части Средне-Литовского прогиба на территории Латвии. Таким образом, свита является, по данным латвийских коллег (Ульст и др., 1982) латеральным аналогом моэской и балтинавской свит (рис. 2.I. - 4). Нижняя граница свиты переходная. Залегает она на мейлунской свите вормсиского горизонта. Мощность свиты по данным Е.М. Лашкова, И.Ю. Пашкевичюса и Н.В. Сидаравичене (1984) достигает 23,5 м в скв. Сведасай. Интервал 558,9-582,4 м в этой же скважине является стратотипом свиты. Сведасайская свита подразделена на две пачки: нижнюю рагяльскую и верхнюю салосскую.

Литологически сведасайскую свиту можно охарактеризовать как известняки в основном чистые, реже слабоглинистые, в нижней половине (рагяльская пачка) до среднеглинистые, скрыто- и микрокристаллические, мелкодетритистые, прослоями до мелкодетритовых, светло-серые до зеленовато-серых, местами с коричневатым оттенком, средне-волнистослоистые до подукомковатых, местами до комковатых. Текстура обусловлена волнистыми и разветвляющимися прослоями (мощностью до 5 см) от зеленовато-серого до темно-серых (местами с коричневатым оттенком) известковых и глинистых мергелей. Детрит в основном водорослевый (вермипореллы), в некоторых скважинах (Буткунай и др.) встречены послойные скопления водорослей типа дазипорелл. На наш взгляд, такая характеристика вполне идентична с литологической характеристикой для Северо-Эстонской моэской свиты.

Свиту характеризуют: Plectatrypa sulevi Alich., Foramenella parkis (Neck.).

Укмяргская свита выделена П.П. Лапинскасом (1967) в скважине Укмярге. Парастратотипом, вместо не сохранившегося стратотипического разреза, принят керн скважины Сведасай в интервале 550,2-558,9 м (Лашков и др., 1984). Свита распространяется как в Литовской (Лашков и др., 1984), так и в Латвийской части Средне-Литовского прогиба, только в районе скв. Лудза-15 она замещена лудзаской свитой (Ульст и др., 1982). Свита залегает на сведасайских или балтинавских известняках, на границе обычно прослеживается пиритизированная поверхность перерыва. Мощность свиты на территории Литвы не превышает 8,7 м (Лашков и др., 1984), а в Восточной Латвии достигает 20 м в скважине Аташиене-9 (Ульст и др., 1982). Укмяргская свита разделена на две пачки: нижнюю, алксняйскую и верхнюю, марганскую.

Свита представлена слабоглинистыми, в нижней пачке до среднеглинистых, серыми известняками. Структура пород микрокристаллическая, мелкодетритистая. Известняки средне-волнистослоистые. Текстура обусловлена серыми или зеленовато-серыми слабо волнистыми прослоями (мощностью не более 3 см) известкового или глинистого мергеля. В нижней пачке, в составе детрита преобладают остатки вермипорелл. На основе литологической характеристики укмяргскую свиту с уверенностью можно сопоставить и даже отождествлять с адиаской, оострикуской и лудзаской свитами.

Характерна Esthonia asterisca (Roem.).

Отложениями таученской свиты совершается пиргуский этап осадконакопления в Средне-Литовском прогибе. Свита выделена И.Ю. Пашкевичюсом (1968) в скважине Укмярге. Парастратотипом

предложен разрез скважины Сведасай в интервале 540,6–550,2 м. Свита залегает на укмяргской и адилаской свитах и хотя на нижней границе обычно прослеживается одна или несколько пиритизированных поверхностей перерыва, граница литологически переходная, уменьшение глинистости и размеров структурных компонентов кверху постепенное. Верхняя граница свиты обычно более резко выражена; в верхах часто встречаются сильно выраженные пиритизированные поверхности перерыва, отмечены уровни скопления ходов илоедов, встречаются конгломератовые или конгломератовидные прослои. Мощность тауценской свиты максимально составляет 16,6 м (Ульст и др., 1982).

Тауценской свитой венчается ордовикский разрез в большей части территории Средне-Литовского прогиба. Пока только в кернах трех скважин (Укмярге, Буткунай и Паэжерис) установлено здесь отложения поркунискогo горизонта.

Тауценская свита сложена чистыми скрытокристаллическими (афанитовыми) светло-серыми, местами с коричневатым оттенком известняками. Эти известняки местами (Лудза, Ящунай и др.) сильно доломитизированы. В нижней части свиты известняки уже слабоглинистые и микрокристаллические. Мощность прослоев темно-серых (коричневых) мергелей не более 5 см. Текстура пород тауценской свиты от средневолнистослоистой до неясноплукомковатой. Содержание преимущественно водорослевого детрита обычно минимальное, однако встречаются и линзы и прослои мощностью до 5 см обогащенные детритом.

Для свиты характерно Holorhynchus giganteus (Kiaer).

2.2.3. Поркуниский горизонт (F_{II})

Как отмечает Р. Мянниль (1976), в отложениях заведомо поркуниского возраста в Прибалтике остатков граптолоидей пока не обнаружено. Следовательно остается открытым точное положение поркуниского горизонта в стандартной шкале граптолитовых зон. В региональной стратиграфической схеме Прибалтики (Решения..., 1978)поркуниский горизонт занимает место последнего ордовикского горизонта в верхах ашгилла и по его кровле проводится граница между ордовикской и силурийской системами.

Несомненно регрессивный характер преобладающей части отложений поркуниского возраста в Прибалтике предопределяет его более ограниченное площадное распространение по сравнению с вормсиским и пиргуским горизонтами. Мощность горизонта, на преобладающей части территории распространения в Прибалтике, остается ниже 10 м. Его максимальная мощность здесь, на наш взгляд, не превышает 25-26м.

Отложения поркуниского горизонта в Прибалтике подразделены на три типа разрезов (рис. 2.2.- 3).

Первый тип разрезов развит начиная с выхода к югу до линии скважин Вики, Виртсу, Кяру, Пылтсамаа и Козе. Разрез поркуниского горизонта представлен здесь одной (эринаской) свитой. Отложения эринаской свиты характеризуются биогермно-отмельным типом осадконакопления и развитием стрептисовой фауны.

Второй тип разрезов распространяется к югу от первого до линии скважин Колка, Селисте, Вильянди, Тарту и Каагвере. Этот тип разрезов переходного характера, здесь присутствуют пачки из северной (вохилайдская, рёаская) и осевой (пилтенская, броценская) структурно-фациальных зон. Южная граница этого типа разрезов является в это же время северной границей распространения кулдиг-

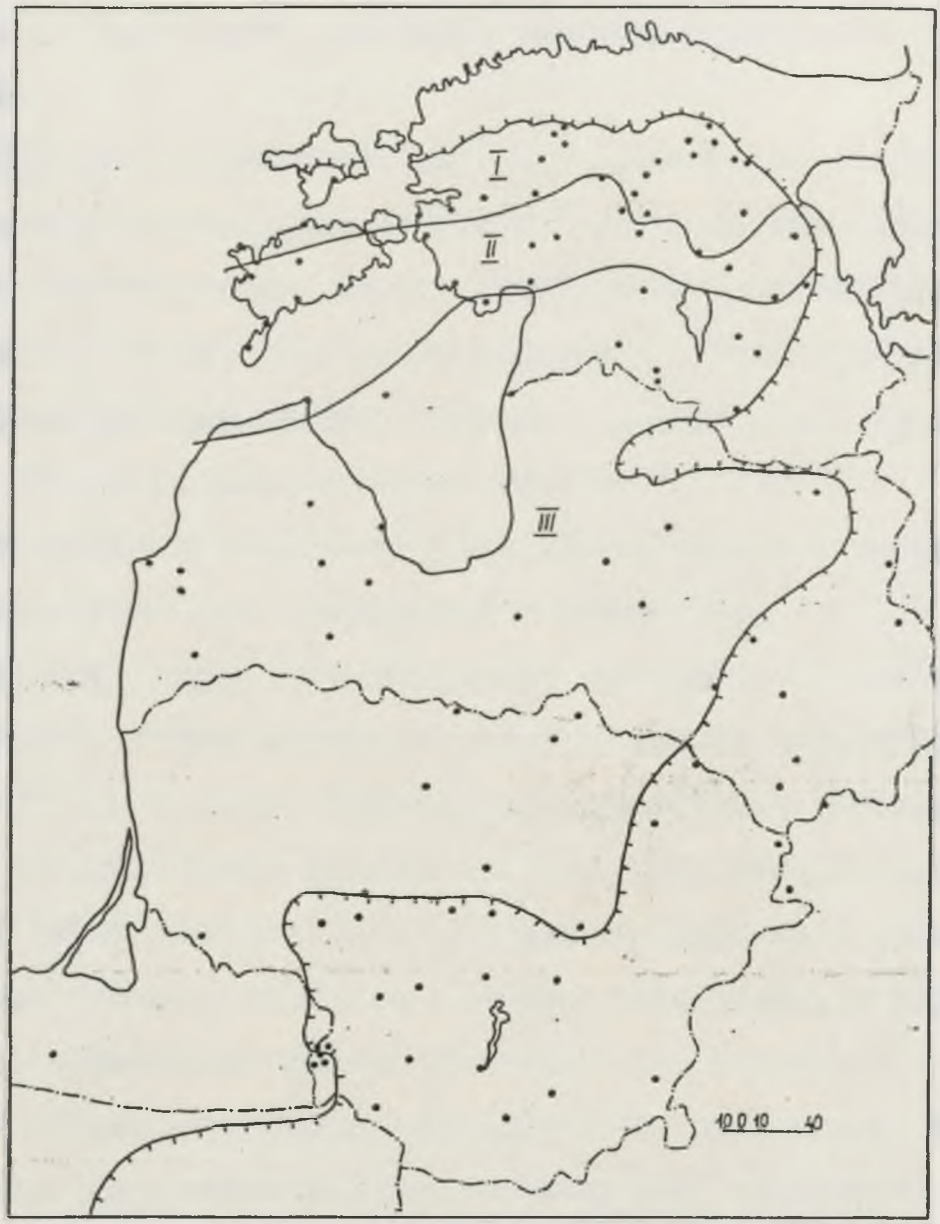


Рис. 2.2. - 3. Площадное распространение основных типов разрезов поркунского горизонта.

I - разрез представлен эринаской свитой, характеризуется биогермно-отмельным типом осадконакопления и развитием стрептисовой фауны, II - тип разреза переходного характера, присутствуют пачки из северной (вохилайдская, рёаская) и осевой (пилтенская, броценская) структурно-фациальных зон, III - разрез представлен кулдигской, салдусской и ужпальской свитами, характеризуется преимущественно лагунно-отмельным типом осадконакопления и развитием далманитиново-хирнантиевой фауны.

ской свиты. Часто пачки эринаской свиты развиты здесь в нетипичном виде.

Третий тип разрезов развит в основном в пределах осевой структурно-фациальной зоны. Отложения поркуниского горизонта в этом типе разрезов представлены кулдигской, ухпальской и салдусской свитами. Этим стратонам характерно в начале нормальноморской, потом преимущественно лагунно-отмельный режим осадконакопления с развитием далманитиново-хирнантиевой фауны.

В поркуниском горизонте в Прибалтике выделено четыре свиты: эринаская, кулдигская, салдусская и ухпальская.

Эринаская свита, представленная биогермно-отмельным типом карбонатных и карбонатно-терригенных отложений распространяется в пределах I и II типов разрезов преимущественно в Северной и Средней Эстонии. Свита охватывает весь объем поркуниского горизонта в тех частях Эстонии. Она залегает на адилаской, кабалаской и халликуской свитах, на границе обычно прослеживается пиритизированная поверхность перерыва. Мощность свиты совпадает с таковой горизонта. Эринаская свита подразделена на пять пачек, которые снизу вверх следующие: рёаская, вохиладская, сиугеская, тыревереская и камарикуская.

Как отмечает Р. Мянниль (1962 и 1966), вся область выхода поркуниского горизонта предетавляет собой мелководную рифовую фацию, характеризующуюся обильным развитием относительно мелких рифовых (биогермных) тел. При таких обстоятельствах вышеперечисленные пачки часто образуют в кернах скважин трудно интерпретируемые разновидности известных пачек (нерасчлененная эринаская свита в Средней Эстонии, рис. 2.I - 4). Для эринаской свиты характерны: Leptaena acuteplikata Öpik, Streptis undifera (Schm.), Rhabtotetradium frutex Klaam., Mesofavosites dualis Sok.

Литологическую характеристику эринаской свиты и всего поркуниского горизонта приведем по отдельным пачкам.

Рёская пачка образует базальную часть эринаской свиты. Мощность стратона сильно изменчива даже в очень близко расположенных скважинах и обнажениях. По нашим данным она не превышает 3 м.

Литологически пачка представлена чистыми вторично доломитизированными породами, тонко- и мелкокристаллическими, кавернозными и пористыми (по детриту), от светло-серых до желтовато- или зеленовато-серых, средне- и толстослоистых. При небольшой мощности породы со зеленоватым оттенком, менее доломитизированные (содержание доломита снижается до 15%), мелкодетритистые и даже мелкодетритовые. Недоломитизированных рёаских карбонатных пород пока не удалось обнаружить.

Вохилайдская пачка перекрывает доломитовые породы рёаской пачки. Мощность вохилайдской пачки не превышает 3,7 м (Ораспыльд, 1975), но в преобладающем составляет 1-2 м. В пределах свиты местами прослеживается локальная доломитизация.

Для этой пачки характерны светло-серые (беловатые и желтоватые)тона), с минимальным содержанием терригенного материала, в основном чистозернистые мелкодетритовые известняки. В групповом составе детрита в основном преобладают остатки иглокожих. Детрит хорошо окатанный. Кроме детрита и цементирующего вторичного кальцита в породах свиты местами присутствуют сгустковый и обломочный материал диаметром не более 2 см (Ораспыль, 1975), а в керне ряда скважин (Мурика, Виртсу, Паатсалу, Вики и др.) установлены уровни с кальцитовыми оолитами. В последнем случае невсегда ясно принадлежит эти оолитовые уровни к вохилайдской пачке эринаской свиты или к пилтенской пачке салдусской свиты. В последнее время (Пыльма, 1982) в обнажении Рёа в вохилайдской пачке установлены онколиты. Текстура известняков вохилайдской пачки среднеслоистая.

Сиугеская пачка обычно залегает на вохилайдской пачке. Максимальная мощность пачки не превышает 2,7 м (скв. Пухму).
Пачка сложена известняками, в основном чистыми, реже до сильноглинистых, местами доломитизированными, микро- и тонкокристаллическими, мелкодетритистыми, с изменчивым содержанием органического материала, который обуславливает окраску пород от желтовато-серых до темно-коричневых и даже черных. Текстура пород от среднеслоистых до полукомковатых. Текстура обусловлена волнистыми и разветвляющимися прослоями от темно-серых до темно-коричневых (содержащих органику) известковых мергелей. В кернах буровых скважин южнее выхода содержание органического материала быстро уменьшается. Скелетные остатки ископаемых организмов и их детрит, а линзами и основная масса пород местами окремненные как и в последующей тыреверескей пачке. Как отмечает А. Ораспыльд (1975), в каменоломне Поркуни на уровне сиугеской пачки установлены биогермы.

Тыревереская пачка эринаской свиты подстилается сиугеской или вохилайдской пачками и покрывается камарикуской пачкой этой же свиты или вуруским горизонтом. В кернах буровых скважин биогермные породы чаще и в бо́льших мощностях встречаются в районе скв. Орьяку, в районе скв. Паэкюла-Атла и в окрестностях Поркуни. Мощность пачки достигает 7,3 м (скв. Падакюла-147).

Литологически пачка сложена биогермными и детритистыми средне- и тонкослоистыми микрокристаллическими, светло-серыми, местами с желтоватым или коричневатым оттенком известняками. Известняки органогенных построек от скрыто- до тонкокристаллических, чистые, местами доломитизированные, содержат в изменчивом количестве более или менее целые скелетные остатки ископаемых организмов различных систематических групп (брахиоподы, кораллы, мшанки, водоросли, иглокожие, строматопораты, ругозы и др.) и их детрит, от светло-се-

рых (беловатых) до зеленовато-серых или желтоватых, текстура массивная. Местами (обн. Тыревере, скв. Рапла и др.) в верхах пачки встречаются тонкие (I-2 см) прослойки и линзы крупноалевритового и мелкопесчаного кварца.

Камарикуская пачка венчает эринаскую свиту и тем самым разрез поркуниского горизонта и ордовика в Северной и отчасти в Средней Эстонии. Пачка залегает на тыревереской, сиугеской или реже вохилайдской пачках и покрыта отложениями кукруского горизонта. На нижней границе пачки поверхность перерыва встречается редко (скв. Ваянгу), но на верхней границе пачки (свиты, горизонта, системы) всегда четкая поверхность перерыва (или несколько), преимущественно с пиритовой импрегнацией, реже без импрегнации. Максимальная мощность пачки по достоверным данным, видимо, не превышает 5 м, а в преобладающем составляет I-2 м уменьшаясь к западу и югу. Однако, следует напомнить отметку А. Рымусокса (I966) о том, что работникам ревизионной партии в скв. Садала установлено песчаников и песчанистых доломитов на мощность 8,2 м.

Результаты детального изучения гранулометрического состава и минералогии терригенного составляющего камарикуской пачки опубликовали Х. Вийдинг и А. Ораспыльд (I972). Пачка характеризуется доломитовыми, реже доломитистыми породами с изменчивым содержанием от нескольких процентов до 48,9 % терригенного материала, представленного преимущественно кварцем песчаной и алевритовой фракций (Ораспыльд, I975). Размеры зерен песка и алеврита уменьшаются в западном направлении. В вертикальном плане прослеживается в основном крупнение зерен кварца к кровле пачки. Структура доломитов явно вторичная, в преобладающем тонко- и среднекристаллическая. Пористость и кавернозность пород указывает на присут-

ствие детрита в первичных породах. Поскольку можно проследить по реликтовым структурам присутствует в породах камарикуской пачки карбонатный обломочный материал как псаммитовой так и псефитовой размерности, а также, по-видимому, карбонатные оолиты. Текстура в основном средне- и тонкослоистая волнистая, местами прослеживается более или менее четкая косая микрослоичатость.

Как отмечено ранее в Средней Эстонии выделена нерасчлененная эринаская свита. Здесь в ряде разрезах (Эйамаа, Румба, Кирикукюла и др.) свита представлена комплексом терригенно-карбонатных пород, в верхах которого можно выделить камарикускую пачку, а остальная часть разреза имеет отдельные признаки от всех остальных пачек эринаской свиты. Мощность свиты при таких разрезах 4-5 м.

Кулдигская свита распространяется в пределах осевой структурно-фациальной зоны на преобладающей части территории Латвии, Литвы и Южной Эстонии (рис. 2.2 - 3). Свита залегает на куйлиской, паровейской (редко), елгавской и юнсторпской свитах пиргуского горизонта. Нижняя граница четкая по цвету (при контакте с куйлиской и юнсторпской свитами), по структурным и текстурным признакам эта граница, в сравнительно богатых терригенным материалом отложениях, не особенно четкая. Нижняя граница трактуется по разному и на основе биостратиграфической информации (сравн. Мянниль, 1966; Ульст и др., 1982). Явные следы трансгрессивного залегания свита носит в периферии осевой структурно-фациальной зоны. Мощность кулдигских отложений максимально составляет по нашим данным 17,4 м (скв.Стирнас-18). Свита отсутствует на крайнем северо-западе Латвии. Бо́льшие мощности (7-12 м) прослеживаются при этом на северо-западе и севере Латвии (Ульст и др., 1982), а также в самой южной части Эстонии.

Кулдигская свита характеризуется с Dalmanitina mucronata (Brongn.), Brongniartella platynota (Dalm.), Dalmanella testudinaria (Dalm.).

Свита подразделена на две пачки: бернатскую и эдольскую.

Нижняя, бернатская пачка имеет более ограниченное распространение, чем верхняя. Она отсутствует в большей части Юго-Западной Латвии (Ульст и др., 1982). Мощность пачки, по-видимому, не превышает 7-8 м. Пачка представлена средне- и сильноглинистыми доломитистыми известняками с прослоями доломитов (доломитовых известковых мергелей). Породы плотные, массивные до среднеслоистых, с редким мелким полидетритом до детритистых, серого до темно-серого цвета, местами с зеленоватым оттенком, в некоторых разрезах (скв. Стирнас, Павилоста и др.) встречаются зерна глауконита. Наблюдаются отдельные небольшие (мощностью до 3 см) линзы и прослои с более богатым детритом. Структура карбонатной составляющей в основном микро- или тонкокристаллическая.

Верхняя, эдольская пачка кулдигской свиты характеризуется значительным содержанием терригенного материала. Этот стратон также отсутствует на северо-западе Латвии. В случае присутствия в разрезе обеих пачек кулдигской свиты нижняя граница верхней (эдольской) пачки переходная, в остальных случаях более или менее четкая. Мощность эдольской пачки в преобладающем не превышает 10-12 м, только в скв. Вилцини-19 она достигает 15 м (Ульст и др., 1982). В основном пачка сложена различными мергелями в преобладающем доломитизированными как например доломитовый известковый мергель, доломитовый домерит, известковый доломитовый домерит и др. Структура пород от микро- до мелкокристаллической, содержание мелкого полидетрита обычно ниже 2%. Цвет мергелей от

серого до темно-серых, текстура массивная. В породах эдольской пачки рассеянно встречаются единичные мелкие зерна глауконита. В отдельных шлифах из верхней части пачки установлено присутствие алевритовых и даже мелкопесчаных зерен кварца. В Западной Латвии разрез пачки более разнообразный, здесь местами до 20% составляют прослои (до 10 см) доломитовых известняков и доломитов, которые местами с обломочной (псаммитовой) структурой и микрослойчатой текстурой. В мергелях встречаются скопления более или менее целях скелетных остатков ископаемых организмов (далманитиново-хирнантиевая фауна) ии их детрита. К востоку от меридиана скв. Балдоне-80 литология пачки становится более однообразным и сокращается количество скелетных остатков организмов и их детрита (Ульст и др., 1982).

В 1976 году в Средне-Литовском прогибе установлено в поркуниском горизонте ужпальская свита (Лашков и др., 1976). Однако, в последней работе по этому же региону (Лашков и др., 1984) свита не выделена и, по-видимому, отнесена к кулдигской свите. В нашей схеме (рис. 2.1 - 4) эти слои выделены как ужпальская свита. Биостратиграфически доказанные поркуниского возраста отложения этой свиты в Средне-Литовском прогибе установлены по нашим данным пока лишь в двух скважинах (Буткунай и Укмярге). В последнем случае они залегают под типичными пилтенскими оолитовыми известняками салдусской свиты. Всего за проведенным контуром распространения поркуниского горизонта (рис. 2.2 - 3) в пределах Средне-Литовского прогиба по нашим данным есть более 5 разрезов буровых скважин, где распространена по макролитологическим данным ужпальская свита.

Литологически ужпальская свита представляет на наш взгляд более карбонатную и часто менее доломитизированную (периферий-

ную) часть кулдигской свиты. Свита залегает на тауценской свите. оба границы стратона более или менее четкие. Мощность свиты составляет 0,9–4,4 м. Прослеживается чередование (примерно в равных количествах) известняков и известковых мергелей, при этом нижняя часть свиты более глинистая. Известняки светло-серые от чистых до среднеглинистых микрокристаллические, мелкодетритистые, средневолнистослоистые. Мергели известковые, от зеленовато-серых до синевато-серых, с редким мелким детритом, в верхах свиты установлена микрослоистость. В пределах стратона прослеживаются прослои (мощностью до 5 см) со скоплением более или менее целых скелетных остатков ископаемых организмов и их детрита.

Венчается верхне-ордовикский разрез в Прибалтике салдусской свитой поркуниского возраста, которая признана наиболее поздним ордовиком в этом регионе (рис. 2.2 – 3) (Ораспыльд, 1975; Ульст и др., 1982). Свита распространена шире, чем кулдигская. Она распространяется в осевой и переходной структурно-фациальных зонах, представленных третьим и частично вторым типом разрезов (рис. 2.2 – 3). Залегает стратон на кулдигской свите и перекрывается обычно пуйкульской пачкой ыхнеской или стачюнайской свит. Нижняя граница свиты в преобладающем переходная, на западе региона резкая. На верхней границе свиты всегда прослеживается поверхность перерыва с пиритовой или без импрегнации. Максимальная мощность по нашим данным доходит до 22,2 м (скв. Нагли-106), однако обычно составляет менее 10 м. В салдусской свите выделено пилтенская и броценская пачки, которые замещают друг друга частично или полностью создавая тем самым сложный и изменчивый набор отмельно-лагунных литотипов в конце ордовика в этой части Прибалтики. В салдусской свите как и в кулдигской установлена

Dalmanitina mucronata (Brongn.).

В более типичном виде пилтенская пачка представлена светло-серыми до беловатых чистозернистыми оолитовыми известняками отмельной фации. Известняки чистые от глинистой примеси. В виде зернистого компонента присутствуют оолиты, сгустки, обломочный известняковый материал, хорошо окатанный органогенно-обломочный материал главным образом остатки иглокожих, мшанок, брахиопод и др., а также песчаная и алевритовая примесь кварца. Все эти компоненты сцементированы вторичным кальцитом. Содержание доломита обычно минимальное. Текстура толстослоистая до массивного, местами косослойсчатая. Пилтенской пачкой заканчивается ордовикский разрез в Западной Латвии, в этом обычно нет особого сомнения. Однако, в ряде разрезов из краевой части осевой зоны и из переходной зоны возникает вопрос о принадлежности отложений пилтенскогоь типа к базальным слоям силура (скв. Охесааре, Тарту, Бебирва-108 и др.). Мощность пилтенской пачки обычно не превышает 3–5 м.

Броценская пачка салдусской свиты представлена в основном чередованием мергелей и алевритисто-псаммитовых известняков и доломитов лагунной фации. Обычно в низах пачки преобладают прослои мергелей, а в верхах прослои известняков и доломитов, местами распределение отдельных компонентов более равномерное. Броценская пачка занимает преобладающую верхнюю часть салдусской свиты в Средней и Восточной Латвии.

Мергели известково-доломитовые, в верхней части алевритистые до известковистых глинистых домеритов, структура скрыто-микрокристаллическая, содержание детрита минимальное, от зеленовато-серого до темно-серого цвета, текстура мергелей обычно неясная микрослоистая. Контакты известняка с мергелем четкие. Мощность прослоев мергелей 2–15 см, а мощность прослоев известняков и доломитов 5–20 см.

Известняки в разной степени глинистые, доломитистые и доломитовые, местами до доломитов, темно-серые (стально-серые) до почти черных, основная масса от скрыто- до тонкокристаллических, детрит часто отсутствует. Известняки псаммитово-сгустковые или сгустково-псаммитовые, размеры зернистых компонентов 0,02-0,08 мм, т.е. сравнительно тонкие. Известняки и доломиты микрослойчатые, местами наблюдается косая микрослойчатость. Прослои известняков часто обработаны зарывающимися организмами, встречены еще знаки ряби нескольких типов, трещины усыхания, оползневые явления, следы кристаллов каменной соли и другие текстуры, характерные для лагунных отложений. Мощность пачки доходит до 14,9 м (скв. Энгуре).

В некоторых разрезах прослеживается особенно четкое (контрастное) чередование пород пилтенского (псефитово-псаммитовых, с оолитами и детритом) и броценского типов (мергелей и домеритов). Здесь можно отметить керны скважин Нагли-106, Кандава-26, Нитауре-58, и др. Часто они связаны с переходной структурно-фациальной зоной и к ним приурочены обычно большие мощности салдусской свиты.

Для полноты характеристики основных типов разрезов поркунического горизонта Балтийского бассейна в ордовике следует кратко остановиться на одном типе отложений которого, как нам известно, пока не установлено в Прибалтике. Это район Лебского поднятия в Северной Польше или Сконенско-Лебкая конфациальная зона по В. Яануссону (1976). На основе работ Т. Подхаланска (1977, 1980) и З. Модлинского (1982), а также на основе образцов из скважин Бялогура-1 с которыми было возможность познакомиться в 1983 году в Варшаве, можно резюмировать следующее. Здесь весь карадок пред-

ставлен граптолитовыми сланцами, по-видимому, и низы ашгилла также в сланцевой фации как и низы лландовери. Только верхи ордовика представлены т.н. мергелевой свитой. Нижняя (бóльшая) половина этой свиты характеризуется третасписовой фауной, а в верхней половине развита далманитиново-хирнантиевая фауна.

Литологически свита представлена темно-серыми до почти черными (с содержанием органики) карбонатно-терригенными породами, от известковых мергелей до доломитистых глинистых мергелей с редким мелким детритом и массивной текстурой. В верхах комплекса встречаются тонкие уровни обогащенные неокатанными песчаной размерности зернами кварца. Мощность свиты составляет 3,7-10,3 м.Аналогичный разрез прослеживается и в Сконе (Нильсон, 1979). Как в Польше так и в Швеции в пограничных отложениях такого типа разрезов установлены зональные виды граптолитового стандарта. Этот тип разрезов имеет, по-видимому, также существенное значение в изучении проблем связанных с границей ордовика и силура в Советской Прибалтике.

2.3. Низы силура (нижний и средний лландовери)

2.3.I. Полнота и общая характеристика низов силура

Ранний и средний лландовери представили собой четко выраженный самостоятельный этапр развития Палеобалтийского бассейна, которому соответствуют отложения юруского и райккюлаского, а отчасти и адавереского горизонтов. Завершается данный этап образованием отложений граптолитовой зоны Monograptus sedgwickii.

Выше отмечалось, что верхи ордовика представлены в Прибалтике почти повсеместно крайне мелководными отложениями и по окраинам бассейна фиксируется несомненный перерыв в осадконакоплении. Поэтому возникает вопрос, насколько полно представлен в Прибалтике разрез низов силура. Еще в 1967 г. Д.Л. Кальо по находкам граптолитов доказал, что юруский горизонт в Северной Прибалтике древнее зоны Coronograptus cyphus, представляющей верхи нижнего лландовери. Наиболее четкая граптолитовая датировка происходит из пачки мергелей в кровле нхнеской свиты юруского горизонта в разрезе скважины Икла, где установлен вид Dimorphograptus confertus (Кальо, Вингисаар, 1969), указывающий на уровень зоны Cystograptus vesiculosus. Р.Ж. Ульст (1979) определила из этого же уровня в скв. Стайцеле кроме D. confertus еще и D. swantsoni, D. aff. epilongissimus. В той же пачке найдены также Climacograptus cf. minutus, C. cf. rectangularis, Pribylograptus incommodus, Pr. sandersoni, Pr. strachani, Raphidograptus toernquisti (Кальо, 1967; Ульст, 1979), присущие уже зоне Coronograptus cyphus и свидетельствующие, что верхняя граница юруского горизонта грубо совпадает с подошвой зоны Coronograptus cyphus.

Учитывая сравнительно большую мощность юруских отложений, достигающую в южно-эстонском прогибе до 60 м, можно предполагать, что низы этого горизонта соответствуют уже уровню самой нижней силурийской граптолитовой зоны Akidograptus acuminatus. В пользу этого говорит также то, что в Средней Эстонии в низах юруского горизонта (скв. Варбла, гл. 253,65-256,15 м; скв. Кабала, гл. 107,35--110,5 м; обн. Койги, Хяргкюла, Кодила, Хелтермаа) М. Рубелем (1977) установлены представители брахиопод подвида Stricklandia lens prima, встречающиеся в Южном Уэльсе в низах лландоверийского яруса (слои a_1-a_3 по Jones). В граптолитовой последовательности этот уровень сопоставляется с зоной Akidograptus acuminatus (Cocks 1971). Следовательно разрез низов силура в Северной Прибалтике сравнительно полный и возможный перерыв в его оснований явно не превышает объема одной граптолитовой зоны.

В Центральной и Западной Прибалтике разрез силура, видимо, столь же полный как и в Северной Прибалтике. Р.Ж. Ульст и Л.К.Гайлите ранее считавшие, что в Латвии стуриская пачка в основании силурийского разреза соответствует зоне Pristiograptus cyphus, а нижним двум граптолитовым зонам соответствует стратиграфический перерыв, теперь считают (устное сообщение), что стурискую пачку следует коррелировать с руяской пачкой на севере Латвии и стачюнайской свитой в Литве и следовательно на значительной части территории Прибалтики силурийское осадконакопление началось более или менее одновременно. Хитинозои, изученные из некоторых разрезов Средней и Южной Прибалтики (см. гл. 3.6.) подтверждают такое заключение. Из проб растворенных на хитинозой из скважин Нитауре и Балдоне Д. Кальо на уровне стуриской пачки были определены лишь кли-

макограптиды без наличия фрагментов монограптид, что также указывает на сравнительно низкий силур, ниже зоны Coronograptus cyphus. В Литве из стачюнайской свиты низов силура определены конодонты комплекса Keisshognathus truncialatus - Icriodina irregularis (Бразаускас, 1983) указывающие на зону Берейх I.

В Южной Прибалтике, на склоне Белорусско-Мазурского выступа кристаллического фундамента седиментационный перерыв в низах силура заметно растет, охватывая весь нижний и средний лландовери. На большой территории Юго-Восточной Литвы и Восточной Латвии силурийский разрез начинается с глинистыми мергелями и домеритами швянчёнской свиты, подошва которой залегает на уровне граптолитовых зон S. turriculatus-M. crispus (Пашкевичюс, 1979 и др.).

По мнению Р.Ж. Ульст (1979) объем перерыва на границе ордовика и силура растет также в самом западе полуострова Курземе (окрестности Кулдига, Пилтене, Вентспилс, Павилоста), где отсутствуют литологические аналоги стуриской пачки и на салдусской свите верхов ордовика сразу залегают мергели ремтской свиты. Эти разрезы отличаются в течение всего верхнего ордовика и лландовери маленькими мощностями, поэтому мыслимо, что эти, сильно конденсированные разрезы могут содержать возрастные аналоги стуриской пачки, поскольку базальные слои силурийского разреза и здесь отличаются несколько большей карбонатностью и могут стратиграфически соответствовать стуриской пачке.

Наиболее мощная толща нижне- и среднелландоверийских отложений залегает в Южно-Эстонском прогибе (до 200 м в скв. Икла) и она состоит из чередующихся мощных пачек мергелей и комковатых микро- до скрытокристаллических известняков, отнесенных к ыхнеской и саардеской свитам. В северном направлении мощность нижне-

и среднелландоверийских отложений постепенно уменьшается, достигая в районе выходов всего 40-70 м. Фациальная дифференциация отложений в Средней Эстонии заметно увеличивается: наибольшую роль в разрезе играют различные илистодетритовые известняки, чередующиеся менее мощными пропластами и пачками мергелей и скрытокристаллических известняков. В крайних северных разрезах появляются мелководные эрнистые и биогермные известняки, а в райккюласком горизонте даже лагунные доломиты и домериты.

В общем прослеживается регрессивный характер строения нижне- и среднелландоверийских разрезов в Северной Прибалтике. Это подчеркивается постепенным выклиниванием средне-лландоверийских отложений в Западной Эстонии (см. В. Нестор, 1976 и др.) в северо-западном направлении. В северной части о-ва Сааремаа и на о.Хийумаа седиментационный перерыв и размыв охватывает уже весь средний лландовери (рис. 2. 1. - 2 и 4).

В Средней и Южной Прибалтике, в пределах Балтийской синеклизы нижний и средний лландовери имеют в основном трехчленное деление. Разрез начинается со скрытокристаллическими известняками стуриской пачки стачюнайской свиты, которые перекрываются зеленоватыми и красноватыми мергелями или глинистыми известняками, отнесенными соответственно к ремтской и апашчяской свитам. Последние в свою очередь перекрываются темными граптолитовыми аргиллитами добельской свиты. Мощность нижне- и среднелландоверийской толщи колеблется в пределах основной части Балтийской синеклизы от 15 до 30 м. На северо-восточном борту Балтийской синеклизы при переходе к Латвийской седловине (т.н. Елгавский прогиб) мощность нижнего и среднего лландовери заметно увеличивается, достигая 50-60 м (скв. Кроньауце - 56 м, Нитауре - 54 м, Паровея - 53,5 м). Это происходит в основном за счет резкого увеличения мощности нижних

стуриско-стачюнайских скрытокристаллических известняков (максимальная мощность - 44 м в скв. Тауркалне, см. Ульст, 1979).

В самом западе Латвии мощность нижне- и среднелландоверийских отложений уменьшается до 8-10 м, что происходит прежде всего за счет выпадения нижних стурских афанитовых известняков на Кулдигском, Вергальском, Эдольском и Пильтенском местных поднятиях (см. Ульст, 1979).

Очень резко выклиниваются нижне- и среднелландоверийские отложения в Восточной и Юго-Восточной Прибалтике в переходной полосе от Балтийской синеклизы к склону Белорусско-Мазурской антеклизы. Механизм выклинивания слоев здесь довольно сложный. Наряду с перерывом на границе ордовика и силура большую роль в нем играл заметный перерыв в осадконакоплении в среднем лландовери (Пашкевичюс, 1979; Бразаускас, 1983 и др.) и связанный с ним размыв апшчяских и стачюнайских отложений. В восточном и юго-восточном направлении на склоне Белорусско-Мазурской антеклизы эти перерывы сливаются и охватывают стратиграфический интервал от поркунийского до райккюлаского горизонтов (включительно).

Ниже дается короткая характеристика всех стратиграфических подразделений нижнего и среднего лландовери Прибалтики.

2.3.2. Юруский горизонт

Юруский горизонт охватывает различные глинистые и карбонатные отложения в низах силурийского разреза Прибалтики, грубо соответствующие двум нижним стандартным граптолитовым зонам - Akidograptus acuminatus и Cystograptus vesiculosus (см. гл. 2.3.I). Она распространяется почти на всей территории Прибалтики за исключением самого севера и востока Эстонии и Локновско-Валмиерского

поднятия на границе Южной Эстонии и Северной Латвии. Отложения горизонта отсутствуют также в Юго-Восточной Литве на склоне Белорусско-Мазурской антеклизы и в большей части переходной полосы к Балтийской синеклизе (см. рис. 2.3. - I).

Современный объем и расчленение юруского горизонта в Эстонии определены Х. Нестором и Э. Кала (1968). Для Латвии новейшие опубликованные данные о подразделении соответствующего стратиграфического интервала приводятся Р. Ульст (1979). В дополнение следует отметить, что в ходе разработки новой унифицированной стратиграфической схемы для силура Восточно-Европейской платформы Р. Ульст и Л. Гайлите сделали предложение опустить стурискую и ремтскую пачки, ранее отнесенные в райккюлаский горизонт, на уровень юруского горизонта. В Южной Прибалтике подразделение юруской части разреза разрабатывалась П. Лапинскасом (1968, 1970), а современные взгляды на корреляции приведены в монографии И. Пашкевичюса (1979).

В пределах Прибалтики юруский горизонт представлен четырмя основными типами разрезов, распространение которых показано на риеунке 2.3. - I.

Первый тип разрезов распространяется в Северной и Средней Эстонии и представлен различными органогенно-детритовыми известняками, для которых характерно чередование тонких слоев известняка и мергеля. Нижняя часть горизонта представлена в данном районе илисто-детритовыми известняками варболаской свиты, верхняя - в основном различными биоморфными, обломочно-детритовыми, а также биогермными известняками тамсалуской свиты. Разрезы этого типа имеют в общем регрессивное строение, с более мелководными отложениями в верхней свите. Мощность разрезов данного типа колеблется

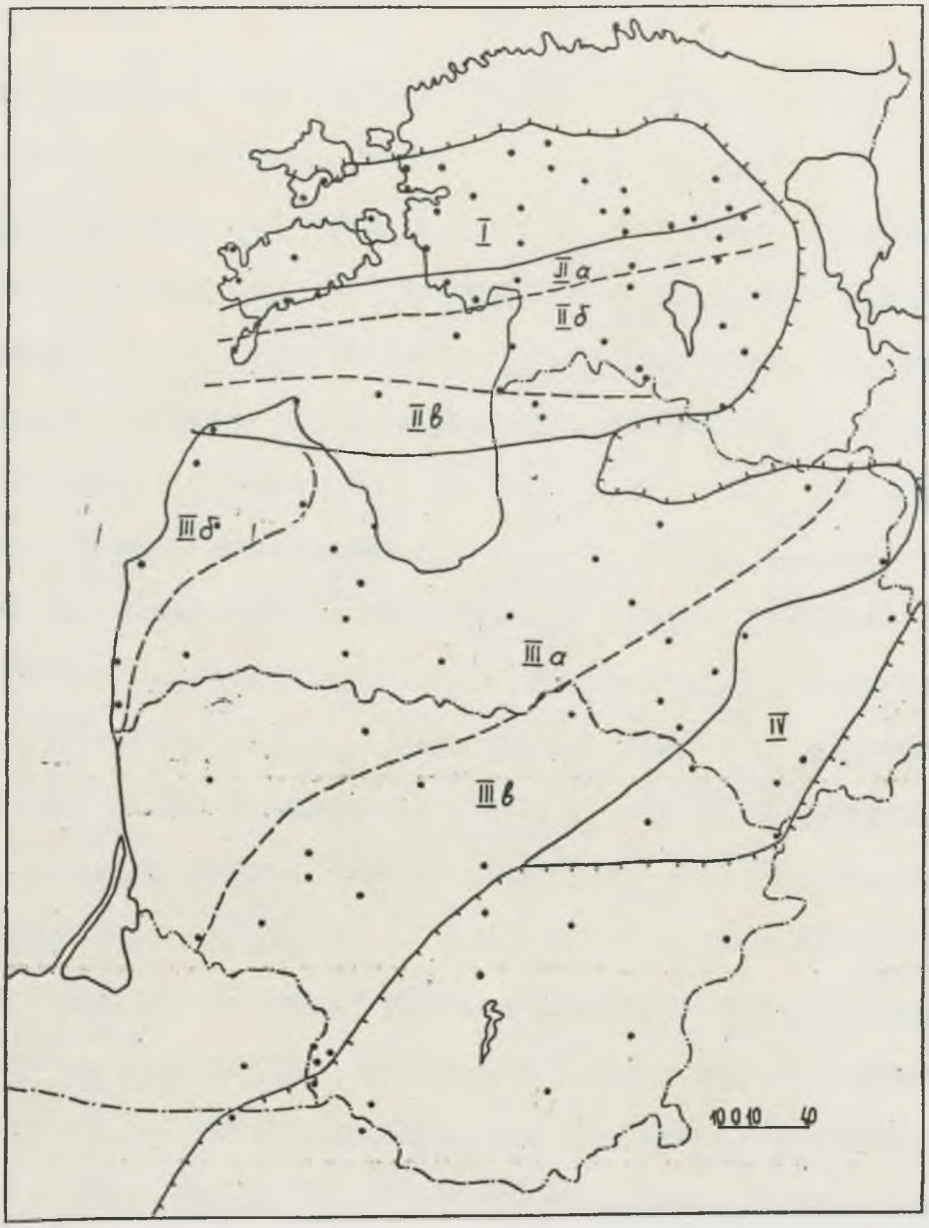


Рис. 2.3 - I. Площадное распространение основных типов разрезов юруского горизонта.

I - нижняя часть горизонта представлена варболаской, верхняя - тамсалуской свитой, IIа - нижняя представлена ыхнеской, верхняя - варболаской свитой, IIб - разрез представлен нерасчлененной ыхнеской свитой, IIв - ыхнеская свита подразделяется на пуйкульску, руяскую и розенскую пачки, IIIа - нижняя часть горизонта представлена стачюнайской, верхняя низами ремтеской свиты, IIIб - стачюнайская свита не выделяется, горизонт представлен низами ремтеской свиты, IIIв - нижняя часть горизонта представлена стачюнайской, верхняя апашчяской свитой, IУ - неполный разрез представлен вишкиской пачкой стачюнайской свиты.

от 20 м на Северо-Западе Эстонии (скв. Пуску 2, Азукюла, Ундва) до 45 м в Центральной Эстонии (скв. Кынну, Рыуза).

Второй тип разрезов распространяется в Южной Эстонии и на севере Латвии и представлен мергелями и комковатыми глинистыми микрокристаллическими известняками ыхнеской свиты. На северной окр окраине ареала распространения разрезов данного типа встречаются переходные разрезы (подтип IIа на рис. 2.3. - I), в которых типичные ыхнеские породы встречаются только в нижней половине горизонта, в то время как в верхней части разрезов порода содержит органогенный детрит и литологически соответствует породам варболаской свиты (см. рис. 2.I. - I). В более южных разрезах данного типа в низах ыхнеской свиты появляется пачка скрытокристаллических известняков (руяская пачка), который подстилается еще тонкой пачкой мергелей (пуйкульская пачка). В разрезах Северной Латвии выше руяской пачки в верхах ыхнеской свиты выделяется пачка красноцветных мергелей (розенская пачка). Разрезы с данным полным трехчленным делением ыхнеской свиты рассматриваются в качестве особого подтипа (IIв), различая их от тех разрезов, где деление ыхнеской свиты на пачки или полностью отсутствует или пуйкульская и руяская пачки по мощности охватывают небольшую часть из ыхнеской свиты (подтип IIб). Мощность разрезов второго типа колеблется от 63 м (скв. Вильянди) до I2 м в скв. Овиши в СЗ Латвии. Разрезы данного типа, в частности подтипа IIб достигают максимальной мощности для горизонта в целом.

Разрезы третьего типа юруского горизонта распространяются на большей части территории Латвии и в Западной Литве. Они имеют почти аналогичное трехчленное деление как и разрезы подтипа IIв Северной Латвии. В низах разреза наблюдается обычно чрезвычайно

маломощная (0,3–2 м) пуйкульская пачка, которой следует стуриская пачка чистых скрыто- и микрокристаллических известняков, образующие вместе стачюнайскую свиту. Выше обычно залегает ремтеская свита аргиллитов и глинистых мергелей, верхняя часть которой имеет уже райккюлаский возраст по содержанию граптолитов зоны Coronograptus cyphus. На юго-восточной окраине Балтийской синеклизы мергели ремтеской свиты латерально замещаются глинистыми и детритовыми известняками апашчяской свиты (подтип IIIв).На крайнем западе полуострова Курземе (скв. Вентспилс, Павилоста, Пилтене, Вергале, Бернаты) мощность юруского горизонта заметно уменьшается и полностью исчезают афанитовые известняки стуриской пачки (подтип IIIб), что объясняется или со седиментационным перерывом (Ульст, 1979) или конденсацией разреза и замещением афанитовых известняков с глинистыми известняками и мергелями (см.гл.2.3.I). Мощность разрезов третьего типа, соответствующих юрускому горизонту колеблется от 4 м в скв. Вергале на западе Латвии до свыше 50 м в скв. Тауркалне Восточной Латвии (см. Ульст, 1979).

Четвертый тип разрезов юруского горизонта развит на самом востоке Латвии и северо-востоке Литвы (скв. Аташиене, Лудза, Вишки, Буткунай, Друкшай, Сведасай), где происходит эрозионное выклинивание верхнеашгиллеких и нижне- и средне-лландоверийских отложений. Между отложениями таучёнской свиты (пиргуский горизонт) и швянчёнской свиты (адавереский горизонт) здесь встречается пачка (3–15 м) детритистых комковатых известняков, отделенных снизу и сверху значительными седиментационными перерывами. В скв. Вишки (гл.423,7–429,4 м) эти известняки содержат брахиоподы Stricklandia lens lens, строматопораты Clathrodictyon cf. boreale и хитинозои Cyathochitina campanulaeformis, Ancyrochitina cf. spongiosa и A. cf. nodifera, вследствие чего они отнесены к юрускому гори-

зонту, хотя не исключен ордовикский возраст сходных известняков в других разрезах.

Нижняя граница юруского горизонта во всех типах разрезов довольно четкая и она проводится обычно по замещению мелководных зернистых карбонатных или терригенно-карбонатных отложений с более спокойноводными илистыми отложениями. В Северо-Эстонском районе граница проводится по подошве афанитовых известняков койгиской пачки залегающих на чистых известняковых породах или песчаниках эринаской свиты. В Средней Эстонии в тех разрезах, где эринаская свита уже отсутствует или представлен рёаскими глинистыми известняками и доломитами, а в низах варболаской свиты или ыхнеской койгиская пачка тоже отсутствует (напр., скв. Пярну, Лаэва 10, Паламузе и др.) граница проходит в сравнительно однородной толще комковатых глинистых известняков и мергелей и определяется по микрофауне и текстурным особенностям породы (варболаские и ыхнеские известняки обычно контрастно-комковатые).

На большей части Южной Эстонии, Латвии и Западной Литвы, где верхи ордовика представлены песчанистыми зернистыми или микрослойчатыми породами салдусской свиты, граница юруского горизонта четкая и проводится по подошве более глинистых пород нерасчлененной ыхнеской свиты (Южная Эстония), а южнее по подошве тонкой пуйкульской пачки мергелей или при ее локальном отсутствии по подошве афанитовых известняков руяской или стуриской пачек. В Восточной Латвии и Северо-Восточной Литве проведение нижней границы юруского горизонта несколько условное, где к юрускому горизонту отнесена пачка детритистых известняков, залегающих выше холоринхусовых известняков таучёнской свиты. На западе полуострова Курземе юруский горизонт представлен ремтескими

мергелями под которыми может быть седиментационный перерыв различного объема, до полного отсутствия поркуниских и пиргуских отложений (скв. Овиши).

Ниже дается короткая характеристика основных подразделений юруского горизонта.

Варболаская свита представлена комковатыми илисто-детритовыми известняками, которые образуют нижнюю часть юруского горизонта в Северной и Средней Эстонии (см. рис. 2.3. - I).

Варболаская свита наиболее подробно охарактеризована Х. Нестором (1970). Она сложена илисто-детритовыми волнисто-слоистыми и комковатыми в разной степени глинистыми зеленовато-серыми известняками открытошельфовой фациальной зоны с частыми прослоями и линзами (мощность 2-15 см) разнообразных зернистых (обломочно-детритовых, биоморфно-детритовых, отсортированно-детритовых) чистых известняков. Последними часто связаны пиритизированные поверхности перерыва, служившие границами микро- и элементарных циклитов. Волнистая слоистость маркирована прослоями зеленовато-серого глинистого мергеля, частота и мощность которых уменьшается снизу вверх и по латерали к северу и северо-западу. В этих же направлениях увеличивается частота прослоев зернистых известняков и поверхностей перерыва, общая карбонатность породы и содержание биогенного раковинного материала.

В этих направленных изменениях состава, структур и текстур, а также ассоциации биоты проявляется общая регрессивная тенденция развития варболаской свиты, которая продолжается в вышележащей тамсалуской свите.

Групповой состав фаунистических остатков разнообразный. По количеству преобладают брахиоподы, строматопораты, ругозы, табу-

ляты, криноидеи. Руководящими формами являются Zygospiraella duboisi, Stricklandia lens (представленная подвидами prima и lens), Hesperorthis imbecilla, Fardenia pecten, Clathrodictyon boreale, Paleofavosites paulus и др.

Базальная часть свиты, залегающая с перерывом над эринаской свитой поркуниского горизонта; литологически четко отличается от остальной свиты и выделяется в виде койгиской пачки. Она сложена микро- и скрытокристаллическими желтовато-светлосерыми волнисто-слоистыми или полукомковатыми известняками с редким рассеянным детритом. Определимой фауны мало. В Западной Эстонии в пачке прослеживаются редкие биоморфно-детритовые прослои мощностью I–4 см, где установлены: Spirigerina porkuniana, Omniella ? sp., Proetus sp., Catenipora cf. gotlandica, Clathrodictyon boreale.

Обе границы койгиской пачки резкие поверхности перерыва, с которыми связано четкое изменение литологической характеристики породы.

В южном направлении в свите постепенно увеличивается глинистость и общая мощность (в скв. Кингисепп 3I,0 м), уменьшается содержание и крупность детрита, количество зернистых прослоев и при переходе от Средне-Эстонского фациального района в Южно-Эстонскую она постепенно замещается ыхнеской свитой.

Верхняя граница свиты с вышезалегающей тамсалуской свитой проводится по появлению в разрезах брахиоподы Borealis borealis, что совпадает с повышением роли обломочно-детритовых зернистых известняков. Граница более или менее изохронная до исчезновения скоплений Borealis borealis в Средней Эстонии, где варболаские известняки и латерально замещают тамсалускую свиту (см. рис. 2.I. - 2 и 3).

Полная мощность свиты колеблется от 8,8 м (Пуску) до 24,6 м (Кяру).

Тамсалуская свита представлена преимущественно различными чистыми зернистыми известняками. Она образует верхнюю часть куруского горизонта в Северной и Средней Эстонии.

Подробная характеристика свиты дана Х. Нестором (1970). Биогермные фации свиты в Северо-Западной Эстонии подробно рассматривались А. Аалоэ и Х. Нестором (1977).

Тамсалуская свита содержит очень разнообразные отложения отмельной фациальной зоны, среди которых большую роль играют биоморфные брахиоподовые известняки с Borealis borealis, биогермные и шлейфовые криноидные известняки, органогенно-обломочные и сгустково-детритовые известняки, чередующиеся прослоями и пластами илисто-детритовых комковатых глинистых известняков, служивших нижним членом в микро- и элементарных циклитах.

Нижняя граница свиты имеет переходный характер без скачкообразного изменения литологического состава и признаков перерыва, исключая район распространения настоящей бореалисовой банки таммикуской пачки. Критериями проведения границы являются с одной стороны преобладание выше ее чистозернистых биоморфно-детритовых и обломочно-детритовых известняков над илисто-детритовыми с другой стороны появление обильных створок Borealis borealis, служивших породообразующим компонентом в биоморфно-детритовых известняках. На основной части территории распространения свиты ее нижняя граница более или менее одновозрастна, но превращается метахронной в полосе фациального замещения с варболаской свитой в Средней Эстонии южнее линии Эйкла-Паатсалу-Выхма-Йыгева (рис. 2.I - 2 и 3).

Полная мощность свиты колеблется от 8,8 м (скв. Пуску) до 25,9 м (скв. Кынну), в среднем 12-16 м.

Руководящим видом для свиты служит Borealis borealis, в биогермных и биоморфно-детритовых известняках часто встречаются строматопораты Ecclimadictyon macrotuberculatum, Clathrodictyon demissum, Pachystylostroma ungerni, табуляты Paleofavosites karinuensis, Mesofavosites fleximurinus, ругозы Cyathactis balticus, брахиоподы Linoporella.

Тамсалуская свита имеет сложное строение, отдельные ее разнофациальные части выделены в виде пачек.

Таммикуская пачка в типичной форме охватывает известную бореалисовую банку, сложенную крупнодетритово-биоморфным известняком, в котором 50-60% объема образуют целые створки Borealis borealis. В пределах Пандивереской возвышенности, где банка имеет максимальную мощность (до 13 м), всё поровое пространство заполнено вторичным кальцитовым цементом. К западу и югу согласно уменьшению мощности пачки уменьшается общее содержание целых створок пентамерид (10-20% от всей породы), основная масса пород становится более глинистым, появляются прослойки мергеля. Распространение пачки ограничивается привыходной полосой тамсалуской свиты. Южнее и западнее разрез приобретает ясное цикличное строение. В нижней, трансгрессивной части микроциклитов (мощность 0,3-1,8 м) прослеживаются илисто-детритовые известняки открытошельфовой зоны, а в верхней, регрессивной части - неотсортированно биоморфные детритовые известняки отмельной зоны. В разрезе снизу вверх и по латерали с юга на север в микроциклитах мощность регрессивной части увеличивается за счет уменьшения мощности трансгрессивной части.

На южной окраине ареала распространения таммикуской пачки преобладающим становится илисто-детритовый комковатый известняк, содержащий только прослои биоморфно-детритового бореалисового известняка. Южнее линии Эйкла-Паатсалу-Вяндра-Выхма-Мыгева, где прослои бореалисового известняка исчезают, происходит латеральное замещение пачки с варболаской свитой.

Верхняя граница таммикуской пачки представлена довольно четкой поверхностью перерыва и служит границей мезоциклитов. Таммикуская пачка перекрывается каринуской пачкой тамсалуской свиты.

Мощность пачки колеблется от 1,3 м (скв. Мурика) до 13,5 м (скв. Коону на Пандивереской возвышенности).

Каринуская пачка распространяется в тех же районах, где и нижележащая таммикуская пачка. Раньше (Нестор, Кала, 1968; Нестор, 1970) считалось, что на западе каринуская пачка замещается латерально с хиллистеской пачкой, но А. Аалоэ и Х. Нестор (1977) показали, что почти везде хиллистеская пачка подстилается тонким языком каринуской пачки.

В стратотипической местности на Пандивереской возвышенности каринуская пачка содержит обломочно-биоморфно-детритового строматопорового и сгусткового известняков отмельной фациальной зоны. Южнее выходов и в Западной Эстонии каринуская пачка представлена преимущественно обломочно-илисто-детритовым или глинистым детритистым микрокристаллическим известняками открытошельфовой фациальной зоны и содержит большое количество поверхностей перерыва. В более южных разрезах порода каринуской пачки напоминает варболаскую породу.

Основными представителями фауны являются строматопораты (Ecclimadictyon macrotuberculatum, Clathrodictyon boreale) и табуляты

(Paleofavosites karinuensis, Mesofavosites inferior) а в более южных разрезах фауна становится разнообразней и содержит видов, характерных для варболаской свиты (см. Нестор, Кала, 1968).

Каринуская пачка залегает над тамсалуской пачкой и образует на большей части территории верхи тамсалуской свиты. На полуострове Ридала и на о. Хийумаа, а также в окрестности Рапла и Кяру в верхах тамсалуской свиты развита хиллистеская пачка биогермных известняков, которые замещают верхи каринуской пачки, но обыкновенно подстилаются и языком последней, отделяющей хиллистескую пачку от таммикуской (см. Аалоэ, Нестор, 1977). В окрестности залива Матсалу (скв. Мартна, Кирикукюла, Азукюла) каринуская пачка частично или полностью (скв. Кийдева) эродирована (см. Аалоэ, Нестор, 1977).

Полная мощность каринуской пачки колеблется от 7,2 м (скв. Пийбе) до 13 м (скв. Выхма).

Хиллистеская пачка сложена разнообразным комплексом биогермных и околобиогермных пород и распространяется в верхах тамсалуской свиты в Северо-Западной Эстонии (о. Хийумаа и п-ов Ридала) и в Центральной Эстонии (окрестность Рапла-Кяру). Детально описана хиллистеская пачка на о. Хийумаа и п-ове Ридала (Аалоэ, Нестор, 1977).

Преобладающими в хиллистеской пачке являются крупнодетритовые криноидные известняки, содержащие небольшие горизонтально вытянутые биогермы, максимальная мощность которых до 6 м, горизонтальная протяженность до 50 м (Аалоэ, Нестор, 1977). Рядом с биогермными телами местами встречаются линзообразные залежи органогенных конгломератов и брекчий. Детрит почти всегда хорошо окатан и отсортирован. Встречаются прослои сгустково-мелкодетритовых извест-

няков. На отдельных уровнях встречаются тонкие прослойки глинистых мергелей и афанитовых известняков.

Хиллистеский биогермный комплекс латерально замещает каринускую пачку на двух отдельных участках в районе выходов (Хийумаа--Ридала, Рапла-Кяру), в современное время отделенных эррозией (см. Нестор, Кала, 1968). Хиллистеская пачка обычно подстилается базальными слоями каринуской пачки за исключением отдельных разрезов на полуострове Ридала (скв. Пуску и Эйглакюла), где хиллистеские биогермные и криноидные известняки ложатся непосредственно на таммикуской пачке. На острове Хийумаа и в районе Рапла и Кяру каринуские и хиллистеские пачки образуют седиментационный мезоцикклит аналогичный варболаско-таммикускому. Рифостроящими являются обыкновенно виды, широкораспространенные и в других пачках горизонта: Paleofavosites forbesiformis, P. balticus, Mesofavosites fleximurinus, M. similis, Ecclimadictyon microvesiculosum, E. macrotuberculatum. Наряду с ними встречается большое количество специфических видов: Sinopora operta, Entelophyllum dybowskii, Cyathophylloides kassariensis, Pachystylostroma ungerni, Plectostroma necopinatum и др.

Мощность хиллистеской пачки очень изменчивая, но не превышает 7 м на полуострове Ридала, 4 м на о-ве Хийумаа и 10 м в районе Кяру.

Ихнеская свита включает мергели и глинистые микрокристаллические известняки соответствующие всему объему вуруского горизонта в Южной Эстонии и его низам в переходных к варболаской свите разрезах Средней Эстонии (скв. Варбла, Пярну, Вильянди 420, Курси).

В разрезе свиты наблюдается чередование более карбонатных пачек с мелкокомковатыми глинистыми микрокристаллическими известняками и более однородных глинистых горизонтальнослоистых мерге-

лей и карбонатных глин. В этом чередовании проявляется нерезко-выраженная микроцикличность. При переходе в северном направлении к варболаской свите в кровле микроциклитов часто прослеживается прослой (5-30 см) микро-скрытокристаллического известняка. Прослои обломочно-детритовых известняков отсутствуют, но редко наблюдаются тонкие (I-2 см) прослойки тонкозернистых сгустково-шламовых известняков.

Фауна свиты очень односторонняя и соответствует сообществу Clorinda. Кораллы, строматопораты, мшанки, известковые водоросли практически отсутствуют. Более характерными для свиты являются Dalmanella neocrassa, Plectodonta propinqua, Onniella trigona, Microcheilinella mobile, Clorinda undata. Максимальная мощность свиты в скв. Вильянди - 63,7 м, уменьшается к юго-западу до I2 м в скв. Свиши.

Во многих разрезах, особенно по окраинам распространения свиты в Южной Эстонии (Охесааре, Рухну, Икла, Селисте, Таагепера, Холдре, Абья, Тарту) и в разрезах Северной Латвии в ее низах встречается пачка скрытокристаллических известняков (руяская пачка), подстилающаяся маломощной пачкой мергелей (пуйкульская пачка). В разрезах Северной Латвии и Рухну, а отчасти в Икла и Холдре, мергели выше руяской пачки превращаются красноцветными и выделяются в самостоятельную розенскую пачку (Ульст, 1979).

Пуйкульская пачка представлена зеленовато-серыми, сравнительно однородными известковыми мергелями, с редкими комками глинистого известняка. В некоторых восточных разрезах (Тарту, Элва) пачка представлена домеритами лагунного облика, которых Я. Нылвак и Л. Пылма предложили назвать тоомеской пачкой. Наибольшую мощность достигает пуйкульская пачка в разрезах Селисте (4,3 м) и Охесааре

(2,7 м). Нижняя граница пачки сравнительно резкая, верхняя переходная. Пачка содержит хитинозои Conochitina postrobusta, Cyathochitina campanulaeformis и др.

Руяская пачка представлена светлыми комковатыми микро- и скрытокристаллическими, реже глинистыми известняками. Наибольшую мощность она достигает в разрезе скважины Охесааре (8,3 м). Она содержит остракод Microcheilinella mobile, Silenis mawii, хитинозои Ancyrochitina nodifera, A. laevensis.

Розенская пачка представлена буровато-красными мергелями с линзовидными комками глинистого известняка. В низах и особенно в верхах пачки мергели превращаются зеленовато-серыми. Мощность розенской пачки максимальная в скв. Колка (I4,3 м). Остатков организмов в ней не найдено.

Стачюнайская свита сложена в основном светлыми желтовато- до коричневато-серых волнисто-слоистыми или полукомковатыми микро- и скрытокристаллическими известняками и образует нижнюю часть вуруского горизонта на большей части территории Латвии и в Западной Литве, в пределах Балтийской синеклизы. Органические остатки в породах стачюнайской свиты чрезвычайно редки и фауна изучена слабо. Из хитинозой в свите определены Cyathochitina campanulaeformis, Ancyrochitina nodifera и др. (см. гл. 3.6.).

Максимальную мощность имеет стачюнайская свита в восточной части т.н. Елгавского прогиба (Балдоне - 35,8 м, Паровея - 33,7 м, Стачюнай - 3I,4 м, Тауркалне - 44 м). К западу, югу и северу мощность свиты быстро уменьшается. В северном направлении свита замещается низами ыхнеской свиты (пуйкульской и руяской пачками). По юго-восточной окраине Балтийской синеклизы свита эррозионно

выклинивается (рис. 2.3. - I). Она отсутствует также в самых западных разрезах полуострова Курземе (см. стр. 67).

Пуйкульская пачка. В низах стачюнайской свиты прослеживается маломощная (0,3-0,8 м) более глинистая пуйкульская пачка, сложенная относительно однородными массивными или горизонтально-слойчатыми зеленовато-серыми известковыми мергелями, содержащими тонкого рассеянного глауконита. Ее стали выделять только в самое последнее время, поэтому во многих разрезах, описанных раньше, отсутствуют точные данные об ее присутствии. Пуйкульская пачка распространяется также в более северных разрезах в низах ыхнеской свиты и ее стратотипом выбрана скв. Пуйкле в интервале 458,9-460,6 м.

Стуриская пачка. Основную часть стачюнайской свиты на территории Латвии по традиции называют стуриской пачкой и практически ее характеристика совпадает с характеристикой стачюнайской свиты. (В Литве стачюнайскую свиту до сих пор на пачки не подразделили). Стуриская пачка является латеральным аналогом руяской пачки в Северной Латвии - Южной Эстонии, отличаясь лишь более чистым составом породы и, возможно, несколько большим объемом. Выделены они в различные пачки потому, что до последнего времени их считали разновозрастными. В верхах стуриской пачки залегают отложения ремтеской и апашчяской свит, представленных соответственно мергелями и глинистыми детритистыми известняками. Литологическая граница довольно четкая. Мощность стуриской пачки близка к мощности стачюнайской свиты.

Вишкиская пачка выделяется в некоторых восточных разрезах Латвии (Вишки, Аташиене, Лудза) и в северо-восточных разрезах Литвы (Буткунай, Сведасай ?, Баукшиай ?). В стратотипическом

разрезе скв. Вишки (инт. 423,7–429,4 м) она представлена коричневато-серыми органогенно-детритистыми микрокристаллическими волнистослоистыми или полукомковатыми известняками с большим количеством пиритизированных поверхностей перерыва. От пород стуриской пачки отличается наличием раковинного детрита, кораллов и строматопорат. Определены Stricklandia lens lens, Clathrodictyon cf. boreale, Cyathochitina campanulaeformis, Ancyrochitina cf. spongiosa, A. cf. nodifera, показывающие, что вишкиская пачка примерно соответствует верхам стачюнайской свиты и верхам варболаской свиты в Эстонии. Ниже и выше она отделена в стратотипе заметными стратиграфическими перерывами: подстилается таучёнской свитой (пиргуский гор.) и перекрывается швянченской свитой (адавереский горизонт). В разрезе Буткунай пачка подстилается ужпальской пачкой поркунискогo (?) возраста (см. гл. 2.2.). Горизонтальная протяженность распространения пачки не установлена. Мощность достигает до 14,7 м в скв. Аташиене.

Ремтеская свита представлена зеленовато-серыми и красно-коричневыми мергелями и отвечает верхам вуруского и низам райккюлаского горизонтов в Средней и Западной Латвии и на северо-западе Литвы.

Мергели ремтеской свиты являются большей частью сильно глинистыми с отдельными комками известкового мергеля или глинистого известняка. Интервалами порода более карбонатная, частично доломитизированная. В низах и в верхах свиты мергели часто зеленовато-серые, в середине – красновато-коричневые. Встречаются прослои и линзы глинистых и скрытокристаллических известняков.

Ремтеская свита, в частности ее нижняя, вуруская часть практически лишена палеонтологических остатков. В верхах свиты, выше

красных мергелей установлены хитинозои Cyathochitina calix, C. kuckersiana и Coronochitina maennili (скв. Ремте, Нитауре), а в самых верхах свиты в скв. Шилтене 30 найден Coronograptus cyphus (Ульет, 1973), позволяющие сопоставить верхи ремтеской свиты с нижней частью райккюлаского горизонта.

Ремтеская свита залегает на стачюнайской свите, а на самом западе Латвии на салдусской свите ордовика (см. рис. 2.3. - I). В северном направлении она замещается розенской пачкой ыхнеской свиты и слитерской и колкской пачками саардеской свиты. В Восточной Латвии и Центральной Литве, по юго-восточному борту Балтийской синеклизы ремтеская свита замещается апащчяской свитой. Перекрывается она темными граптолитовыми аргиллитами добельской свиты, причем граница литологически переходная.

Мощность свиты колеблется от 0,6 м (скв. Приекуле) до 18 м (скв. Инчукалнс).

Апащчяская свита сложена мергелями и глинистыми детритистыми известняками с редкой рассеянной фауной брахиопод, остракод и конодонтов. Она распространяется по юго-восточному борту Балтийской синеклизы, в Восточной Латвии и Средней Литве (рис. 2.3. -I). Породы апащчяской свиты зеленовато-серые, комковатой текстуры, содержат зерен глауконита. В кровле свиты развита пачка илисто-детритовых известняков со сближенными пиритизированными поверхностями перерыва (скв. Крякянава, Стачюнай и др.). Это показывает на регрессивный характер строения свиты и свидетельствует о размыве верхов свиты (Пашкевичюс, 1979; Бразаускас, 1983). Свита образует самостоятельный мезоциклит и раньше П. Лапинскас (1968) начал с ней силурийскую систему в Южной Прибалтике. Она залегает на стачюнайской свите и перекрывается граптолитовыми аргиллитами добельской свиты с явными признаками наличия седимен-

тационного перерыва. В северо-восточном направлении апашчяская свита замещается мергелями ремтеской свиты, но стратиграфический объем апашчяской свиты, очевидно, меньше и соответствует лишь ее юруской части. Из апашчяской свиты определены конодонты Distomodus kentuckyensis, Hibbardella caudata, Icriodina irregularis, Hibbardella brassfieldensis.

Мощность свиты колеблется от 8,9 м (Паровея) до 3,8 м (Стачюнай), уменьшаясь в северо-западном и южном направлениях.

2.3.3. Райккюлаский горизонт

Райккюлаский горизонт был выделен Ф. Шмидтом (1858) оригинально как промежуточные слои между пентамеровыми известняками двух типов: внизу с Pentamerus borealis (=Borealis), наверху с Pentamerus estonus (=P. oblongus). Этот стратиграфический интервал представлен фациально сильно дифференцированной толщей от сланцевидных граптолитовых аргиллитов в пределах Балтийской синеклизы до лагунных доломитов и домеритов в Северной Эстонии. Сильно изменяется литологический состав горизонта также по вертикали, что выражается в цикличном строении толщи, в частности в Северной Прибалтике, где ее характерной чертой является повторное появление в разрезах горизонтально выдержанных пачек микро-скрытокристаллических известняков, переслаивающихся с мергелями или различными органогенно-детритовыми известняками.

Основные районы распространения райккюлаского горизонта те же, что и нижележащего, юруского горизонта, но выходы занимают несколько более ограниченную площадь.

Отложения райккюлаского горизонта местами сравнительно хорошо охарактеризованы граптолитами за исключением самой стратотипической свиты. По официальной стратиграфической схеме гори-

зонт сопоставляется с граптолитовыми зонами Coronograptus cyphus, Coronograptus gregarius и Demirastrites convolutus верхов нижнего и среднего лландовери. В последнее время накопились данные, что в оригинальном стратотипическом объеме горизонту соответствуют, видимо, только нижние две зоны, в то время как аналоги зоны D. convolutus, по всей вероятности, падают на уровень стратотипа адавереского горизонта (см. ниже).

Сложное цикличное строение и фациально пестрый состав толщи райккюласких отложений, наличие существенных стратиграфических перерывов и очень сильной вторичной доломитизации обусловили то, что в настоящее время не существует общепринятого подразделения и корреляции райккюлаского горизонта в его стратотипическом районе. Учитывая данные, полученные при проведении в Средней Эстонии крупномасштабного геологического картирования и гидрогеологических работ, ниже представлен возможный вариант стратификации райккюлаского горизонта, требующего дальнейшей доработки.

На территории Прибалтики выделяются три основных типа разрезов райккюлаского горизонта.

Первый тип разрезов распространяется в стратотипическом районе Северной Эстонии (см. рис. 2.3. - 2, I) и представлен пестрой толщей разнотипных мелководных известняков, вторичных и первичных доломитов райккюлаской свиты, протягивающей от юга о-ва Хийумаа через Матсалуский залив, Рапла, Пайде до окрестности ж.д. станции Вягева. По цикличному строению и четкому различию состава коралловой фауны райккюласкую свиту можно подразделить на две разновозрастные подсвиты: нижнюю и верхнюю, которые здесь предлагаются назвать соответственно кондиской и лубя-

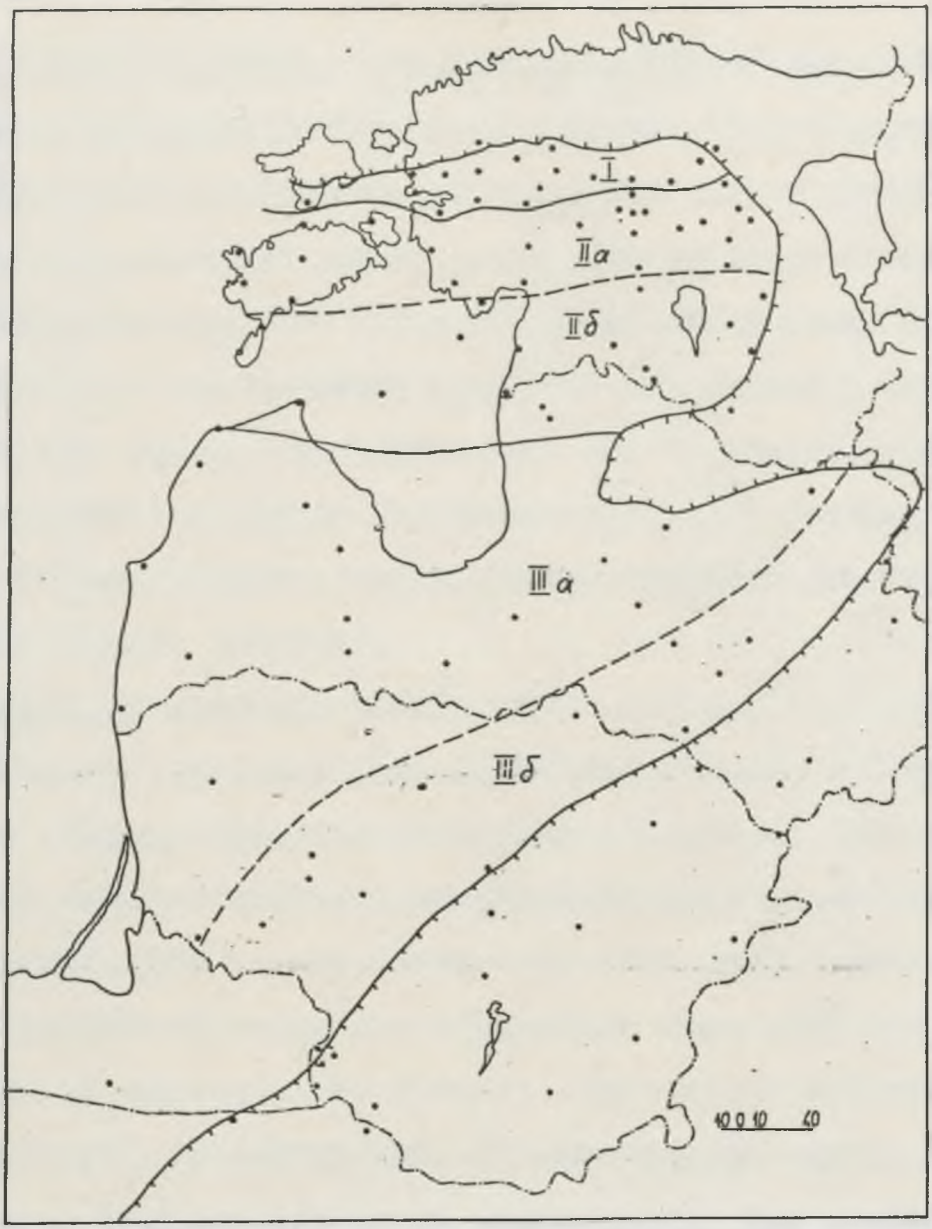


Рис. 2.3 - 2. Площадное распространение типов разрезов райккюлаского горизонта.

I - распространение райккюлаской свиты, IIа - разрез горизонта представлен саардеской свитой с резко выраженной цикличностью и наличием пачек органогенно-детритовых пород, IIб - разрез представлен саардеской свитой в типичной форме, IIIа - нижняя часть горизонта представлена верхами ремтеской свиты, верхняя - добельской свитой, IIIб - большей части райккюлаского горизонта соответствует седиментационный перерыв изменчивого объема.

ской, сохраняя названия, когда-то предложенные для подгоризонтов райккюлаского горизонта (Рыымусокс, 1960). (В упомянутой работе - "Геология СССР, XXVIII том" - в райккюласком горизонте выделялся еще ярва-яаниский подгоризонт, большая часть которого включена в куруский горизонт в качестве каринуской пачки - Нестор, Кала, 1968). Полная мощность разрезов такого типа достигает до 48,2 м в скв. Нурме. Западнее шоссе Ристи - Лихула лубяская подсвита начинает постепенно выклиниваться до его полного отсутствия на юге о-ва Хийумаа, где мощность райккюлаского горизонта лишь 15,1 м (скв. Эммасте).

Второй тип разрезов райккюлаского горизонта распространяется на большой территории Средней и Южной Эстонии и Северной Латвии, где горизонт представлен саардеской свитой: трижды повторяющимися пачками микро-скрытокристаллических известняков циклично чередующимися с мергелями или илисто-детритовыми известняками. Стратотипическим для саардеской свиты является разрез скв. Икла на южной границе Эстонии, где она подразделяется на: 1) "пускускую", 2) слитерскую, 3) колкскую, 4) икласкую, 5) леммескую и 6) стайцельскую пачки (подтип IIб), где нечетные пачки представлены мергелями или глинистыми известняками, а четные - микро-скрытокристаллическими известняками. В Средней Эстонии, севернее линии Кингиссепа - Пярну - Вильянди - Лаэва мергели и глинистые известняки в саардеской свите замещаются комковатыми илисто-детритовыми известняками с появлением прослоев зернистых детритовых известняков (подтип IIа). На большой территории Центральной Эстонии породы этой части разреза вторично сильно доломитизированы. В этом подтипе разрезов выражена очень четкая и несколько более сложная цикличность, чем в южно-эстонских раз-

резах. Границы циклитов в доломитизированных разрезах Центральной и Восточной Эстонии прослеживаются лучше чем границы стратотипических пачек саардеской свиты. Поэтому при геологической съемке Х. Перенс использовала подразделение соответствующей к саардеской свите части разреза на следующие циклостратиграфические слои: ярва-яаниские, вяндраские, йыгеваские, имавереские и мыкюлаские, взаимоотношения которых со стратотипическими пачками саардеской свиты показаны на стратиграфической схеме 2.I. - 4.

Последние, т.е. мыкюлаские слои содержат обильно Pentamerus oblongus и соответствуют адавереескому горизонту в его стратотипической местности. Поэтому к адаверескому горизонту, очевидно, следует отнести и стайцельскую пачку, коррелирующуюся с мыкюласкими слоями (см. ниже). В Западной Эстонии верхам саардеской свиты соответствует заметный стратиграфический перерыв (В. Нестор,1976 и др.), величина которого постепенно увеличивается в северо-западном направлении (см. рис. 2.I. - 2 и 2.I. - 3), так что в северо-западной части о-ва Сааремаа (в скв. Ундва и Вики) райккюлаский горизонт представлено лишь самыми нижними - пускуской и слитерской пачками.

Глинисто-карбонатные разрезы подтипа IIб отличаются наибольшими для райккюлаского горизонта мощностями. В разрезе скв. Икла полная мощность саардеской свиты достигает I77 м, а без стайцельской пачки возможно адавереского возраста - I33 м. В Центральной Эстонии, где распространяются разрезы подтипа IIа, их мощность 45-55 м.

Третий тип разрезов райккюлаского горизонта распространяется на территории Средней и Южной Прибалтики в пределах Балтийской синеклизы. Разрезы этого типа включают верхи ремтеской сви-

ты и нижнюю половину из добельской свиты, представленных соответственно глинистыми мергелями и темными граптолитовыми аргиллитами. На юго-восточной окраине Балтийской синеклизы верхами нижнего и средним лландовери связан заметный седиментационный перерыв, максимальное территориальное распространение которого совпадает с райккюласким временем (подтип IIIб). Кроме того, в Литве отложение темных граптолитовых аргиллитов начинается уже во время зоны C. cyphus и поэтому здесь весь райккюлаский разрез представлен граптолитовыми аргиллитами добельской свиты. Разрезы третьего типа отличаются исключительно малыми мощностями (от 3 до 15 м).

Нижняя граница райккюлаского горизонта проводится наиболее четко в районе распространения саардеской свиты. Согласно предложению Х. Нестора и Э. Кала (1968) она проводится по подошве маломощной пачки мергелей в настоящее время именуемой пускуской пачкой, являющейся базальной пачкой мезоциклита, включающего и известняки слитерской пачки и мергели - глинистые известняки нижней половины колкской пачки. В разрезах скв. Икла (гл. 494,0--499,0 м) и Стайцеле эти мергели были раньше оставлены в состав нижележащей ыхнеской свиты (Кальо, Вингисаар, 1969; Улсьт,1973). Именно с этой пачкой связаны самые нижние находки граптолитов зоны Coronograptus cyphus. Поэтому нижняя граница райккюлаского горизонта сопоставляется с подошвой данной граптолитовой зоны. Этим уровнем связано массовое появление хитинозой Conochitina electa и исчезновение видов Conochitina postrobusta и Cyathochitina kuckersiana. В Северной Эстонии, в районе распространения райккюлаской свиты проведение границы местами менее четкое, но также совпадает с более глинистым началом седиментационного

цикла. В тех разрезах Средней и Южной Прибалтики, где в верхней половине нижнего лландовери распространяется ремтеская свита, нижняя граница райккюлаского горизонта проходит примерно в верхней трети свиты. Исследование хитинозой в некоторых разрезах (Ремте, Нитауре) показало, что эту границу можно провести условно по кровле слоя красноцветных мергелей, образующих среднюю часть ремтеской свиты и не содержащих хитинозои. В вышележащих зеленовато-серых мергелях, мощностью 2-3 м в этих разрезах встречаются типичные для райккюлаского горизонта Conochitina iklaensis и Coronochitina maennili.

В Восточной Латвии и Средней Литве, по юго-восточному борту Балтийской синеклизы нижнюю границу райккюлаского горизонта можно провести по границе между апашчяской и добельской свитами. Последняя начинается в литовских разрезах (Стонишкяй, Кункояй, Видукле, Паровея, Стачюнай) граптолитовыми аргиллитами зоны C. cyphus и отделена от апашчяской свиты определенным седиментационным перерывом (Лапинскас, 1970; Пашкевичюс, 1979; Бразаускас, 1983).

Верхняя граница райккюлаского горизонта проводилась в Северной Прибалтике по подошве румбаской свиты, трансгрессивно перекрывающей в Западной Эстонии разновозрастные и разнофациальные пачки нижележащей саардеской свиты (см. рис. 2.I. - 2 и 3) и считаемый возрастным аналогом граптолитовой зоны Monograptus sedgwickii (см. Нестор, 1972). В Средней и Южной Прибалтике эта граница проводилась в верхах литологически однородной добельской свиты, по подошве зоны Monograptus sedgwickii.

Изучение скважин, пробуренных в Центральной Эстонии, показало, что отложения румбаской свиты распространяются только в Западной Эстонии до линии Кяру - Вяндра - Ванаыуэ - Абъя и вос-

точнее они уничтожены дочетвертичной эрозией. Распространяющиеся в Центральной Эстонии стратотипические для адаверескго горизонта мыхкюлаские слои с Pentamerus oblongus, считаемые латеральной разновидностью румбаской свиты залегают в районе Вяндра под отложениями румбаской свиты, а северо-западнее им, очевидно, соответствует дорумбаский перерыв, увеличивающий в северо-западном направлении и постепенно охватывающий все больший стратиграфический объем. Новые скважины пробуренные в окрестности Вильянди и изученные Х. Перенс показали, что Pentamerus oblongus встречается обильно в пачке скрыто- и микрокристаллических известняков (в скв. Хеймтали, № 422 в гл. 75,0-87,4 м), по литологической характеристике и положению в разрезе явно соответствующую стайцельской пачке в разрезах Икла и Стайцеле.

Из сказанного сложится впечатление, что стратотипические для адавереского горизонта мыхкюлаские слои являются латеральной разновидностью стайцельской пачки саардеской свиты и залегают стратиграфически ниже настоящей румбаской свиты, заполняя в Центральной и Восточной Эстонии верхнюю часть седиментационного перерыва прослеживаемого в Западной Эстонии под румбаской свитой. В таком случае в стратиграфически полных разрезах саардеской свиты верхнюю границу райккюлаского горизонта следует, видимо, провести по подошве стайцельской пачки, сопоставляемой с нижней границей граптолитовой зоны Demirastrites convolutus (Решения..., 1978). В пользу такого сопоставления говорит и то, что по современным представлениям в Уэлском бассейне массовое распространение Pentamerus oblongus начинается также на уровне зоны D. convolutus и продолжается выше резкого регионального перерыва в зоне Monograptus sedgwèckii(Cocks et al., 1983). При такой переинтерпретации положения данной границы на территории Средней и Южной Прибалтики,

где она и прежде проходила внутри добельской пачки, ее следует опустить на одну граптолитовую зону, т.е. примерно 1,5–5 метров ниже. Окончательное решение проблемы проведения верхней границы райккюлаского горизонта требует еще специальных разносторонних палеонтологических исследований.

Вышеприведенный обзор показывало, что как нижняя, так и верхняя граница райккюлаского горизонта сравнительно трудно прослеживается в Средней и Южной Прибалтике, так как первый из них проходит внутри ремтеской, второй - внутри добельской свиты. В то же время в этих районах очень хорошей границей является граница между нижним и средним лландовери или граптолитовыми зонами Coronograptus cyphus и C. gregarius (D. triangulatus), который является границей между ремтекой и добельской свитами, но оказывается внутри райккюлаского горизонта. На территории Эстонии эта граница прослеживается тоже очень хорошо, так как она совпадает с границей двух сходных райккюласких мезоциклитов, начинающихся тонкой глинистой базальной пачкой, которой следует сравнительно мощная пачка скрытокристаллических известняков (соответственно слитерская и икласка пачки), которым следует в более южных разрезах (подтип IIб) мергели и глинистые известняки (колкская и леммесмеская пачки), а в более северных разрезах (подтип IIа) детритовые известняки. Находки граптолитов в скв. Икла и в других скважинах свидетельствуют, что нижняя из данных мезоциклитов соответствует зоне C. cyphus, верхняя - зоне C. gregarius. Граница между данными мезоциклитами проходит в Южной Эстонии примерно по подошве иклаской пачки (включая базальный слой мергелей содержащий хитинозой слоев с Coronochitina maennili - G_3^{II}, см. гл. 3.6.). В Средней Эстонии граница между нижним и средним лландовери совпадает с подошвой йыгеваских слоев, в низах которых в скважинах Ванаыуэ (гл.

43,0-46,0 м) и Курси (гл. 24,6 м) Д. Кальо (1967 и 1970) определил Coronograptus cf. gregarius. В райккюлаской свите наблюдается также эта четкая граница циклов, только здесь циклы начинаются с маломощной пачкой детритистых или микрокристаллических известняков, вверх замещающихся с коралловыми, сгустковыми или чистодетритовыми известняками и нередко заканчивающимися лагунными долмитами или домеритами. Эти циклиты предлагаются выделить в качестве мюндиской и лубяской подсвит.

Ниже следует характеристика основных подразделений райккюлаского горизонта.

Райккюлаская свита выделяется здесь впервые под этим названием как стратотипическая свита райккюлаского горизонта. В схеме 1976 г. (Решения..., 1978) она фигурировала под названием куллама-аской свиты, но в несколько ином стратиграфическом и фациальном объеме и заметно большим площадным распространением.

Райккюлаская свита представлена сложной толщей различных известняков и доломитов крайне мелководного генезиса, образующих два сходного четко выраженного, регрессивного мезоциклита. Последние начинаются с волнистослоистыми или полукомковатыми обломочно-илисто-детритовыми, сгустково-илисто-детритовыми и коралловыми известняками, часто с микрокристаллической основной массой, прослоями мергеля и микро-скрытокристаллической породы и имеют более глинистую базальную часть. В южном направлении эта часть мезоциклитов замещается с афанитовыми известняками в саардеской свите. В средней части райккюласких мезоциклитов развиты чистозернистые детритовые и сгустковые и также биоморфные и биогермные кораллово-строматопоровые известняки отмельной фациальной зоны. Верхнюю часть мезоциклитов образуют лагунные глинистые доломиты и домериты или плитчато-листоватые микрослойчатые доломитистые породы с трещинами усыхания.

Нередко в верхах мезоциклита, выше лагунных доломитов повторяется пачка отмельных детритовых, сгустковых или коралловых известняков, сходная средней части мезоциклита и напоминающая неполно развитый циклит второго порядка. В различных разрезах и мезоциклах пропорции данных частей мезоциклитов изменяются и некоторые из них могут отсутствовать. Как правило, в более южных разрезах сильнее развита нижняя часть мезоциклитов, в более северных - средняя и верхняя. Южную границу распространения свиты следует провести там, где средняя и верхняя части (отмельно-лагунные отложения) преобладают, а в нижней части афанитовые известняки или незначительной мощности или же замещены илисто-детритистыми и сгустковыми разновидностями пород. В переходных разрезах со саардеской свитой более мощная пачка афанитовых известняков в низах разрезов может быть отнесена к саардеской свите, а верхняя - отмельно-лагунная часть к райккюлаской свите (напр., скв. Кирикукюла, рис. 2.I. - 3).

Полное замещение райккюлаской свиты происходит южнее о.Хийумаа, скв. Кирикукюла, Нурме, Пайде, Вягева. Мощность свиты в некоторых типичных разрезах показан на таблице 2.3. - I и колеблется от I4,2 м (Эммасте) до 43,9 м (Лелле - № 320). Западнее Энсе-Кулламаа разрезы свиты подлежались дорумбаской денудации и неполны (см. выше).

Стратотипом для свиты является стратотип райккюлаского горизонта - старый береговой обрыв Райккюла-Пака. В пробуренной Управлением геологии ЭССР стратотипической скважине интервал залегания свиты 0,5-35,0 м и она охватывает почти полную мощность горизонта, так как в скв. Валгу, расположенной несколько километров южнее, полная мощность свиты 38,6 м.

Таблица 2.3.- I

Интервалы залегания и мощность райккюлаской свиты и ее подсвит в буровых скважинах

№ скв. на рис. 2.I-I	Скважина	Интервалы залегания и мощности, м		
		Райккюлаская свита	Лубьяская подсвита	Мюндиская подсвита
I	Эммасте	39.2-53.4	-	39.2-53.4
		I4,2		I4,2
7	Мартна	3,I-24,7	3,I- 6.2	6.2-24.7
		2I,6	3,I	I8,5
9	Энсе	II,I-37,I	II.I-20.6	20.6-37.I
		26,0	9,5	I6,5
I3	Райккюла	0,5-35.0	0,5-I9,2	I9.2-35.0
		34,5+	I8,7+	I5,8
I4	Валгу	I3,0-5I.6	I3,0-29,8	29.8-5I.6
		38,6	I6,8	2I,8
I5	Нурме	4I.0-78.6	4I.0-54.2	54.2-78.6
		37,6	I3,2	24,4
I8	Кяру	I3.0-56.0	I3,0-29,5	29.5-56.0
		43,0	I6,5	26,5
-	Оргита	2.5-35.0	2,5-I7.5	I7.5-35.0
		32,5+	I5,0+	I7,5
-	Паэкюла	8.0-36.9	8.0-23.3	23.3-36.9
		27,I+	I5,3+	I3,6
-	Лелле (320)	I2.4-56.3	I2.4-35.5	35.5-56.3
		43,9	23,I	20,8

Райккюлаская свита залегает на каринуской или хиллистеской пачках юруского горизонта. Нижняя граница проводится по более глинистому базальному слою (мощн. 0,3-2 м) мергелей или комковатых глинистых известняков, образующую трансгрессивное начало мезоциклита. На западе до района Кяру райккюлаская свита южнее выхода со стратиграфическим перерывом перекрывается румбаской свитой адавереского горизонта. Восточнее райккюлаская свита распространяется только в полосе современных выходов.

Райккюлаская свита имеет сравнительно слабую палеонтологическую характеристику. Многочисленно встречаются в ней только кораллы и строматопораты, а в лагунных породах - лишь остракоды Hermannina hisingeri и H. keyserlingi.

Два сходного мезоциклита райккюлаской свиты рассматриваются здесь в качестве подсвит. Нижняя названа мюндиской, верхняя - лубяской подсвитой. Эти названия были введены в литературу А. Рыымусоксом (1960) для обозначения подгоризонтов райккюлаского горизонта, позднее не нашедших применения. Им был в низах горизонта выделен еще ярва-яаниский подгоризонт, большая часть которого отнесен в юруский горизонт в качестве каринуской пачки (Нестор,Кала, 1968 и др.).

Мюндиская подсвита соответствует нижнему мезоциклиту райккюлаской свиты и имеет такое же географическое распространение. Она начнется в северо-западных разрезах (Эммасте, Энсе) сгустково-мелкодетритовыми известняками на остальной части территории переслаивающими обломочно-илисто-детритовыми и микрокристаллическими известняками, часто вторично доломитизированными. Выше следуют зернистые сортированно-детритовые или коралловые известняки, иногда содержащие биогермы (скв. Паэкюла). В верхней части подсвиты встречаются лагунные домериты (иногда узорчатые) или глинистые мас-

сивные первичные доломиты мощностью до II,0 м (скв. Кяру). В некоторых более южных разрезах (Нурме и др.) выше лагунных домеритов снова повторяется пачка различных зернистых или коралловых известняков. В восточных разрезах сильно развита вторичная доломитизация.

Нижняя граница совпадает с границей райккюлаской свиты, верхняя - очень резкая граница мезоциклитов.

В строматопоровой и коралловой фауне, дающей основную палеонтологическую характеристику подсвиты много общих форм с кукурусским горизонтом (см. гл. 3.I. и 3.2.). Наиболее характерными являются Clathrodictyon turritum, Ecclimadictyon macrotuberculatum, Favosites "gothlandicus". Мощность подсвиты колеблется от I4,2 м (скв. Эмасте) до 26,5 м (скв. Кяру) (см. табл. 2.3. - I).

Стратотипом является обнажение Мюнди около г. Пайде, где обнажается, видимо, верхняя часть подсвиты.

Лубьяская подсвита имеет весьма сходное строение мюндиской, но в ее низах почти всегда развита пачка (до 2-5 м) афанитовых известняков со сравнительно редким детритом и детритовыми прослоями. В верхах лубьяской подсвиты, выше лагунных доломитов или плитчатых-листоватых доломитистых пород почти всегда появляется пачка коралловых или зернистых известняков. Породы лубьяской подсвиты также сильно вторично доломитизированы.

Коралловая и строматопоровая фауна четко отличается от фауны нижней подсвиты (см. 3.I. и 3.2.). Наиболее характерными являются виды Clathrodictyon clivosum, Intexodictyon avitum, Forolinia paka, Parastriatopora celebrata, Sinopora operta.

Мощность подсвиты в полных разрезах колеблется от I3,2 м (Нурме) до 23,I м (Лелле, № 320). Западнее Энсе-Кулламаа подсвита свер-

ху срезана дорумбаской эрозией и в скв. Эммасте на юге о. Хийумаа она уже полностью отсутствует.

Стратотипом для подсвиты является старый заброшенный карьер Лубья 2-3 км западнее стратотипа райккюлаской свиты, где обнажается точно тот же стратиграфический уровень, что в обрыве Райккюла-Пака. Поэтому стратотипическим для подсвиты можно считать и интервал 0,5-19,2 м в скважине Райккюла.

Саардеская свита выделена А. Аалоэ и др. (1976), а ее стратиграфическое расчленение в стратотипическом разрезе Икла в основных чертах проведено Д. Кальо и П. Вингисаар (1969). Свита распространяется в Средней и Южной Эстонии и в Северной Латвии (рис. 2.3. - 2). Она сложена из чередующихся пачек желтовато-серых) волнистослоистых до полукомковатых микро-скрытокристаллических известняков и зеленовато- до темносерых мергелей с комками глинистых известняков, в северном направлении постепенно переходящих в комковатые илисто-детритовые известняки. В чередовании более чистых афанитовых известняков и более глинистых мергелей и детритовых известняков проявляется мезоцикличность, причем этих мезоциклитов в наиболее полных разрезах всего четыре. Границы циклитов в разрезах Южной Эстонии прослеживаются внутри более глинистых литологических пачек, в то время как в Средней Эстонии циклиты становятся более асимметричными и только их маломощная базальная часть отличается заметно большей глинистостью. Толстая средняя часть мезоциклитов представлена здесь микро-скрытокристаллическими известняками, а верхняя - илисто-детритовыми известняками с прослоями чистозернистых обломочно-детритовых известняков и частыми поверхностями перерыва. В самых северных разрезах в верхах циклитов иногда появляются уже более мощные пачки зернистых детритовых известняков. Не все циклиты развиты одинаковой полнотой. К сожалению, разрезы саардеской свиты большей частью в Центральной и Восточной Эстонии сильно

вторично доломитизированы и реликтные первичные структуры, важные для расчленения разреза прослеживаются с трудом.

В общем фациально разрезы Средней Эстонии отличаются от разрезов Южной Эстонии довольно существенно, так как первые являются отложениями открытого шельфа, вторые - склоновой фациальной зоны (по модели Нестор, Эйнасто, 1977), поэтому может быть в будущем целесообразно выделить для Средней Эстонии самостоятельную свиту или свит.

Мощность саардеской свиты максимальна в разрезе скв. Икла (176,7 м), который является и стратотипом для свиты (инт. 322,3--499,0 м). В северо-западном направлении мощность свиты уменьшается за счет постепенно увеличивающегося эрозионного размыва верхних слоев свиты до 15,5 м в скв. Мурика на севере о. Сааремаа. В стратиграфически сравнительно полных разрезах Центральной Эстонии мощность свиты достигает до 70 м (включая мыхкюласские слои адавереского горизонта).

В северном направлении саардеская свита замещается райккюлаской свитой (за исключением верхов свиты). В южном направлении она замещается верхами ремтеской и большей частью добельской свит (рис. 2.I. - 4).

Нижняя граница свиты проводится по подошве выдержанной пачке глинистых или известковых мергелей или доломитов (мощн. от 0,5 до 8 м в скв. Селисте), образующих трансгрессивный базальный слой первого крупного райккюлаского мезоциклита. На верхней границе саардеской свиты наблюдается четкая поверхность перерыва, выше в юго-западной части Эстонии со стратиграфическим перерывом разного объема залегает румбаская свита глинистых илисто-детритовых комковатых известняков.

Саардеская свита в Южной Эстонии и Северной Латвии, в своем типовом районе развития подразделяется на пускускую", слитерскую, колкаскую, икласкую, леммескую и стайцельскую пачки (Аалоэ и др., 1976; Решения..., 1978; Ульст, 1979).

Пускуская пачка пока неопубликованное подразделение, представляющее собой базальное глинистое основание первого саардеского мезоциклита. В Средней Эстонии она представлена зеленовато-серыми доломитами или известковыми мергелями, в Южной Эстонии темносерыми глинистыми мергелями, содержащими рассеянные остатки граптолитов основания зоны C. cyphus. В разрезах Икла и Стайцеле раньше эти мергели были отнесены к верхам ыхнеской свиты (Кальо, Вингисаар, 1969; Ульст, 1973), в то же время как в остальных разрезах Эстонии были согласно предложению Х. Нестора, Э. Кала (1968) включены в райккюлаский горизонт в качестве трансгрессивного начала нового седиментационного цикла. По хитинозоям пускуские мергели также объединяются с вышележащими слитерской и колкаской пачками в слои с Conochitina electa (см. гл. 3.6). Стратотипом для пачки является разрез скв. Пуску-2 в интервале 2,0-6, м, где пачка залегает над биогермными известняками хиллистеской пачки юруского горизонта. Здесь пачка представлена массивными известковыми доломитами с пиритовыми узорами. Очевидно, для Южной Эстонии, где данный слой представлен глинистыми мергелями, содержащими даже остатков граптолитов, целесообразно выделить латеральную пачку со собственным названием, поскольку стратотипы всех остальных пачек саардеской свиты находятся также в Южной Эстонии и Северной Латвии. Мощность пачки колеблется от 0,5 до 8 м в скв. Селисте.

Слитерская пачка залегает над "пускуской" пачкой и представлена светло-серыми сравнительно чистыми микро-скрытокристаллическими известняками волнисто-слоистой до полукомковатой текстуры. Пачка называлась до последнего времени стуриской (Ульст, 1970, 1979; Аалоэ и др., 1976; Решения ..., 1978). В связи с изменением стратиграфического положения стуриской пачки в стратотипической местности на п-ове Курземе, Р. Ульст и Л. Гайлите предлагают назвать данную пачку, распространяющуюся в Эстонии и лишь в Северной Латвии, слитерской, со стратотипом в разрезе скв. Колка в интервале 631-644 м (629,4-643,8 м по нашим данным).

Колкаская пачка выделена Р. Ульст (1973). Она сложена глинистыми мергелями и глинистыми известняками, причем последние в более южных разрезах преобладают. В северном направлении порода пачки превращается постепенно органогенно детритистой, в частности ее нижняя часть. В большинстве разрезах Южной Эстонии в колкаскую пачку по близкому глинистому вещественному составу были объединены глинистые известняки верхов одного циклита и мергели начала следующего циклита. По этой границе циклитов проходит также граница хитинозоевых зон Conochitina electa и Coronochitina maennili, а также, вероятно, граптолитовых зон Coronograptus cyphus и C. gregarius (см. гл. 3.6). В стратотипическом разрезе скв. Колка в качестве колкаской пачки (инт. 627,2-631,0 м или 625,-629,4 м по нашим данным) явно рассматривалась лишь нижняя часть, соответствующая верхам зоны C. cyphus, а верхняя часть сливается в этом разрезе уже с вышележащей иклаской пачкой. В Средней Эстонии граница циклитов проводится также по границе внутри колкаской пачки в широком смысле.

Из-за различной трактовки объема ремтеской пачки трудно дать ее мощность. В узком смысле она не превышает 10 м, в широком смысле - 20 м.

Иклаская пачка выделена Д. Кальо и П. Вингисааром в разрезе скв. Икла, где она представлена светлыми желтовато-серыми среднеслоистыми афанитовыми известняками с ровными прослоями серого и бурого глинистого мергеля или аргиллита, содержащего много остатков граптолитов, особенно в нижней части пачки. В Северном направлении прослои мергеля утончаются и вместо граптолоидей содержат дендроидей, а текстура превращается волнистослоистой до полукомковатой, В разрезе райккюлаской свиты этой пачке соответствует начало лубьяской подсвиты. В южном направлении увеличивается доля бурых граптолитовых аргиллитов и иклаская пачка постепенно замещается низами добельской свиты.

Иклаская пачка содержит граптолитов зоны Coronograptus gregarius (Demiastrites triangulatus) и хитинозой зоны Coronochitina maennili (см. гл. 2.6 и 2.7).

Стратотипической считается разрез в скв. Икла в интервале 397,5–459,4 м. В этом разрезе свита достигает максимальной мощности (62,2 м). В северном и южном направлениях мощность пачки уменьшается.

Леммеская пачка выделена также Д. Кальо и П. Вингисааром (1969) в качестве "мергелевой пачки" и переименован леммеской пачкой А. Аалоэ и др. (1976). В стратотипическом разрезе Икла (гл. 365,7–397,5 м) она представлена аналогичными колкаской пачке глинистыми известняками и мергелями. Сходства с колкаской пачкой увеличивает то, что в середине леммеской пачки проводится также граница между хитинозоевыми зонами Coronochitina maennili и Conochitina edjelensis, возможно соответствующая верхней границе зоны Coronograptus gregarius.

В Средней Эстонии леммеская пачка была представлена комковатыми илисто-детритовыми известняками, большей частью вторично доломитизированными.

Леммеская пачка имеет более ограниченное площадное распространение, чем нижележащая иклаская пачка, так как в Западной Эстонии ей большей частью соответствует седиментационный перерыв.

Максимальную мощность достигает пачка в скв. Икла (31,8 м).

Стайцельская пачка выделена в разрезе скв. Стайцеле (Ульст, 1973) сначала в меньшем объеме. Позднее название распространено на всю верхнюю часть современной саардеской свиты. Она представлена желтовато-серыми волнисто-слоистыми до комковатых афанитовыми известняками, аналогичными слитерской и иклаской пачкам. В Средней Эстонии на данном уровне разреза появляются многочисленные Pentamerus oblongus, позволяющие сопоставить стайцельскую пачку с адавереским горизонтом.

В последнее время в южно-эстонских разрезах Х. Перенс установила наличие в середине данного комплекса афанитовых известняков еще одну, более глинистую пачку, аналогичную колкаской и леммеской. В разрезе скв. Икла она залегает на гл. 332-342,2 м, подразделяя стайцельскую пачку в широком смысле на три части. Х. Перенс предлагает называть стайцельской нижнюю афанитовую пачку, что согласуется и с оригинальным, более узким объемом пачки.

Среднюю часть - глинистые комковатые известняки она называет рамзиской пачкой стратотипом в скв. Рамзи № 401 на гл. 116,2--126,6 м, верхнюю афанитовую пачку - лоодиской пачкой (инт.104,2--116,2 м в этой же скважине).

Стайцельская пачка в широком смысле имеет наибольшую мощность в скважине Стайцеле, где по данным Р. Ульст (1979) имеет мощность 91 м. В скв. Икла она 43,4 м и быстро уменьшается в северном направлении, возможно за счет денудации верхних слоев.

В Центральной Эстонии, где породы саардеской свиты преимущественно сильно доломитизированы, а также фациально видоизмене-

ны Х. Перенс при проведении гидрогеологических работ и крупномасштабного геологического картирования, стала применять циклостратиграфические слои вместо пачек. Слои начинаются с более глинистой базальной пачкой (первично мергели или глинистые комковатые известняки), которым следует обычно более чистая, первично афанитовая порода, а верхи слоев содержат частые прослои (севернее пачки) первично илисто-зернистых или зернистых пород и поверхностей перерывов. Циклиты развиты в неодинаковой мере. Всего в интервале, соответствующем саардеской свите, выделяется пять циклостратиграфических подразделений: ярва-яниские, вяндраские, йыгеваские, имавереские и мыхкюласке слои.

Самые нижние, ярва-яниские слои сопоставляются ей с пускуской и слитерской пачками. Следующие, вяндраские слои развиты нетипично (отсутствует четкая афанитовая часть) и сравнительно маломощны. Они сопоставляются с нижней частью колкаской пачки в широком смысле. Ярва-яниские и вяндраские слои вместе, видимо, сопоставляются с мяндиской подсвитой райккюлаской свиты и могут быть и сами рассмотрены как нижняя подсвита саардеской свиты.

Следующие, йыгеваские слои образуют четкий циклит, аналогичный ярва-яниским слоям и сопоставляются Х. Перенс с верхней половиной колкаской пачки и иклаской пачкой.

Имавереские слои развиты несколько менее полно и сопоставляются Х. Перенс с леммеской и стайцельской (в узком смысле) пачками.

Йыгеваские и имавереские слои вместе, очевидно, коррелируются с лубьяской подсвитой райккюлаской свиты в Северной Эстонии. Соответствующий объем в саардеской свите можно смотреть как среднюю ее подсвиту.

Самые верхние, мыхкюлаские слои отличаются более пестрым строением. В этих слоях встречаются прослои и банки Pentamerus oblongus, а в более северных разрезах в верхах мыхкюласких слоев развиты сравнительно мощные пачки чистых зернистых (первично детритовых) пород. Мыхкюлаские слои Х. Перенс сопоставляет с рамзиской и лоодиской пачками, т.е. верхами стайцельской пачки в прежнем более широком смысле. Их можно рассмотреть как верхнюю подсвиту саардеской свиты или самостоятельную свиту, которую следует включить в адавереский горизонт.

Нам кажется, что верхние, мыхкюлаские и имавереские слои в стратотипических разрезах саардеской свиты следует коррелировать на один циклит ниже. Дело в том, что в середине иклаской пачки также прослеживается более глинистый интервал. Поэтому кажется, что имавереские слои могут соответствовать верхней половине иклаской и, возможно, нижней части леммеской пачки, в то время как мыхкюлаские слои соответствуют леммеской (или верхней половине) и стайцельской пачкам. Возможно, что в Центральной Эстонии рамзиской и лоодиской пачкам уже соответствует перерыв.

Эти вопросы требуют тщательной проверки в связи с необходимостью всесторонне обосновать проведение границы между райккюласким и адавереским горизонтами согласно положению их стратотипов.

Добельская свита сложена преимущественно темно-серыми горизонтально-микрослойчатыми слегка битуминозными граптолитовыми аргиллитами небольшой мощности. Она замещает саардескую и румбаскую свиты в южном направлении и распространяется на значительной территории Центральной и Западной Латвии и в Западной Литве, в пределах Балтийской синеклизы. На юго-восточном борту Балтийской синеклизы при переходе в Восточно-Латвийский и Восточно-Литовский фа-

циальный район свита выклинивается и ее стратиграфические аналоги не сохранились, в то время как в северном направлении наблюдается постепенный переход в исключительно мощную толщу - саардеской (за исключением низов) и румбаской свит. В этой переходной части, расположенной между скв. Нитауре и Пуйкуле (рис.2.I-3) и Тальси - Колка (рис. 2.I - 2), наряду с темными аргиллитами встречаются еще многочисленно.прослои афанитовых и глинистых известняков и зеленых карбонатных глин. В южном направлении количество таких инородных прослоев постепенно уменьшается, но отдельные тонкие прослойки прослеживаются еще и в самой осевой части синеклизы.

Обе границы добельской свиты литологически одинаково четки, но признаки перерыва прослеживаются только на юго-восточной окраине, на нижнем контакте с апаучяской свитой, где перерыв охватывает и нижние слои добельской свиты, расширяясь в юго-восточном направлении. Находками граптолитов доказана и некоторое временное скольжение нижней границы свиты в северо-южном направлении. На территории Латвии она совпадает с границей зон C. cyphus и D. triangulatus а в Западной Литве И. Пашкевичюс (1979) установил C. cyphus уже в нижней части аргиллитов добельской свиты.

Добельская свита перекрывается зеленовато-серыми глинами и мергелями дегольской пачки юрмальской свиты.

Добельская свита содержит богатую граптолитовую фауну, но практически лишен бентосных форм. Ей соответствуют зоны Demirastrites triangulatus (или C. gregarius), D. convolutus и Monograptus sedgwickii а на юге также верхи зоны Coronograptus cyphus.

Мощность свиты колеблется от 4 м (скв. Бернаты) до 16,8 м (скв. Нитауре).

3. ИЗМЕНЕНИЯ ФАУНЫ В ПОГРАНИЧНЫХ ГОРИЗОНТАХ ОРДОВИКА И СИЛУРА

В данной главе рассматриваются состав, распределение и стратиграфическое значение основных групп фауны пограничных горизонтов ордовика и силура в Прибалтике. Анализу подвергались строматопораты, табулятоморфные кораллы, замковые брахиоподы, трилобиты, остракоды, хитинозои, граптолиты и конодонты, т.е. все группы, с которыми занимались специалисты-палеонтологи Института геологии АН ЭССР в течение последних десятилетий. Из-за отсутствия в нашем коллективе соответствующих специалистов, в данной работе не рассматриваются мшанки и моллюски. Отметим, что двустворки и гастроподы в настоящее время изучаются в кафедре геологии ТГУ.

При разработке данной темы особое внимание уделялось позднеордовикским замковым брахиоподам, позднеордовикским и раннесилурийским микрофоссилиям, в частности остракодам, хитинозоям и конодонтам. В результате обработки новых материалов количество таксономических единиц в пределах названных групп значительно возросло.

В приведенных ниже обзорах по разным группам фауны отражено состояние изученности группы, общие данные по распределению и корреляционному значению ее представителей. Приводится распространение родов и видов разных групп в рассматриваемых в данном отчете стратиграфических подразделениях с характеристикой разновозрастных комплексов, а также латеральных сообществ и специфики фациальной зависимости. Особое внимание уделено выявлению зональных видов и зональных или руководящих комплексов, особо важных при корреляции одно- или разнофациальных стратонов в пределах рассматриваемого региона, а также за его пределами.

3.I. Строматопораты

Строматопораты не имеют заметного значения для дефиниции границы между ордовиком и силуром. Это связано с их недостаточной изученностью в пограничных слоях. Большинство классических разрезов, эталонных для определения границы систем, представлено главным образом терригенными отложениями и практически не содержат строматопорат. Разрезы, где как верхи ордовика и так и низы силура представлены карбонатными фациями, сравнительно редки и, как правило, имеют на границе довольно существенный стратиграфический перерыв (напр., разрезы Сибирской и Северо-Американской платформ).

Прибалтика, в частности Эстония, является одним из немногих районов, где строматопораты обильны как в верхних слоях ордовика, так и в низах силура. Пока это единственный регион, который может служить эталоном для строматопоровой последовательности пограничных слоев ордовика и силура.

Строматопораты пограничных горизонтов в Эстонии монографически изучены автором данного раздела (Нестор, 1964). Материалы для названной монографии происходили только из обнажений. Позднее, в ходе проведения геологической съемки на территории Эстонии, строматопораты были изучены и из ряда скважин (Орьяку, Кирикукюла, Сулуствере, Варбла, Эйкла, Мурика, Ундва, Эйамаа, Вао, Кабала, Эммасте, Селисте, Аре, Тоотси и др.). Однако следует отметить, что в скважинах строматопораты встречены главным образом на двух стратиграфических уровнях. Очень обильны они в куруском горизонте, особенно в варболаской свите. Детальные данные об их послойном распространении в скв. Кирикукюла и Сулуствере опубликованы (Нестор, Кала, 1968). Вторым богатым уровнем является румбаская свита адавереского гори-

зонта, остающегося уже выше интервала, рассматриваемого в данном отчете. К сожалению, в ордовикских отложениях строматопораты еще столь редки, что они практически не попадают в керны. Лишены строматопорат более глубоководные и специфические породы пограничных отложений ордовика и силура в Средней и Южной Прибалтике. Пока единственные находки строматопорат с этой обширной территории происходят из скважины Вишки, в Восточной Латвии, где в маломощной пачке слоев между свянчёнской свитой верхнего лландовери и таучёнской свитой позднего ордовика, в интервале 423,7-429,4 м вместе с брахиоподой Stricklandia lens lens найден несколько экземпляров вида Clathrodictyon cf. boreale, подтверждающие вероятный вуруский возраст данного остаточного языка стачюнайской свиты в зоне выклинивания (см. гл. 2.3.).

В общем следует отметить, что данные исследования строматопорат из скважин не прибавили ничего существенного к тому, что было известно об их распространении по обнажениям. Сводный список видов строматопорат из пограничных горизонтов Прибалтики приводится в табл. 3.I. - I.

Вормсиский горизонт. Только начиная с вормсиского горизонта строматопораты становятся в Прибалтике постоянным элементом бентосной фауны. Но их находки еще и в этом горизонте очень редки. Пока они найдены только из двух обнажений кыргессаареской свиты в Кыргессааре на о. Хийумаа и Саксби на о. Вормси. Из Кыргессааре происходит древнейший представитель семейства Clathrodictyidae - Clathrodictyon vormsiense. В Саксби довольно многочисленна своеобразная форма, описанная В.Н. Рябининым (I95I) как Stromatopora dagoensis, но на самом деле относящаяся к роду Forolinia.

Строматопоровая фауна следующего, пиргуского горизонта как по видовому составу, так и по численности экземпляров уже более богатая. Наиболее характерной формой для пиргуского горизонта в

Таблица 3.I. - I

Стратиграфическое распространение видов строматопорат в пограничных слоях Северной Прибалтики

Название вида	$F_I b$	$F_I c$		F_{II}	G_{1-2}				G_3	
	kr	mo	ad	er	vr	tmT	tmK	tmH	H.	B.
Clathrodictyon vormsiense	+									
Porolinia?dagoensis	+									
Stromatocerium canadense		+	?							
Plumatalinia ferax		+								
Clathrodict. microundulatum		+	+							
Cystostroma estoniense			+							
Pachystylostroma fragosum				+						
Clathrodictyon gregale				+						
Cl. zonatum				+						
Stelodictyon mammillatum				+						
Ecclimadictyon koigiense				+						
E. porkuni				+	+		+	+		
Pachystylostroma rosensteinae					+					
Ecclimadict. microfastigiatum					+	+				
E. microvesiculosum					+	+	+	+	+	
Clathrodictyon sulevi					+		+	+	+	
Cl. kudriavzevi					+	+	+		+	
Porolinia brevis					+		?		+	
Clathrodictyon boreale					+	+	+	+	+	+
Ecclimad. laminaeungulatum						+				
Pachystylostroma contractum						+			+	
Ecclimad. macrotuberculatum							+	+	+	+
Pachystylostroma ungerni							+	+	+	+
P. exile								+		
P. hillistense								+		
Porolinia lineata								+		
Clathrodictyon lennuki								+		
Cl. sarvense								+		
Cl. demissum								+		
Ecclimadictyon pandum								+		
Plectostroma necopinatum								+		
Pachystylostroma estoniense								+		+
Labechia venusta								+		
Clathrodictyon turritum									+	?
Pachystylostroma opiparum										+
Porolinia paka										+
P. implana										+
Clathrodictyon clivosum										+
Intexodictyon olevi										+
I. avitum										+

Северной Эстонии можно считать Clathrodictyon micronudulatum, которая найдена как в нижней - моэской свите (обн. Нымме-кюла, Рабивере, каменоломня Нийби), так и в верхней - адилаской свите (обн. Пийрсалу, р. Сааремыйза). В биогермах моэской свиты в Нийби и Руунавере найдена Plumatalinia ferax. В обнажениях моэской свиты в Нийби и Раннакюла (около Хаапсалу) встречались реликтные представители Stromatocerium canadense, который характерен уже для сакуской пачки оандуского горизонта. В адилаской свите (обн. Йоотма и Пийрсалу) найдены экземпляры Cystostroma estoniense.

Из отмеченных четырех родов два - Stromatocerium и Cystostroma являются характерными только для ордовика. Plumatalinia не найдена в других регионах, а Clathrodictyon, появляющийся в верхнем ордовике, очень характерен для нижнего силура. Clathrodictyon micronudulat^{um} заслуживает внимания тем, что она определена также из слоев 5а в Рингерике. Весьма сходные формы описаны О.В. Богоявленской (1973) из горизонта Рассоха на Западном склоне Урала и Б. Вебби (Webby, 1969) из Нового Южного Уэлса, где они по имеющимся корреляциям появляются стратиграфически раньше (Webby, 1980).

Поркуниский горизонт. В эринаской свите поркуниского горизонта, представленной детритовыми и биогермными известняками, впервые в Эстонии строматопораты встречаются в массовом количестве. Всего из поркуниского горизонта известно шесть видов строматопорат: Pachystylostroma fragosum, Clathrodictyon gregale, Cl. zonatum, Cl. mammillatum (=Stelodictyom), Ecclimadictyon porkuni, E. koigiense. Из наиболее типичных можно считать Clathrodictyon gregale, который встречается практически по всему разрезу эринаской свиты, особенно в вохилайдской и тыревереской пачках. В ряде обнажениях распространяется Ecclimadictyon porkuni, который единственным видом

переходит также в вышележащий вируский горизонт. В биогермных афанитовых известняках тыреверской пачки, образующих верхнюю часть разреза эринаской свиты, строматопораты наиболее многочисленны, особенно тонкопластинчатые ценостеумы Ecclimadictyon koigiense. Остальные виды более редки. Следует отметить, что все роды строматопорат из поркуниского горизонта имеют уже типичный силурийский облик и представлены видами таких групп, которые распространяются в лландовери. Это было одним из мотивов отнесения поркуниского горизонта довольно длительное время к силуру. Такой "развитый облик" строматопоровой фауны эринаской свиты, видимо, объясняется возникновением благоприятных для строматопорат мелководных отмельных условий во всей Северной Эстонии, в связи с чем состоялась заметное обновление строматопоровой фауны.

Весьма близкий к Clathrodictyon gregale вид рода Clathrodictyon отмечен из формации Эллис Бей на о. Антикости (пачка 6 согласно Webby, 1980). К сожалению, отсутствие монографии по строматопоратам о. Антикости препятствует корреляции пограничных ордовикско-силурийских отложений этого фациально близкого региона с Эстонией.

Вируский горизонт. Строматопораты в вируском горизонте очень многочисленны в варболаской и тамсалуской свитах Северной и Средней Эстонии и наилучше изучены во всем сводном разрезе ордовика и силура. Они рассматривались в работах В.Н. Рябинина (1951), Х. Нестора (1964, 1970), Х. Нестора, Э. Кала (1968). Специально изучались биогермы хиллистеской пачки (Аалоэ, Нестор, 1977; Нестор, Нестор, 1977).

Во всех пачках варболаской и тамсалуской свит присутствуют в большом количестве Clathrodictyon kudriavzevi, Cl. boreale, Ecclimadictyon microvesiculosum, имеющие очень широкое географическое распространение в лландоверийских отложениях всего северного полушария. Довольно часто встречаются в Эстонии также Ecclimadictyon

porkuni и E. microfastigiatum. Эти виды образуют основной вуруский видовой комплекс, но они, или очень близкие к ним формы, распространяются по всему лландовери и вуруский комплекс строматопорат отличается главным образом отсутствием специфических зональных форм, прибавляющихся в вышележащих горизонтах.

Вышеназванные виды характерны прежде всего для комковатых илисто-детритовых известняков варболаской свиты, которые практически лишены специфических, характерных только для данной свиты строматопорат. Все те же виды характерны и для вышезалегающей тамсалуской свиты, но в связи с резкой фациальной дифференциацией там прибавляются некоторые специфические формы.

Наиболее разнообразную фауну строматопорат содержат биогермные известняки хиллистеской пачки тамсалуской свиты, составляющие верхи вуруского горизонта на самом Северо-Западе Эстонии (о, Хийумаа и п.-о. Ридала). Но и в этой пачке в количественном отношении господствуют те же типичные вуруские (варболаские) виды, указанные выше. Все специфические для хиллистеской биогермной фации виды встречаются сравнительно редко. К ним относятся виды рода Pachystylostroma, а также некоторые клатродикционы. Заслуживает внимания, что в хиллистеской пачке установлен древнейший в мире несомненный представитель отряда Actinostromatida - Plectostroma necopinatum.

В таммикуской пачке тамсалуской свиты, представленной известняками с Borealis borealis, единственный специфической формой из строматопорат является Ecclimadictyon laminaeungulatum, представляющей, видимо, фациальную разновидность Ecclimadictyon porkuni.

В каринуской пачке той же свиты заслуживает внимания только появление Ecclimadictyon macrotuberculatum (из гр. E. microvesiculosum), довольно характерного вида для вышезалегающего райккюлаского горизонта.

В общем, варболаская и тамсалуская свиты содержат одно и то же сообщество строматопорат, небольшое обогащение которого происходит в специфических мелководных условиях тамсалуской свиты. В южном направлении строматопораты распространяются в юруском горизонте максимально до линии Каугатума-Варбла-Пярну-Выхма-Сулуствере-Йыгева, где происходит замещение варболаской свиты с мергелями и глинистыми микрокристаллическими известняками ыхнеской свиты. Исчезновение строматопорат и является одним из критериев проведения границы между варболаской и ыхнеской свитами.

Заслуживает внимания, что своеобразный вид Forolinia brevis найден только из двух скважин - Пярну (гл. 181,7 м и 200,8 м) и Ванаыуэ (гл. 80,9 м), расположенных на окрайне ареала распространения строматопорат в варболаской свите. Это внушает мнение, что данный вид может быть специфическим для наиболее глубоководной части ареала строматопорат.

Райккюлаский горизонт местами содержит строматопорат многочисленно и они нередко образуют банки коралловостроматопоровых известняков (напр., обнажения Райккюла-Пака, Пакамяги) или небольшие биогермы (напр., Калана, Мюнди). Последние распространяются все же лишь в районе выходов, в пределах распространения райккюлаской свиты. Южнее, где в разрезах райккюлаского горизонта преобладают мощные пачки афанитовых известняков и чередующиеся с ними мергели саардеской свиты, строматопораты встречаются только в отдельных прослоях. Сильно затрудняет исследования райккюласких строматопорат вторичная доломитизация пород, охватывающая почти всю Центральную Эстонию. Поэтому данные распределения строматопорат в райккюласком горизонте отрывочные.

Уже в монографии с 1964 года автор отметил, что нижняя часть райккюлаского горизонта по строматопоратам еще очень тесно связана с куруским горизонтом, в то время как верхи содержат ряд новых форм.

В настоящее время можно предполагать, что фаунистическая граница более или менее совпадает с границей между нижним и средним лландовери, проходящим по основанию иклаской пачки в Южной Эстонии и йыгеваских слоев в Средней Эстонии, по которой целесообразно подразделить райккюлаский горизонт на два подгоризонта (см. гл. 2.3.).

Для нижней части райккюлаского горизонта попрежнему характерны виды Clathrodictyon borealis и Ecclimadictyon microvesiculosum и близкие к ним разновидности Clathrodictyon turriculatum и E. macrotuberculatum.

В верхней части райккюлаского горизонта появляются наиболее древние представители рода Intexodictyon (I. avitum и I. olevi) и очень харакатерные формы рода Forolinia (F. paka и F. implana). Из представителей рода Clathrodictyon к верхней части райккюлаского горизонта приурочена Clathrodictyon clivosum. Ecclimadictyon macrotuberculatum часта в обоих подразделениях горизонта. До сих пор очень мало данных о возможности корреляции разных частей райккюлаского горизонта по строматопоратам. Привлекает только внимания, что на юге Новой Земли, в разрезе п.-о. Хатанзея наблюдается в персейской свите аналогичная последовательность строматопорат: в низах свиты распространяется куруско-нижнерайккюлаский комплекс строматопорат (Cl. boreale, Cl. cf. kudriavzevi, E. macrotuberculatum, E. cf. porkuni), а в верхней части свиты найдены Forolinia paka и F. implana, которым следует типичный нижнеадавере-

ский комплекс строматопорат (Нестор, I983).

В заключении можно сказать, что строматопораты пограничных горизонтов ордовика и силура в Прибалтике дают в настоящее время только очень грубую биозональность. Все же для межрегиональной корреляции выделение зон имеет определенную смысль. Так, например, верхнеордовикские зоны нашли применения в обобщающих статьях Б. Вебби (Webby, I979, I980) о развитии и биогеографии ордовикских строматопоровых фаун.

В рассматриваемом пограничном стратиграфическом интервале намечаются следующие зоны строматопорат, начиная с более древних:

I. Зона Clathrodictyon vormsiense. Включает вормсиский горизонт; она еще очень слабо охарактеризована строматопоратами.

2. Зона Clathrodictyon microundulatum. Соответствует пиргускому горизонту; и содержит лябехийд ордовикского облика - Stromatocerium canadense, Cystostroma estoniense, Plumatalinia ferax.

3. Зона Clathrodictyon gregale. Охватывает поркуниский горизонт. Кроме номинального вида характерны Stelodictyon mammillatum и Ecclimadictyon koigiense.

4. Зона Clathrodictyon boreale - Ecclimadictyon microvesiculosum. Охватывает юруский горизонт и нижнюю часть райккюлаского горизонта. Для этой зоны характерны также виды Clathrodictyon kudriavzevi, Ecclimadictyon laminaeungulatum, Pachystylostroma rosensteinae.

5. Зона Clathrodictyon clivosum. Охватывает верхний подгоризонт райккюлаского горизонта. Характерными видами для нее являются еще Forolinia implana, F. paka, Intexodictyon avitum, I. olevi.

Пока отсутствует возможность выделить в рассматриваемом стратиграфическом интервале латеральные сообщества строматопорат.

В рассматриваемых горизонтах установлены представители II родов из 7 семейств, представленные 40 видами, которые распределяются по горизонтам следующим образом:

	Видов	Родов	Семейств
Райккюлаский	I6	6	4
Юруский	2I	5	3
Поркунискый	6	5	3
Пиргуский	4	4	2
Вормсискый	2	2	2

В трех ордовикских горизонтах общих видов не встречается. Для поркуниского и юруского горизонтов имеется один общий вид, для райккюлаского и юруского - 8 общих видов. При этом интересно отметить, что из 9 видов, установленных в нижнем подгоризонте райккюлаского горизонта, 7 являются общими с юруским горизонтом, в то время как с верхним подгоризонтом райккюлаского горизонта общих видов всего лишь два.

Что касается изменения родового и семейственного составов строматопорат в пограничных горизонтах ордовика и силура в данном регионе, то четкой картины здесь не наблюдается. Раньше большое значение придавалось появлению представителей семейства Clathrodictyidae (роды Clathrodictyon и Ecclimadictyon) как характерным элементам для силурийской фауны строматопорат. На основе появления клатродикционов в вормсиском горизонте В.Н. Рябинин (I95I) высказался даже за понижение границы ордовика и силура до подошвы вормсиского горизонта. Позднее установлено, что роды Clathrodictyon и Ecclimadictyon встречаются во многих регионах уже в верхнем ордовике. Ничего с точки определения границы между ордовиком и силуром не дают представители таких родов как Forolinia, Pachystylostroma и Labechia характерные для верхнего ордовика и нижнего силура. Только в ордовике установлены

Таблица 3.I. - 2

Распространение семейств и родов строматопорат в пограничных горизонтах ордовика и силура Эстонии

Семейство, род	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
Ordo Labechiida					
Fam. Stromatoceriidae					
Stromatocerium		+			
Fam. Rosenellidae					
Forolinia	?			+	+
Cystostroma		+			
Pachystylostroma			+	+	+
Fam. Plumataliniidae					
Plumatalinia		+			
Fam. Labechiidae					
Labechia					+
Ordo Clathrodictyida					
Fam. Clathrodictyidae					
Clathrodictyon	+	+	+	+	+
Ecclimadictyon			+	+	+
Stelodictyon			+		
Fam. Tienodictyidae					
Intexodictyon					+
Ordo Actinostromatida					
Fam. Actinostromatidae					
Plectostroma				+	

представители родов Stromatocerium и Cystostroma, поэтому их наличие в пиргуском горизонте определяет еще четкий ордовикский облик фауны данного горизонта. В поркунискем горизонте встречаются в основном роды и семейства, переходящие из ордовика в силур. Заслуживает внимания лишь раннее появление представителя рода Stelodictyon (S. mammillatum), обыкновенно встречающегося в венлоке. В вуруском горизонте появляется древнейший представитель семейства Actinostromatidae и одноименного отряда Plectostroma necopinatum, в верхах райккюлаского горизонта представители семейства Tienodictyidae (Interodictyon avitum, I. olevi). Все эти необыкновенно рано появившиеся новые элементы очень редки и мало влияют на общий облик строматопоровой фауны.

В заключении можно сказать, что для верхов ордовика и низов силура Прибалтики характерна строматопоровая фауна, в которой смешанно встречаются лабехийды (преобладающие в ордовике) и древние катродикциды (преобладающие в силуре). Сравнительно плавный переход из ордовика в силур, наблюдаемый по строматопоратам, видимо, свидетельствует об отсутствии более длительного седиментационного перерыва между этими системами в данном регионе.

3.2. Табулятоморфные кораллы

В числе ископаемых организмов ордовика и силура Прибалтики и Скандинавии, уже в 19 веке привлекавших внимание исследователей, занимают видное место табуляты и гелиолитиды. Работы Э.Эйхвальда (Eichwald, 1854, 1861) по западным районам России, И.Чьера (Kiaer, 1899) по кораллам района Рингерике (Норвегия) и Г. Линдстрема (Lindström, 1899) по кишечнополостным Готланда (Швеция) показали большое разнообразие раннепалеозойских кораллов в Балтоскандии и на несколько десятилетий определяли представление о древних книдариях вообще.

В 50-ых годах настоящего столетия эти исследования были в углубленной форме, на базе новой методики и современных концепций понимания ископаемого вида развиты дальше Б.С. Соколовым (1951а,б, 1952, 1955). Серия его основополагающих монографий демонстрировала широкое распространение и большую стратиграфическую ценность табулят, в частности фавозитид, которых с такой подробностью в мировой литературе рассматривали впервые. Труды Б.С. Соколова являлись непосредственным толчком для постановки систематических исследований табулятоморфных кораллов в Эстонии (Клааманн, 1964, 1966, 1982, 1984 и др.). В результате упомянутых работ разрез верхнего ордовика и силура Эстонии стал опорным разрезом СССР для оценки стратиграфического значения табулят. Прибалтийский опыт убеждает, что табулятоморфные кораллы, в частности при экосистемном подходе к вопросам стратиграфии, способны дать ряд надежных критериев как для разграничения горизонтов, так и корреляции их разнофациальных свит. Эти достоинства рассматриваемых организмов особенно проявляются во временном интервале от

начала позднего ордовика до среднего лландовери, когда в районе всего северного борта Палеобалтийского моря господствовали быстро меняющиеся мелководные условия, отраженные и в быстрой смене коралловых сообществ.

Предлагаемый ниже обзор о распространении табулятоморфных кораллов в разрезе от вормсиского до райккюлаского горизонта включительно основывается на анализе материала из I03 обнажений и I8 буровых разрезов, откуда установлено I05 видов табулят и гелиолитид, принадлежащих к 26 родам. Их распределение в пяти горизонтах и их разнофациальных подразделениях показано в табл.3.2. -I. Впервые к анализу охвачены и гелиолитиды, которые в Палеобалтийском бассейне пережили свой расцвет в позднем ордовике. Материал по ним разбросан в разных изданиях или отчасти вообще не опубликован[I]. Такие таксоны со статусом in coll. обозначены в списке звездочкой.

Начало позднего ордовика отмечается в Прибалтике возникновением неблагоприятных для существования коралловой фауны условий. Преимущественно афанитовые или глинистые известняки раквереского и набалаского горизонтов в Северной Эстонии, в области выхода этих отложений, практически не содержат остатков табулятоморфных кораллов. Очень редки они и в районе более глубокого залегания этих слоев; из набалаского горизонта в керне буровой скважины Выхма определен только Catenipora obliqua.

I Б.С. Соколов. Стратиграфия пограничных слоев ордовика и силура западной части Русской платформы и их коралловая фауна. (Материалы к монографии). I95I. Фонды ВНИГРИ, № I8I2, I26 с., I6 табл.

Таблица 3.2. - I

Стратиграфическое распространение табулятоморфных кораллов в верхнем ордовике - нижнем силуре Эстонии

Название вида	F_I^b	F_I^c		F_{II}	G_{1-2}				G_3	
	kr	mo	ad	er	vr	tmT	tmK	tmH	H.	b.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Paleofavosites schmidti	x	x	x.	x	x	x	x	x		
Pf. riabinini*	x	x	x							
Sarcinula organum	x		x							
Catenipora wrighti	x.		x							
Cat. tapaensis	x.	x	x.							
Cat. tractabilis	x									
Protaraea schmidti	x									
Pr. approximata	x									
Pr. bella*	x									
Esthonia asterisca	x.	x	x							
E. schmidti	x									
E. saresna*	x									
E. mollis*	x									
Acidolites clarus*	x									
Heliolites paopensis*	x.									
H. lohgispinus*	x									
Wormsipora hirsuta	x.	x	x							
Paleofavosites alveolaris		?	x.	x	x					
Sarcinula luhai		x								
S. partita		x								
Catenipora rubraeformis		x.	x							
Cat. oblique	?	x	x							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cat. tractabilis		?	x							
Eocatenipora vormsiensis		x.								
Eocat. parallela		x.		x.						
Cryptolichenaria multiplex		x								
Protaraea ungerni		x								
Stelliporella parvistella		x.	x							
Proheliolites sp.		x								
Paleofavosites haapsaluen-sis			x	x						
Pf. vetustus			x							
Sarcinula scabra*			x							
S. venustum			x							
Trochiscolithus micraster			x							
Protaraea micropora			x							
Proheliolites dubius			x.							
Propora bacillifera			x	x						
Pr. conferta			x							
Paleofavosites porkunien - sis				x						
Pf. corrugatus				x						
Pf. rugosus				x						
Pf. legibilis				x						
Pf. ? gramineus				x						
Pf. cf. mullochemsis				x						
Pf. globosus				x						
Mesofavosites dualis				x		x.	x	x		
Priscosolenia prisca				x						
P. perarmata				x						
Sarcinula elegans				x						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Locatenipora parallela fallax*				x						
Rhabdotetradium mogicanum				x.						
Rh. frutex				x.						
Porkunites amalloides				x.						
Acidolites crassus*				x						
A. microporus				x						
Palaeoporites estonicus				x.						
Propora cancellata				x						
Pr. magna				x						
Proheliolites gracilis				x						
Pragnellia arborescens				x						
Paleofavosites paulus					x.	x	x	x.		
Pf. juuru					x					
Pf. aaloei					x					
Pf. forbesiformis					x.	x	x	x		
Pf. limbergensis					x	x.	x	x.	x	
Pf. hirtus					x	x		x		
Mesofavosites silicificatus					x					
Halysites priscus					x					
Catenipora gotlandica					x.					
Cat. arctica					x					
Acidolites lateseptatus					x.	x	x			
Macleodia sp.					x.	x				
Paleofavosites balticus						x.	x	x.	x	x
Pf. felix						x		x		
Pf. primus						x	x	x.	x	
Pf. hystrix						x	x	x		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pf. dagoensis						x	x	x.		
Mesofavosites fleximurinus						x	x			
Mf. kiltsiensis						x				
Catenipora septosa						x	x			
Cat. approximata						x		x		
Paleofavosites mirus							x	x	x	
Pf. mysticus							x	x		
Pf. karinuensis							x.			x
Pf. raikuelaensis							x		x	
Pf. vexatus							x			
Pf. optatus							x			
Mesofavosites inferior							x			
Ramusculipora sp.							x			
Paleofavosites porosus								x		
Mesofavosites similis								x		
Mf. fortis								x		
Favosites antiquus								x		
Mesofavosites multiporus									x	
Favosites "gothlandicus"									x.	x
F. privatus									x	
F. subfavosus									x	
F. praemaximus									x	
Vacuopora kaljoi									x	
Multisolenia tortuosaeformis										x
M. temperans										x
Parastriatopora celebrata									?	x.
P. mirifica										x
Catenipora copulata										x
Sinopora operta										x.

Сообщество Catenipora wrighti - Protaraea schmidti

Начало формирования позднеордовикской коралловой фауны падает в Северной Прибалтике на вормсиское время. Именно тогда появляются палеофавозиты и характерные для позднего ордовика Балтоскандии сарцинулы. Из инкоммуникатных кораллов на уровне вормсиского горизонта становятся многочисленными катенипоры и протареиды, появляются первые гелиолитесы. Другого так богатого комплекса гелиолитоидей в верхнем ордовике Прибалтики нет(табл.3.2.-I). Примечательно,что появившееся коралловое сообщество не представляет собой чего-то свойственного только восточной окраине Палеобалтийского бассейна,а в значительной своей части состоит из видов, распространявшихся в ашгиллский век в районе от современных Британских островов до Прибалтики. К таким видам принадлежат Catenipora wrighti, C. tapaensis, Esthonia asterisca и Wormsipora hirsuta (Kaljo, Klaamann, 1965; Кальо, Клааманн, Нестор, 1963). Все они переходят в Эстонии и в вышележащий пиргуский горизонт; за пределами Прибалтики они известны из слоев 5а района Рингерине и известняков Портрэн восточной части Ирландии. Широкое распространение сообщества обусловлено, вероятно, раннеашгиллской трансгрессией. Наиболее полно сообщество представлено в Паопа (о. Хийумаа), в береговом обрыве у маяка Сакеби (о. Вормси), Сутлепа и во временных закопушках на северной окраине г. Тапа.

Сообщество Catenipora rubraeformis

Доминанты кораллового сообщества вормсиского времени продолжали свое существование (убывая только в численности) и в пиргуское время. Однако постепенное обновление видового состава и замена доминантов позволяет трактовать пиргускую коралловую фауну уже в качестве самостоятельных сообществ. На наш взгляд, их два. Пер-

вое - сообщество Catenipora rubraeformis узкоспециализированное, "рифовое", приуроченное только к органогенным постройкам или их непосредственной близости. Его мозаичное распространение связано с моэской свитой. Наблюдаются некоторые местные отличия в таксономическом составе кораллов-строителей биогермов. Так, например, в более западных органогенных постройках (Хуйтберг, Нийби) отсутствуют свойственные "рифу" Руунавере криптолихенарии, а в Руунавере нет сарцинул. Зато во всех постройках присутствуют Catenipora rubraeformis и эокатенипоры. Последние, может быть, вообще ошибочно причисляют к кораллам. Не соединенные в нормальные колонии обрывки тонких лент, беспорядочно разбросанных в матриксе биогермной породы и состоящих из катенипора-подобных элементов, могут представлять собой на самом деле фрагменты каких-нибудь неизвестных водорослей. Скопления остатков водорослей Dasyporella на рассматриваемом стратиграфическом уровне весьма часты.

Местонахождения: Хускольм, Хуйтберг, Нийби, Руунавере, Куйе, Моэ и др.

Сообщество Paleofavosites alveolaris - Proheliolites dubius.

Сильнодифференцированное сообщество, приуроченное к адилаской свите пиргуского горизонта, и состоящее из представителей 21 вида. Доминируют крупноячеистые палеофавозиты (кроме вида-индекса и Pf. schmidti) и катенипоры (в частности Catenipora tapaensis). Полностью обновляется комплекс гелиолитоидей, среди которых впервые появляются пропориды. Наибольшее таксономическое разнообразие достигают сарцинулы. Если иметь в виду сообщества пиргуского времени в целом, то из-за увеличенного таксономического разнообразия они представляются более эндемичными, чем вормсиское коралловое сообщество, хотя абсолютное количество элемента широкого географиче-

ского распространения не уменьшилось, а, наоборот, даже несколько увеличилось. Наиболее тесные связи пиргуские сообщества по-прежнему обнаруживают с сообществами слоев 5а Норвегии; на улучшение связи с позднеордовикскими бассейнами Казахстана и Средней Азии указывает наличие общего элемента в дуланкаринском горизонте Чу-Илийских гор (Бондаренко, 1958) и в нижнеарчалыкских слоях Заравшано-Гиссарской горной области (Ким, 1966).

В характерном виде сообщество встречается на восточном берегу о. Вохилайд, в эрратических валунах в г. Хаапсалу, в Пийрсалу, Пиргу и в обнажениях на южной и восточной окраине г. Тапа.

Сообщество Paleofavosites rugosus.

Своего расцвета позднеордовикские кораллы Палеобалтийского моря достигли в поркуниское время в мелководном сообществе Paleofavosites rugosus. Это - высокодифференцированное сообщество палеофавозитов, специфических гелиолитоидей и некоторых реликтных кораллов (тетрадиид), в котором насчитывается 27 видов. Сообщество таксономически четко обособленное и мало связано как с предыдущими, так и последующими сообществами. В нем полностью отсутствуют господствовавшие раньше катенипоры; очередное обновление претерпевали гелиолитоидеи, среди которых впервые в рассматриваемом бассейне появились представители Palaeoporites и Pragnellia. Из коммуникатных кораллов в поркуниское время появились мезофавозиты (в самом начале этого времени), мульти- и прискосолении, последние виды сарцинул. Инкоммуникаты представлены только тетрадиидами (Rhabdotetradium, Porkunites). Они являются реликтами крупной вымирающей ветви, пережившей свой расцвет в среднем ордовике. В отличие от других бассейнов, тетрадииды появились в коралловых сооб-

ществах Прибалтийского бассейна лишь на короткое время в самом конце ордовикского периода. Их наличие здесь вместе с сарцинулами служит одним существенным аргументом в пользу ордовикского возраста поркуниского сообщества табулятоморфных кораллов.

Площадь распространения сообщества Sf. rugosus в Прибалтике ограниченная - она встречается, в основном, в восточной части выхода поркуниского горизонта (Поркуни, Каомяэ, Тыревере), где приурочена к его верхам, т.е. к тыревереской пачке эринаской свиты. Здесь кораллы образуют единую ассоциацию со строматопоратами (Ecclimadictyon koigiense), ругозами (Palaeophyllum fasciculum), разными брахиоподами, криноидеями и др. Некоторые табуляты известны также из вохилайдской пачки (Mesofavosites dualis). К югу от выхода сообщество быстро редеет и южнее от Пандивереской возвышенности исчезает.

Характерные представители данного сообщества установлены из слоев Бъ Норвегии, верхов ашгилла Южного Казахстана и Заравшано-Гиссарской горной области.

Сообщество Acidolites lateseptatus.

Древнейшее в Прибалтике силурийское сообщество мелкоячеистых палеофавозитов и гелиолитид, в котором по количеству особей доминирующая роль принадлежало последним. Небольшие комко- или корковидные колонии вместе со строматопоратами и ругозами рассредоточены в глинисто-карбонатных отложениях комковатой текстуры, содержащих скопления брахиопод Zugospiraella duboisi и Stricklandia lens (варболаская свита). Сообщество умеренно дифференцированная; приблизительно 50% из вошедших в него видов составляют палеофавозиты, широко распространяющиеся в раннесилурийских бассейнах Северного полушария, а в Прибалтике, постепенно убываясь в численности,

встречаются в коралловых сообществах до конца лландоверийского века. Сообщество обитало на илистом грунте, в сравнительно тиховодных условиях открытого шельфа, предъявляя к среде приблизительно такие же требования, что брахиоподовое сообщество Stricklandia - Zygospiraella (Кальо, Рубель, 1982). В типичном виде сообщество представлено в обнажениях Вахтрепа (о. Хийумаа), Оэла и Койги.

Сообщество Mesofavosites flexiмurinus - Paleofavosites paulus.

Сильнодифференцированное сообщество палео- и мезофавозитов, отражающее расцвет рода Mesofavosites, представители которого вместе с некоторыми видами Paleofavosites (Pf. primus, Pf. mirus) составляют доминанты. Сообщество обитало в полосе интенсивной волновой деятельности, на грунтах раковинного песка отмельной фациальной зоны, ассоциируясь с брахиоподовым сообществом Borealis borealis. В пределах бореалисовой банки (таммикуская пачка) табуляты распределены рассеянно, не образуя органогенных построек. Они нередко захоронены в перевернутом виде. Вне банки (хиллистеская пачка) табуляты вместе со строматопоратами и ругозами сложили небольшие биогермы, основными строителями которых чаще всего были наиболее эвритопные раннесилурийские палеофавозиты Paleofavosites paulus, Pf. balticus, Pf. forbesiformis, Pf. limbergensis и явные рифолюбы Mesofavosites dualis, Mf. flexiмurinus и Mf. fortis. Местами наблюдаются большие скопления аулоцистиды Ramusculipora sp. (Аалоэ, Нестор, 1977). В наиболее полном виде сообщество представлено в Хиллисте, Калласте, Сарве, Кассари, Эйглакюла, Камарику и Тамсалу.

Сообщество Paleofavosites karinuensis.

Дифференцированное сообщество фавозитид с одним явным доми-

нантом (вид-индекс). Таксономически тесно связано с другими коралловыми сообществами тамсадуской свиты. Пока известно только из сгустковых известняков (харинуская пачка), непосредственно по следующих ракушняку с Borealis borealis в полосе их выхода, и интерпретированных как отложения позднеэруруской отмели. Полипняки небольшие комко- и корковидные, иногда окатанные. Последнее обстоятельство настораживает, что при захоронении в подвижноводной среде могло происходить заметное искажение первичной плотности сообщества и количественных соотношений его составляющих. Сообщество хорошо представлено в верхней части разреза карьеров Карину и Пыдрангу.

Сообщество Catenipora martinssoni

Установлено бурением в Центральной Эстонии, в полосе, протягивающей от Курси через Кабала и Выхма до Пярну, где приурочено к глинистым комковатым известнякам преимущественно в верхней части эруруского горизонта. Обитало на открытом шельфе, но единичные экземпляры номинального вида найдены также из содержащих мелкий, неотсортированный детрит мергелей, вероятно, склоновой фациальной зоны. Дифференцированность сообщества и плотность населения слабые. В эволюционном плане примечательно, что именно в сообщество C. martinssoni в силуре Прибалтики впервые появляются хализиты (Halysites priscus). По продолжительности своего существования рассматриваемое сообщество соответствует приблизительно таковой двух предыдущих вместе взятых, замещая их в сторону более глубокого моря.

Сообщество Parastriatopora celebrata

Наиболее мелководное коралловое сообщество в лландовери Прибалтики, занявшее внутреннюю часть отмели непосредственно после первой более заметной и длительной силурийской регрессии в северной части бассейна. По родовому и видовому разнообразию сообщество могло бы быть отнесено к сильнодифференцированным, но на самом деле полное доминирование представителей лишь 2-3 вида (кроме номинального еще Sinopora operta и Favosites "gothlandicus") сближает его к слабодифференцированным сообществам. Особенно большие концентрации дала Parastriatopora celebrata (первое появление парастриатопор в Прибалтике), цилиндрические полипняки которого вместе со строматопоратами переполняют отдельные интервалы средней части райккюласкэй свиты в такой степени, что можно говорить о биостромах 1-2-метровой мощности или пластах кораллово-строматопорового известняка. Поломанные ветви цилиндрических полипняков, перевернутые массивные колонии и наличие конгломератовых прослоев или крупных линз - все это свидетельствует о жизни и захоронении членов рассматриваемого сообщества в весьма подвижноводной среде. Сообщество прослеживается во многих пунктах выхода райккюлаского горизонта западнее линии Таллин-Рапла; Райккюла-Пака, Дубья, Рийдаку, Вингута, Пакамяги, Кулламаа.

Из приведенного выше обзора распространения коралловых сообществ вытекает их четкая связь с фациальной зональностью бассейна и быстрая реакция на фациальные сдвиги, что в сочетании с эволюционным фактором создавали большое количество сменивших друг друга во времени и пространстве сообществ. Наиболее быстрая замена сообществ происходила в отмельной фациальной зоне и созданная на

этой основе биозональная схема расчленения вмещающих кораллы отложений может быть достаточно дробной. Ее подразделения соответствуют приблизительно подгоризонтам региональной стратиграфической шкалы. Сказанное единомышленно подтверждает табл. 3.2. - I. Поскольку отмельные сообщества выдержаны по фации, основанные на них биозоны прослеживаются хорошо и обеспечивают надежную корреляцию фациально однотипных разрезов. В полной мере это относится и к коралловым сообществам конца ордовика - начала силура. По своему таксономическому составу они чрезвычайно четко отличимы и обеспечивают надежное проведение границы систем в разрезах шельфового типа.

3.3. Замковые брахиоподы

В карбонатных фациях многих районов северного полушария верхи ордовика хорошо известны благодаря широкому распространению в них т.н. хирнантиевой фауны (Temple, 1965; Bergström, 1968; Wright, 1968; Rong, 1979 и др.). Эта фауна, в составе которой наибольшую роль играют брахиоподы, изучена многими палеонтологами и стратиграфами (Boucot, Johnson, 1967; Lesperance, Sheehan, 1976; Cocks, Copper, 1981; Sheehan, 1982; Cocks, 1982; Williams, Wright, 1981; Мянниль, 1966; Розман, 1977, 1983; Корень Т.Н. и др., 1983; и др.). Но начиная с первых работ, касающих возраст отложений с Hirnantia (Williams, 1951) до настоящего времени вопрос об их ордовикском или частично силурийском возрасте является дискуссионным. Проведения границы между ордовиком и силуром в карбонатных фациях затрудняет то, что в разных районах хирнантиевая фауна имеет неодинаковые взаимоотношения с граптолитовой зоной Glyptograptus persculptus. В Великобритании в стратотипическом разрезе горизонт Хирнант (Бассетт, 1976) надстилается сланцами, которые содержат граптолиты отмеченной выше зоны. В Казахстане (Никитин, 1972; Колобова, 1977) и на Северо-Востоке СССР (Корень и др., 1983) хирнантиевая фауна, а также фауна с Holorhynchus приурочены к отложениям, содержащим Glyptograptus persculptus.

Прибалтика является одним из регионов, где в верхах ордовика представлены как хирнантиевая (далманитиновая), так и холорхинхусовая фауны. Кроме того, в разрезах Северной Эстонии верхи ордовика (поркунийский горизонт), охарактеризованы специфическим комплексом бентосной фауны (фауна с Ilmarinia ponderosa; Мянниль, 1966, рис. 44). Изучение прибалтийских верхнеордовикских и нижнелландоверийских брахиопод, уточнение возрастных и фациальных взаимоотношений разных ассоциаций бентосной фауны имеют не только региональное био-

и экостратиграфическое значение, а способствует также для уточнения вопроса о верхней границе ордовика вообще.

Для характеристики границы между ордовиком и силуром по прибалтийским брахиоподам нами анализируется таксономический состав и распространение брахиоподовых ассоциаций или комплексов в Балтийском палеобассейне в интервале с вормсиского до райкюлаского горизонта. По ордовикской части разреза (F_I^b, F_I^c, F_{II}) представлена погоризонтная характеристика брахиопод с целью показать формирование наиболее молодых ордовикских брахиоподовых ассоциаций и их связи с более древними ассоциациями. Изменения таксономического состава замковых брахиопод на границе между ордовиком и силуром анализируется на уровне видов, родов и семейств. Представленный ниже обзор в верхнеордовикских брахиоподах основывается на материалах из свыше 60 обнажений (частично изучены автором) и целого ряда разрезов буровых скважин, изученных отчасти в рамках предыдущих тематических работ.

Изменения таксономического состава брахиопод в пограничных горизонтах ордовика и силура анализируются количественно, исходя из числа видов, родов и семейств в разных стратонах или в разных разрезах одного и того же стратона. Для каждой пары интересующих нас стратонов (разрезов) вычислен следующий коэффициент сходства, известный в литературе как коэффициент Дайса (см. Cheetham, Hazel, 1969): $S_J = \frac{2C}{N_1 + N_2}$, где C - число таксоново общих для обеих сравниваемых стратонов (разрезов), а N_1 и N_2 - число таксонов в первой и во второй сравниваемых стратонах. Этот коэффициент имеет пределы от 0 до I, причем значение I соответствует максимальному и 0 минимальному значению сходства.

Для выяснения пространственно выдержанных (реккурентных) ассоциаций брахиопод зарегистрировалось их сосуществование. При этом сосуществующимися считались все такие виды, которые встречались вместе хоть в одном разрезе одной и той же пачки (свиты).

Несмотря на грубый подход к понятию "сосуществование" оказалось возможным выдвинуть некоторые комплексы сосуществующихся видов, представляющие интерес в аспектах биостратиграфии или выделения брахиоподовых ассоциаций.

В рассматриваемых горизонтах ордовика и силура установлены 162 вида замковых брахиопод, отнесенных к 88 родам из 34 семейств (табл. 3.3. - I). Из них 105 видов распространены только в трех ордовикских и 55 видов в двух силурийских горизонтах, и, следовательно, лишь два вида - Onniella trigona и Eospirigerina porcuniensis являются общими для них в Прибалтике.

Распространение и таксономический состав верхнеордовикских замковых брахиопод Северной Эстонии представлены в наиболее полном виде в докторской диссертации А. Рыымусокса (1966). Поздние дополнения и изменения связаны с далманеллидами (Хинтс, 1975; Wright, 1968), совербиеллидами (Рыымусокс, 1981) и спириферидами (Рубель, 1970). Следует отметить, что список А. Рыымусокса содержит около 20 названий по неопубликованным видам (в основном строфомениды). Такие виды все же учтены в данной работе в целях показа разнообразия брахиопод в рассматриваемом интервале. В то же время ордовикские брахиоподы из переходной полосы и осевой части Балтийского палеобассейна до сих пор слабо известны и они изучались в основном в целях биостратиграфии (Алихова, Балашова, Балашов, 1954; Алихова, 1960; Мянниль, 1966; Мянниль, Пыльма, Хинтс, 1968; Пашкевичюс, 1973; и др.).

Таксономический состав замковых брахиопод двух нижнелландоверийских горизонтов дан по последней сводке М. Рубеля, П. Мускейтиса и Л. Попова (в печати).

Таблица 3.3.-I

Список замковых брахиопод в пограничных между ордовика и силура горизонтах. $^{F}I^{b}$-вормсиский, $^{F}I^{c}$-пиргуский, ^{F}II-поркуниский, $^{G}1-2$ -юруский и $^{G}3$- райккюлаский горизонт.

Таксоны / Горизонт	F_Ib	F_Ic	F_{II}	G_{1-2}	G_3
1	2	3	4	5	6
ORTHIDA Schuchert & Cooper, 1932					
ORTHIDAE Woodward, 1852					
ORTHAMBONITES Pander, 1830	- - -	- - -	-		
O.? lyckholmiensis (Wysogorski)	+	+			
NICOLELLA Reed, 1917	- - -	- - -			
N. oswaldi oswaldi (Buch)	+	+			
HESPERORTHIDAE Schuchert & Cooper, 1931					
HESPERORTHIS Schuchert & Cooper, 1931		- - -		- - -	- - -
H.? mucronata Oraspõld		+			
H. hillistensis Rubel				+	
H. imbecilla Rubel				+	+
Barbarorthis Öpik, 1934		- - -	- -		
B. foraminifera Öpik		+			
B. porkuniensis Oraspõld			+		
BOREADORTHIS Öpik, 1934	- - -	- - -	?		
B. recula Öpik	+				
B. crassa Öpik	+	+			
B. sadewitziensis (Roemer)	+	+	?		
GLYPTORTHIS Foerste, 1914	- - -	- - -		- - -	- - -
G. plana Rõõmusoks	+				
G. squamata Rõõmusoks		+			
G. irrupta Rubel				+	+
PTYCHOPLEURELLA Schuchert & Cooper, 1931	- - -	- - -		- - -	
P. sp. Rõõmusoks (in coll.)	+				

1	2	3	4	5	6
P. pirguensis Rõõmusoks		+			
P. erecta Rubel				+	
PLAESIOMIIDAE Schuchert, 1913					
PLAESIOMYS Hall & Clarke, 1892					
P. solaris (Buch)	+	+			
P. saxbyana Oraspõld	+	+			
PLECTORTHIDAE Schuchert, 1929					
PLATYSTROPHIA King, 1850					
P. lutkewichi lutkewichi Alichova	+				
P. saxbyensis Oraspõld	+	+			
P. cf. saxbyensis Oraspõld		+	+		
P. humilis Oraspõld		+			
P. cf. humilis Oraspõld			+		
P. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)		+			
P. affabilis Rubel				+	
P. cf. brachynota (Hall)					+
HEBERTELLA Hall& Clarke, 1892					
H. estonica Rõõmusoks		+			
SKENIDIIDAE Kozlowski, 1929					
SKENIDIOIDES Schuchert & Cooper, 1931					
S. aff. oelandica Wiman	+	+			
S. sp.				+	+
DALMANELLIDAE Schuchert, 1913					
Dalmanella Hall & Clarke, 1892					
D. testudinaria (Dalman)			+		
Howellites Bancroft, 1945					
H. sp. B Rõõmusoks (in coll.)	+				
H. sp. C Rõõmusoks (in coll.)	+				
ONNIELLA Bancroft, 1928					
O. trigona Rubel			+	+	+
O. aff. trigona Rubel	+				

1	2	3	4	5	6
O. sp. Hints (in coll.)	+				
O. mediocra Rubel				+	+
PAUCICRURA Cooper, 1956	- -				
P. robusta Hints	+				
ISORTHIS Kozlowski, 1929	- -	- - -		- -	
I. estona (Alichova)	+	+			
I. sp. Hints (in coll.)		+			
I.? sp. Hints (in coll.)	+				
I.? cyclica (Rubel)				+	
RESSERELLA Bancroft, 1928		- - -			
R. pirguensis Hints		+			
WYSOGORSKIELLA Hints, 1975	- -				
W. litwiensis Hints	+				
REVOZETINA Havlíček, 19				- -	
R. cf. silvicola Temple				+	
RHIPIDOMELLIDAE Schuchert, 1913					
MENDACELLA Cooper, 1930	- - -	- -		- - -	- -
M. borrbyensis Hints	+	+			
M. sp. n. Rubel				+	+
DALEJINA Havlíček, 1953					- -
D. phaseola (Rubel)					+
ELSAELLA Alichova, 1960		- - -	- -		
E. bekkeri (Rosenstein)		+	*		
E. cf. bekkeri (Rosenstein)			+		
HARKNESSELLIDAE Bancroft, 1928			——		
Reuschella Bancroft, 1928			- - -		
R. sp.			+		
DICAELOSIIDAE Claud, 1946	——	——		——	——
DICOELOSIA King, 1850	- - -	- -		- - -	- -
D. transversa Wright		+			
D. indentata (Cooper)		+			
D. anticipata Wright		+			

1	2	3	4	5	6
D.? sp.	+				
D. aff. osloensis Wright				+	+
EPITOMYONIA Wright, 1968					
E. sp.		+			
E. glypha Wright				+	
SCHIZOPHORIIDAE Schuchert, 1929					
HIRNANTIA LAMONT, 1935					
H. sagittifera McCoy			+		
H.? sp. Hints		+			
PIONODEMA Foerste, 1912					
P. costata Hints	+				
LINOPORELLIDAE Schuchert & Cooper, 1931					
LATICRURA Cooper, 1956					
L. rostrata Hints	+				
LINOPORELLA Schuchert & Cooper, 1931					
L. cf. punctata (Verneuil)				+	
SAUCRODICTYIDAE Wright, 1964					
SAUCRODICTYA Wright, 1964					
S. sp. B Hints					+
ANGUSTICARDINIIDAE Schuchert & Cooper, 1931					
Apatorthis Öpik, 1933					
A. ultima Öpik		+			
MYSTROPHORIDAE Schuchert & Cooper, 1931					
Gen. et sp. n.				+	
CLITAMBONITIDAE					
Vellamo Öpik					
V. verneuli (Eichw.)	+	+			
V. sauramoi Öpik	+	+			
V. symmetrica Öpik	+	+			
V. aenigma Öpik			+		

1	2	3	4	5	6
V. leigeri Öpik		+			
V. silurica Öpik			+		
ILMARINIA Öpik, 1934					
I. sinuata (Pahlen)	+	+			
I. ponderosa Öpik			+		
KULLERVOIDA Öpik, 1934					
KULLERVO Öpik, 1934					
K. complectens Öpik	+				
TRIPLESIIDAE Schuchert, 1913					
TRIPLESIA Hall, 1859					
T. insularis (Eichw.)	+	+			
T. aff. insularis (Eichw.)				+	
T. maennili Rubel				+	
OXOPLECIA Wilson, 1913					
O. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)	+				
O.? sp.			+		
STREPTIS Davidson, 1881					
S. undifera (Schmidt)			+		
S. altosinuata Holtedahl				+	
INDET ORDINI					
EICHWALDIIDAE Schuchert 1893					
Dictyonella Hall, 1868					
D. capewelli (Davidson)				+	
STROPHMENIDA Öpik, 1934					
LEPTELLINIDAE Ulrich & Cooper, 1936					
Anoptambonites Williams, 1962					
A. carinata (Holtedahl)		+			
A. pirguensis Rõõmusoks		+			
SAMPO Öpik, 1933					
S. cf. mucronata Öpik	+				
S. hiiuensis Öpik	+				

1	2	3	4	5	6
LEANGELLA Öpik, 1933					
L. sp. sp.				+	+
S O W E R B Y E L L I D A E Jones, 1928					
THAERODONTA Wang, 1949					
T. moelsi Rõõmusoks	+	+			
T. convexa Rõõmusoks	+	+			
T. nubila Rõõmusoks		+	+		
SERICOIDEA Lindström, 1953					
S. sp. sp.	+				
AEGIRIA Öpik, 1933					
A. grayi (Davidson)					+
EOPLECTODONTA Kozlowski, 1921					
E. cf. paracostata Rõõmusoks	+				
E. schmidti (Lindström)	+				
E. exceptionis (Rybnikova)				+	+
YGERODISCUS Havlíček, 1967					
Y. undulatus (Salter)					+
Y. propinqua (Rybnikova)				+	
S T R O P H O M E N I D A E King, 1846					
STROPHOMENA Rafinesque, 1825					
S. hiiuensis Rõõmusoks (in coll.)	+	+			
S.? paopea Rõõmusoks (in coll.)	+				
S.? kiaeri Holtedahl		+			
LUHAIA Rõõmusoks, 1956					
L. vardi Rõõmusoks		+			
FURCITELLA Cooper, 1956					
F. sp.				+	
HOLTEDAHLINA Foerste, 1925					
H. rakverensis Oraspõld	+				
H. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)			+		
H. grandicula Rõõmusoks (in coll.)	+				
H. Moensis Rõõmusoks (in coll.)		+			

1	2	3	4	5	6
KATASTROPHOMINA Cocks, 1968					– –
K. sp.					+
PSEUDOSTROPHOMENA Rõõmusoks, 1963	– – –				
P. triangulata Rõõmusoks	+				
RAFINESQUINA Hall & Clarke, 1892	– – –	– – –	– –		
R. schmidti Gagel	+				
R. lunoides Rõõmusoks (in coll.)	+				
R. latadisca Rõõmusoks (in coll.)		+	+		
R. porcuniana Rõõmusoks (in coll.)			+		
R. luna Lindström			+		
R. multicostata Rõõmusoks			+		
"R." n. sp. Rõõmusoks (in coll.)		+	+		
LEPTAENA Dalman, 1928	– – –	– – –	– – –	– – –	– –
L. paucirugosa Rõõmusoks (in coll.)	+	+			
L. multirugosa Rõõmusoks (in coll.)		+	+		
L. acuteplicata Öpik			+		
L. sp. sp.				+	+
Bekkeromena Rõõmusoks, 1963	– – –	– –			
B. semipartita (Roemer)	+	+			
MJOESINA Spjeldnaes, 1957		– – –	– –		
M. pseudoalternata (Schmidt)		+	+		
M. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)			+		
S T R O P H E O D O N T I D A E Caster, 1939					—
Leptostrophia Hall & Clarke, 1892					– –
L. compressa (Sowerby)					+
C H I L I D O P S I D A E Boucot, 1959					—
FARDENIA Lamont, 1935	– – –	– –			
F.? maxima Rõõmusoks (in coll.)	+	+			
COOLINIA Bancroft, 1949			?	– – –	– – –
C. sp. sp.			?	+	+
P E N T A M E R I D A Schuchert & Cooper, 1931					
P O R A M B O N I T I D A E Davidson, 1853	—	—			
PORAMBONITES Pander, 1830	– – –	– –			

1	2	3	4	5	6
P. gigas Schmidt	+	+			
C A M E R E L L I D A E Hall & Clarke, 1894					
PLECTOCAMARA Cooper, 1956					
P. sp.					+
Stenocamara Cooper, 1 956					
S.? biohermica Rõõmusoks		+			
P A R A S T R O P H I N I D A E Ulrich & Cooper, 1938					
ANASTROPHIA Schuchert & LeVene, 1929					
A. sp.				+	
PARASTROPHINELLA Schuchert & Cooper, 1931					
P. indistincta Rubel				+	
S T R I C K L A N D I I D A E Schuchert & Cooper, 1931					
STRICKLANDIA Billings, 1859					
S. lens (J. de C. Sowerby)				+	+
HOLORHYNCHUS Kiaer, 1902					
H. giganteus Kiaer			+		
BOREALIS Boucot, Johnson, Rubel, 1971					
B. borealis (Eichw.)				+	+
B. pumilus (Eichw.)					+
CLORINDA Barrande, 1879					
C. undata (J. de C. Sowerby)				+	+
"C." sp.				+	
R H Y N C H O N E L L I D A Kuhn, 1913					
R H Y N C H O T R E M A T I D A E					
RHYNCHOTREMA Hall, 1860					
R. sp. Rõõmusoks (in coll.)			+		
R. sp.					+
HYPSIPTYCHA Wang, 1949					
H.? procera Rõõmusoks		+			
C A M A R O T O E C H I I D A E					
FENESRTIROSTA Cooper, 1955					
F. sp.					+

1	2	3	4	5	6
S P I R I F E R I D A Waagen, 1883					
Z Y G O S P I R I D A E Waagen, 1883					
CATAZYGA Hall & Clarke, 1893	- -	- - -			
C. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)	+	+			
ZYGOTRYPA Copper, 1977					- - -
Z. cf. paupera (Billings)					+
A T R Y P I D A E Gill, 1871					
ALISPIRA Nikiforova, 1961				- - -	
A. gracilis Nikiforova				+	
ATRYPA (GOTATRYPA)					- -
A. (G.) hedei Struve					+
CLINTONELLA Hall & Clarke, 1893				- - -	- -
C. aprinis (de Verneuil)				+	+
EOSPIRIGERINA Boucot & Johnson, 1967			- -	- - -	- -
E. porkuniana Rubel			+	+	+
PLECTATRYPA Schmidt & Cooper, 1930		- - -	- - -		
P. sulevi Alichova		+			
P. sp. A Jaanusson		+			
P. sp. B Jaanusson		+	+		
P. sp. C Jaanusson		+			
P.? sp. n. Rõõmusoks (in coll.)			+		
PROTATRYPA Boucot, Johnson, Staton, 1964					- -
P. malmoeyensis Boucot, Johnson, Staton					+
SYPHARATRYPA Copper, 1982				- - -	
S. hillistensis (Rubel)				+	
ZYGOSPIRELLA Nikiforova, 1961				- - -	
Z. duboisi (de Verneuil)				+	
L I S S A T R Y P I D A E Twenhowel, 1914					
ATRYPOPSIS Poulsen, 1943				- - -	
A. reclinis Rubel				+	
IDIOSPIRA Cooper, 1956				- - -	
I. sp. n.				+	

1	2	3	4	5	6
MEYPODIA Williams, 1951				- - -	- -
M. ovalis Williams				+	+
M E R I S T E L L I D A E Waagen, 1883					
MERISTINA Hall, 1867			- - -		
M. cassidea Dalman			+		
M. sp. n. Rõõmusoks (in coll.)			+		
M. podolica Nikiforova					+
HINDELLA Davidson, 1882				- - -	- -
H. crassa (J. de C. Sowerby)				+	+
"H." extenuata Rubel				+	+
D A Y I I D A E Waagen, 1383					-
CYCLOSPIRA Hall & Clarke, 1893					- - -
C. circularis Rubel					+

3.3.I. Вормсиский горизонт ($F_I b$)

В Вормсиском горизонте распространение и таксономическая дифференциация замковых брахиопод соответствует общей фациальной зональности отложений в Балтийском бассейне (см. Мянниль, 1966; рис. 55). В северной, более мелководной части бассейна замковые брахиоподы представлены главным образом крупными и толстораковинными формами, приспособленными к жизни на органогенно-обломочных грунтах в подвижноводной среде. В сторону открытого моря (в пределах переходной полосы) этот комплекс замещается своеобразным комплексом мелкораковинных замковых брахиопод. В центральной, наиболее глубоководной части бассейна, где накопились черные граптолитовые аргиллиты фикаской свиты, распространяется комплекс брахиопод, в составе которого по количеству видов преобладают беззамковые брахиоподы.

По таксономическому составу наиболее разнообразный комплекс брахиопод известен в киргессаареской свите, представляющей вормсиский горизонт в Северной Эстонии. В отмеченной свите замковые брахиоподы представляют около 24% из общего количества видов макрофауны. При этом наибольшим количеством видов представлены ортиды: виды родов Plaesiomys, Nicolella, Ilmarinia, Boreadorthis и др. (табл. 3.3. - I; рис. 3.3. - 4). Для горизонта характерны также strofomeniды родов Bekkeromena, Leptaena, Holtedahlina.

Для характеристики распространения замковых брахиопод в киргессаареской свите проведен количественный анализ материала из I7 основных обнажений (табл. 3.3. - 2, 3.3.- 3, 3.3. - 5). Из этих обнажений известны все 34 вида замковых брахиопод, характеризующие вормсиский горизонт в Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоне. В пределах выходов от Киргессааре на западе до Кюти на востоке (рис. 3.3. - I), видовой состав брахиопод относительно одно-

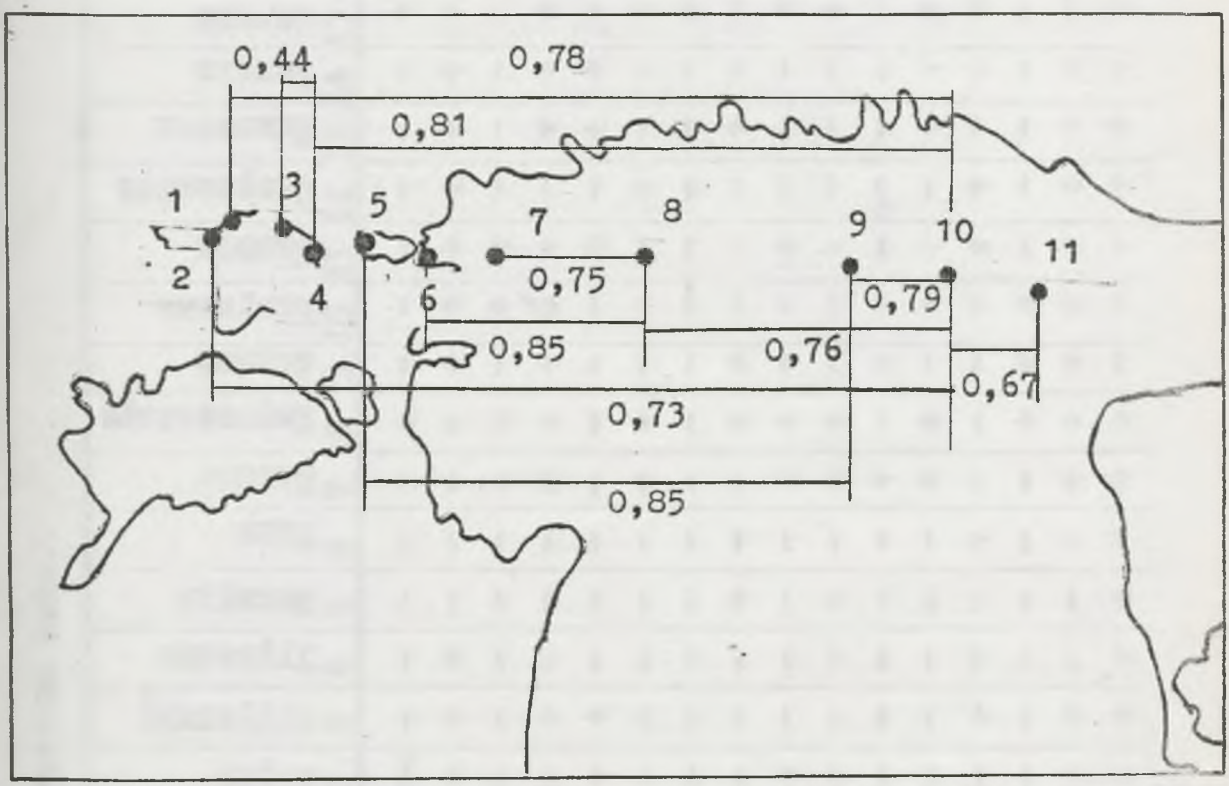


Рис. 3.3. – I. Схема расположения обнажений вормсиского горизонта (см. табл. 3.3. – 2) и их наибольшие сходства по видовому составу брахиопод. Коэффициент сходства отмечен у горизонтальной линии, соединяющей сравниваемые обнажения.

Распространение замковых брахиопод в обнажениях вормсиского горизонта (Рыммусокс, 1966). Крестиком обозначено присутствие вида.

Вид \ Обнажение	Кярслят 1	Борби 2	Суурекиви 3	Турваете 4	Миккури 5	Тапа 6	Паопеа 7	Кыргессааре 8	Кярдла 9	Палукюла 10	Саксби 11	Сааремыйза 12	Нымикюла 13	Кохила 14	Лехтсе 15	Мынусте 16	Кюти 17
1. Atrypidae gen. et sp. n.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–
*2. Bekkeromena semiplicata	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Boreadorthis crassa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
4. B. sadewiziensis	–	–	+	–	–	–	+	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–
5. Catatzyga sp. n.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+	–	–	–
6. Eoplectodonta schmidti	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	+	+	+
7. Fardenia maxima	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
8. Glyptorthis plana	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	+	–
*9. Holtedahlina rakverensis	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–
10. H.? grandicula	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–
11. Howellites sp. B	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
12. Howellites sp. C	+	–	–	–	–	–	+	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–
13. Ilmarinia sinuata	+	–	+	–	–	+	–	–	–	+	+	+	–	+	+	+	+
14. Laticrura rostrata	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
15. Leptaena paucirugosa	–	+	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–
16. Nicolella oswaldi oswaldi	–	+	+	+	+	–	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 3.3.-2

Вид Обнажение	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
*I7. Orthambonites? lyckholmiensis	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-
I8. Oxoplecia sp. n.	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-
I9. Paucicrura robusta	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-
20. Platystrophia l. lutkewichi	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
2I. P. saxbiensis	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
22. Plaesiomys solaris	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+
*23. Porambonites gigas	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
*24. Plaesiomys saxbyana	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
*25. Pseudolingula quadrata	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
26. Rafinesquina lunoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
*27. Sampo hiiuensis	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
28. Strophomena? paopeana	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
29. S. hiiuensis	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. Thaerodonta moelsi	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+
*3I. T. nubila	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32. Triplesia insularis	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-
33. Vellamo verneuili	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
34. V. sauramoi	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
35. V. symmetrica	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Виды, встречающиеся совместно со всеми другими видами горизонта (первая группа видов).

родный. На это указывает относительно большое сходство между отдельными обнажениями по видовому составу брахиопод (табл. 3.3. - 3).

Исключение представляет комплекс брахиопод из разреза Кирдла, содержащий наименьшее количество видов общих с другими разрезами (коэффициенты сходства от 0,18 до 0,36; табл. 3.3. - 3). При этом с разрезом Палукюла, где выходят верхи вормсиского горизонта, Кирдлаский разрез имеет наибольшее сходство (0,44). Это отмечается не только по брахиоподам, а также учитывая все виды макрофауны (табл. 3.3. - 4).

Относительная однородность видового состава брахиопод кыргессаареской свиты выявляется еще по сосуществованию видов. Примерно 25% из количества видов брахиопод встречаются вместе со всеми другими видами брахиопод свиты (табл. 3.3. - 2, 3.3. - 5). К таким видам относятся Bekkeromena semipartita, Pseudolingula quadrata, Sampo hiiuensis и др. Эти виды важны как руководящие для всего вормсиского горизонта в Северной Эстонии, но для внутригоризонтальных подразделений более существенное значение, по-видимому, имеют виды, отнесенные ко второй и третьей группам (см. табл. 3.3. - 5). Недостаточная увязка разрезов обнажений со свободным разрезом горизонта и редкость нахождения брахиопод в разрезах скважин (например, в скв. Хаапсалу, Орьяку, рис. 3.3. - 2) затрудняют выяснить возможное обновление видового состава в пределах кыргессаареской свиты. Поэтому с некоторой условностью можно рассматривать брахиоподовую фауну кыргессаареской свиты и ее трех пачек (хуллоской, паопаской и саксбиской) Северной Эстонии как единую ассоциацию Nioclella -Boreadorthis. Первый из номинальных брахиопод, представленный видом N. o. oswaldi, как по стратиграфическому расположению, внешнему облику раковины и по фациальной приуроченности весьма близок к виду

Таблица 3.3.-3

Сходство между обнажениями (I – II) вормсиского горизонта по видовому составу замковых брахиопод (см. Рымусокс, 1966, табл. 44). Коэффициенты сходства вычислены по формуле $S_J = \frac{2C}{N_1 + N_2}$. Наибольшие сходства обведены.

Обнажение		I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Паопеа	I	I,00										
Кыргессааре	2	0,72	I,00									
Кярдла	3	0,39	0,38	I,00								
Палукюла	4	0,75	0,70	0,44	I,00							
Саксби	5	0,75	0,55	0,23	0,73	I,00						
Сааремыйза	6	0,56	0,54	0,36	0,6I	0,5I	I,00					
Нымикюла	7	0.6I	0,52	0,26	0,65	0,65	0,59	I,00				
Кохила	8	0,70	0,6I	0,29	0,73	0,72	0,85	0,75	I,00			
Лехтсе	9	0,69	0,69	0,I8	0,72	0,85	0,59	0,58	0,67	I,00		
Мынусте	I0	0,78	0,73	0,36	0,8I	0,7I	0,7I	0,73	0,76	0,79	I,00	
Кюти	II	0,50	0,43	0,26	0,42	0,50	0,59	0,50	0,56	0,53	0,67	I,00

Таблица 3.3.-4

Сходство между обнажениями (I – II) вормсиского горизонта по видовому составу макрофауны (см. Рымусокс, 1966, табл. 44). Коэффициенты сходства вычислены по формуле $S_J = \frac{2C}{N_1 + N_2}$. Наибольшие сходства обведены.

Обнажение		I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Паопеа	I	I,00										
Кыргессааре	2	0,53	I,00									
Кярдла	3	0,27	0,28	I,00								
Палукюла	4	0,53	0,55	0,27	I,00							
Саксби	5	0,52	0,45	0,I6	0,49	I,00						
Сваремыйза	6	0,45	0,43	0,23	0,40	0,44	I,00					
Нымме кюла	7	0,39	0,32	0,I8	0,52	0,4I	0,27	I,00				
Кохила	8	0,50	0,39	0,20	0,58	0,53	0,38	0,46	I,00			
Лехтсе	9	0,46	0,49	0,23	0,49	0,50	0,4I	0,37	0,48	I,00		
Мынусте	I0	0,48	0,5I	0,I9	0,57	0,45	0,35	0,48	0,5I	0,43	I,00	
Кюти	II	0,22	0,27	0,II	0,30	0,26	0,32	0,25	0,30	0,30	0,39	I,00

Полуматрица сосуществования видов брахиопод (1–15) в обнажениях вормсского горизонта (см. табл. 3.3.-2). Крестиком обозначены сосуществующиеся виды, кружком – несуществующиеся. Номера по диагонали обозначают число сосуществований по каждому виду.

Вид, порядковый номер вида		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Howellites sp. C.	1	+	23																							
Holtedahlina? grandicula	2	+	+	23																						
Leptaena paucirugosa	3	+	+	+	23																					
Oxoplecia sp. n.	4	+	+	+	+	23																				
Thaerodonta moelsi	5	+	+	+	+	+	21																			
Triplesia insularis	6	+	+	+	+	+	+	24																		
Vellamo verneuili	7	+	+	+	+	+	+	+	23																	
Boreadorthis sadewiziensis	8	+	+	+	+	+	+	+	+	23																
Paucicrura robusta	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22															
Ilmarinia sinuata	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	21														
Platystrophia saxbyensis	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20													
Strophomena? paopeana	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	18												
Eoplectodonta schmidti	13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20											
Vellamo sauramoi	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	19											
Platystrophia l. lutkewichi	15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	18										
Atrypidae gen et sp. n.	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	+	+	17								
Glyptorthis plana	17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	+	+	o	o	+	17							
Laticrura rostrata	18	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	+	18						
Strophomena hiiuensis	19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	o	+	+	+	+	+	16					
Boreadorthis crassa	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	o	+	o	o	+	o	+	15				
Howellites sp. B	21	+	+	+	o	+	+	+	+	+	o	o	+	+	o	+	o	+	+	o	o	+	13			
Fardenia maxima	22	+	+	o	+	o	+	+	+	+	+	+	o	+	+	+	+	o	o	o	o	o	+	13		
Catazyga sp. n.	23	o	+	+	+	+	+	+	+	o	+	o	o	o	+	o	o	+	o	o	+	o	o	+	12	
Rafinesquina lunoides	24	+	+	+	+	o	+	+	+	+	+	o	o	o	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	+	11
Vellamo symmetrica	25	+	+	+	+	o	+	o	o	o	o	o	+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	7

II группа видов

III группа видов

Таблица 3.3.-5

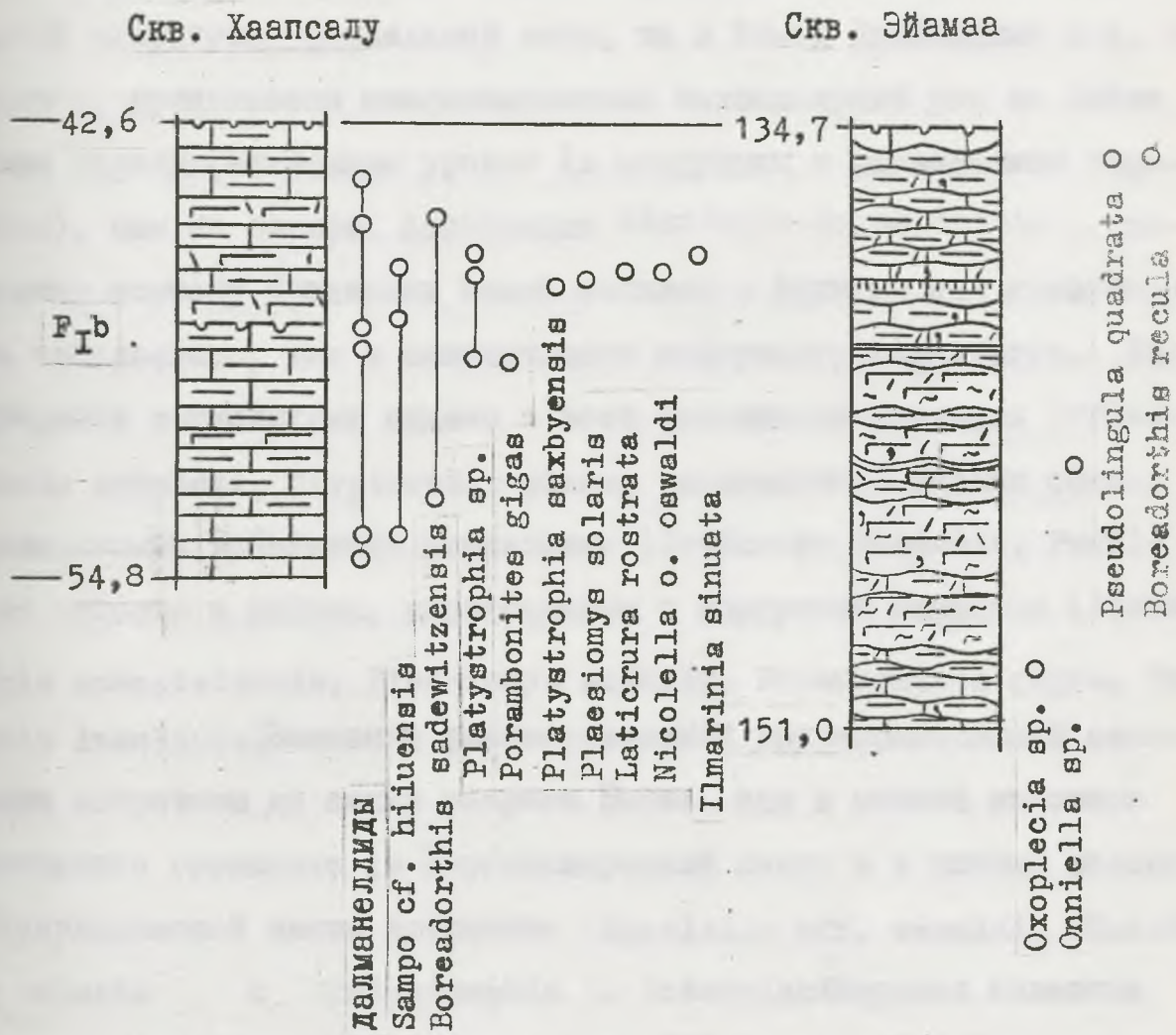


Рис. 3.3. - 2. Распространение брахиопод в вормсиском горизонте разрезов скв. Хаапсалу и Эйамаа.

Nicolella actonia из верхнего карадока Великобритании (Williams, 1963). Виды рода Boreadorthis характерны для всей Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоны, но в Южной Прибалтике род, по-видимому, представлен многочисленными экземплярами уже на более низком стратиграфическом уровне (в оандуском и ракверескем горизонтах), чем на севере. Ассоциация Nicolella-Boreadorthis по видовому составу брахиопод тесно связана с фаунами как нижележащего набалаского, так и вышележащего пиргуского горизонтов. Характерными вормсискими видами в этой ассоциации являются Eoplectodonta schmidti, Glyptorthis plana, совместно с видами общими с нижележащим набаласким горизонтом (Laticrura rostrata, Paucicrura robusta и видами, переходящими в пиргуский горизонт (Boreadorthis sadewiziensis, Plaesiomys solaris, Porambonites gigas, Triplesia insularis). Элементы рассматриваемой крупнораковинной ассоциации встречены до линии разреза Выхма, где в нижней половине вормсиского горизонта (в Кыргессаареской свите и в нижней половине тудулиннаской свиты встречены Nicolella aff. owsaldi, Plaesiomys solaris и Platystrophia l. lutcewichi. Верхняя половина горизонта (тудулиннаская свита; инт. 191,6 - ок. 195,7 м; см. Мянниль, 1966, рис. 27) содержит уже элементы более глубоководной ассоциации, распространяющейся в переходной полосе. К таким видам относятся Ptychopleurella? sp. и Dicoelosia transversa. Появление новых элементов фауны, а также изменение литологического характера пород (появление глауконитосодержащих или пестроцветных отложений) в верхней части вормсиского горизонта затрудняют проведения его верхней границы в северной части переходной полосы. Различная интерпретация той границы в разрезе скв. Выхма выявляется по нескольким работам (Мянниль, 1966, рис. 27; Вингисаар, 1977, рис. 2; Ораспыльд, 1982, рис. 3).

Как уже отмечалось, в отложениях переходной полосы, представленных тудулиннаской свитой, распространяется своеобразная мелкораковинная ассоциация брахиопод. По характерным брахиоподам она называется здесь как ассоциация Glyptorthis-Leptellina. В наиболее характерном виде эта ассоциация представлена в разреза скв. Пярну (рис. 3.3. - 3), где вормсиский горизонт представлен глауконитосодержащими глинистыми известняками и мергелями. Брахиоподовая ассоциация связана с верхней, более глинистой частью горизонта. С номинальными видами Glyptorthis sp. и Leptellina ассоцируются "Orthis" lyckholmiensis, Onniella aff. trigona, Eoplectodonta sp., Skenidioides sp., Isorthis? sp. При этом маломощный (0,8 м) комплекс слоев с последними находками Glyptorthis sp. содержит представителей рода Dicoelosia. Род Dicoelosia установлен в ряде разрезах в пограничных отложениях между вормсиским и пиргуским горизонтами. По разрезам скв. Пярну и Выхма можно предполагать, что появление рода Dicoelosia в верхах вормсиского горизонта характерно только разрезам, располагающимся в пределах узкой полосы переходной зоны (см. Ораспыльд, 1982). В более северных разрезах (скв. Эйамаа, скв. Пухму, Саксби) Dicoelosia установлен в нижней части вышележащего пиргуского горизонта.

Ассоциация Glyptorthis-Leptellina имеет по таксономическому составу брахиопод и их экологическому типу (все виды представлены мелкими раковинами) сходство с фауной средней части свиты Яррестад (Jaanusson, 1963) в разрезе скв. Коянген (см. Sheehan, 1973). Брахиоподы последней свиты отнесены к сообществу Foliomena (Harper, 1980), которое занимает в батиметрическом ряду брахиоподовых ассоциаций положение, сравнимое с силурийским сообществом маргинальный Clorinda. Хотя можно предполагать, что ассоциация Glyptorthis-Leptellina несколько более мелководная, чем сообщество

Рис. 3.3. - 3. Распространение брахиопод в вормсиском горизонте разрезов по линии Выхма - Энгуре.

Foliomena они оба замещаются в сторону глубокого бассейна ассоциациями, характерными для граптолитовых аргиллитов.

С черными аргиллитами фякаской свиты в осевой части бассейна связана специфическая ассоциация беззамковых брахиопод (Paterula, Hisingerella, и др.). Замковые брахиоподы предетавлены там двумя родами Onniella и Sericoidea. По характерным брахиоподам эту ассоциацию можно выделить как ассоциацию Sericoidea-Paterula. Она весьма широкого распространения и постоянного таксономического состава в средне- и верхнеордовикских черных аргиллитах Скандинавии (см. Spjeldnaes, 1957). В Прибалтийской части бассейна ассоциация Sericoidea-Paterula встречается на двух стратиграфических уровнях - в моссенской и фякаской свитах. Заслуживает внимания, что между ассоциациями Glyptorthis-Leptellina и Sericoidea-Paterula распространяется, по-видимому, переходная ассоциация (см. скв. Икла; Мянниль, Пылма, Хинтс, 1968). Помимо брахиопод Paterula, Sericoidea и Sampo характерным здесь является присутствие Christianiae. Последняя является характерной брахиоподой в сообществе Foliomena (см. Sheehan, 1973).

Подытожив вышеизложенное следует подчеркнуть, что наиболее быстрое замещение брахиоподовых ассоциаций прослеживается в пределах переходной полосы. Этому, по-видимому, способствовал также трансгрессивный характер отложений вормсиского и начала пиргуского времен.

3.3.2. Пиргуский горизонт (F_Ic)

Пиргускому горизонту характерна четкая био- и литофациальная зонадьность (Мянниль, 1966; рис. 66, 67). В Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоне, где рассматриваемый горизонт представлен разнофациальными, но в основном сероцветными отложе-

ниями моэской и адилаской свит или одновозрастных с ними свит, брахиоподы представлены свыше 50 видами (табл. 3.3. - I; 3.3. - 6). В красно- и пестроцветных, в меньшей мере сероцветных породах западной структурно-фациальной зоны содержание остатков ископаемых организмов, в том числе и брахиопод, ограничено (см. Мянниль, Пылма, Хинтс, I968; Ульст, Гайлите, Яковлева, I982).

В Северной Эстонии замковые брахиоподы составляют около 30% из общего числа видов макрофауны пиргуского горизонта. При этом наибольшее количество видов (34) установлено в нижней части горизонта (в моэской свите). Как в вормсиском, так и в пиргуском горизонте среди брахиопод преобладают ортиды и строфомениды (рис. 3.3. - 4), при этом целый ряд видов являются общими для этих горизонтов. Степень сходства между вормсиским и пиргуским горизонтами высокое как по родовому (соответствующий коэффициент сходства 0,66; табл. 3.3. - I3), так и по видовому составу (0,40) брахиопод и она сравнима только со сходством между юруским и райккюласким горизонтами. Между другими горизонтами в рассматриваемом стратиграфическом интервале степень сходства по брахиоподам значительно ниже. Учитывая видовой состав отдельных свит пиргуского горизонта отмечается, что сходство данного горизонта с нижележащим уменьшается вверх по разрезу.

Известные в Северной Эстонии 54 вида замковых брахиопод пиргуского горизонта происходят из обнажений (см. Рымусокс, I966, с. I004-I040), охватывающих лишь незначительную часть(до 3 м в разрезе Лоху) из полной мощности горизонта (около 40 м). В большинстве случаев положение обнажений в сводном разрезе горизонта дается точностью свиты, что определяет также точность данных о распространении брахиопод. Количественный анализ сходства видового состава брахиопод из I5 обнажений (табл. 3.3. - 6, 7), рас-

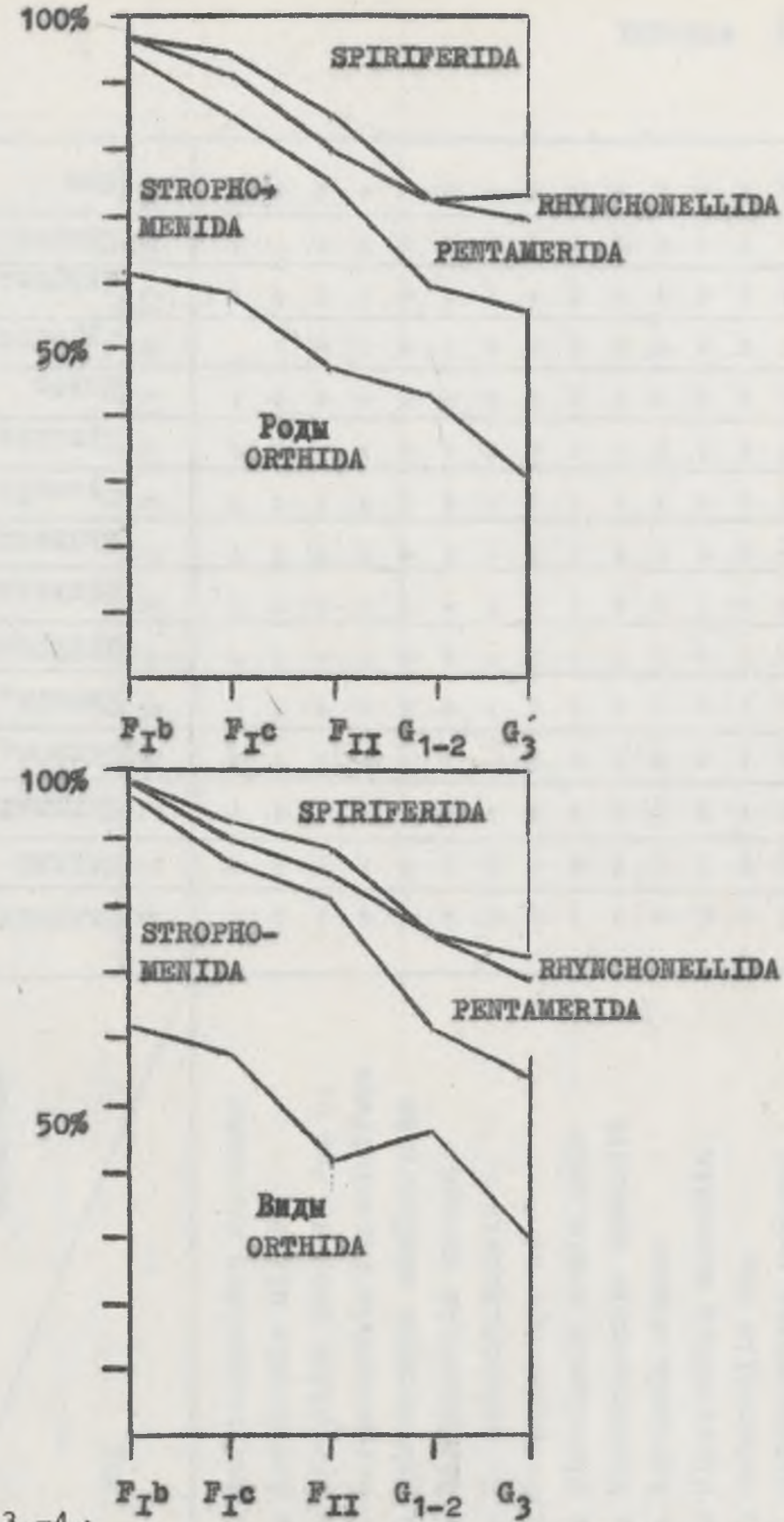


Рис. 3.3.-4. Содержание (в процентах) родов (сверху) и видов (снизу) пяти отрядов замковых брахиопод в пограничных горизонтах. $F_I b$ -вормсиский, $F_I c$ -пиргуский, F_{II}-поркунский, G_{1-2} - юруский и G_3 -райккюлаский горизонт.

Распространение брахиопод в обнажениях пиргуского горизонта (Рымусоко, 1966).
Крестиком обозначено присутствие вида.

Вид \ Обнажение	1 Палукюла	2 Кярдла	3 Вохилайд	4 Саксби, I	5 Саксби, II	6 Хуйтберг	7 Хускольм	8 Хаапсалу	9 Уэмыйза	10 Сутлепа	11 Нийби	12 Рууневере	13 Пийрсалу	14 Салутагузе	15 Моэ
1. Anoptambonites carinata	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
2. Apatorthis ultima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
3. Atrypidae gen. et sp. n.	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
4. Barbarorthis foraminifera	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
5. Bekkeromena semipartita	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+
6. Boreadorthis crassa	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+
7. B. sedewitziensis	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
8. Catazyga sp. n.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
9. Dicoelosia anticipata	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Eoplectodonta schmidti	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+
11. Fardenia maxima	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
12. Glyptorthis squamata	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
13. Hebertella sp.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
14. Heterorthina bekkeri	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
15. Heterorthina sp. n.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3.3.-6

Вид \ Обнажение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16. Hesperorthis mucronata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
17. Holtedahlina cf. moensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
18. Howellites sp. B.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
19. Hypsiptycha procera	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
20. Ilmarinia sinuata	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
21. Leptaena multirugosa	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
22. L. paucirugosa	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
23. Luhaia vardi	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
24. Meristina crassa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Meristina? spissidea	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
26. Mjoesina pseudoalternata	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+
27. Nicolella o. oswaldi	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
28. Orthambonites? lyckholmiensis	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
29. Plaesiomys solaris	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+
30. P. saxbyana	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
31. Platystrophia sp. n.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
32. P. cf. saxbyensis	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-
33. Plectatrypa sp. B	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
34. P. sp. C	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
35. P. sulevi	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+

Вид \ Обнажение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
36. Ptychopleurella pirguensis	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
37. Porambonites gigas	–	+	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	+	–	–
38. Pseudolingula quadrata	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
39. Rafinesquina latadisca	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
40. Sampo hiiuensis	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+
41. Strophomena? kiaeri	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
42. Stenocamara? biohermica	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–
43. Thaerodonta nubila	+	+	+	+	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	+
44. T. moelsi	–	–	–	+	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	+
45. Triplesia insularis	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–
46. Platystrophia humilis	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
47. Vellamo leigeri	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
48. V. sauramoi	–	–	+	+	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–
49. V. Verneuili	–	–	–	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+
50. V. symmetrica	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
51. V. cf. aenigma	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–

положенных от острова Хийумаа на западе (Кярдла) до города Тапа на востоке (Моэ), позволяет различать три группы обнажений. Обнажения моэской свиты связаны между собой наибольшими коэффициентами сходства (табл. 3.3. - 7; рис. 3.3. - 5). Более низкие коэффициенты сходства между обнажениями адилаской свиты свидетельствуют о большей дифференциации видового состава брахиопод этой свиты по сравнению с моэской свитой. Особую группу представляют еще обнажения биогермов пиргуского горизонта. При этом по брахиоподам биогермы в разрезах Хуйтберг и Руунавере имеют между собой значительно большее сходство (соответственный коэффициент 0,53), чем с нийбискими биогермами. Фауна нийбиских биогермов наиболее сходна с этой же в обнажениях Саксби и Моэ, т.е. с фауной нижней части пиргуского горизонта (см. Jaanusson, 1956). Следует еще отметить, что Ф. Шмидтом (Schmidt,1858) из обнажения Руунавере указан Streptis undifera. Этот вид хорошо известен из поркуниского горизонта, но последующими исследователями не обнаружен в пиргуском горизонте.

Среди брахиопод известных из обнажений наиболеее характерными для пиргуского горизонта следует считать появляющиеся здесь виды Leptaena multirugosa, Mjoesina pseudoalternata, Thaerodonta nubila, а также виды переходящие из вормсиского горизонта: Boreadorthis sadewiziensis, Nicolella o. oswaldi и Bekkeromena semipartita. Эти виды имеют наибольшее количество сопутствующих видов (39-50), характерных для разных свит горизонта (табл. 3.3. - 8). Многие виды, считаемые (Рыымусокс, 1966) общими для моэской, адилаской и халликуской свит (Boreadorthis sadewiziensis, Nicolella o. oswaldi, Plaesiomys solaris и др.) или общими для двух первых свит (Bekkeromena semipartita, Fardenia maxima и др.) не обнаружены вместе с такими видами как Meristina cassidea, Hypsipthycha procera, Plecta-

Полуматрица сходства между обнажениями пиргуского горизонта (см. табл. 3.3.-5) по общим видам брахиопод. Коэффициенты сходства вычислены по формуле $S_J = \frac{2C}{N_1 + N_2}$. Наибольшие значения сходстве каждого обнажения обведены.

Обнажение	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Палукюла I	I,00														
Кярдла 2	0,40	I,00													
Вохилайд 3	0,30	0,47	I,00												
Саксби, I 4	0,3I	0,55	0,43	I,00											
Саксби, II 5	0,I7	0,09	0,30	0,50	I,00										
Хуитберг 6	0,22	0,00	0,I4	0,I5	0,33	I,00									
Хускольм 7	0,2I	0,33	0,33	0,33	0,43	0,09	I,00								
Хаапсалу 8	0,30	0,20	0,35	0,29	0,24	0,I5	0,38	I,00							
Ууэмыйза 9	0,38	0,II	0,35	0,2I	0,I9	0,I3	0,40	0,47	I,00						
Сутлема I0	0,30	0,35	0,I2	0,29	0,20	0,28	0.I7	0,2I	0,I2	I,00					
Нийби II	0,I8	0,27	0,27	0,49	0,54	0,37	0,39	0,29	0,20	0,27	I,00				
Руунавере I2	0,I9	0,I8	0,27	0,27	0,38	0,53	0,I6	0,20	0,22	0,35	0,33	I,00			
Пийрсалу I3	0,29	0,33	0,2I	0,2I	0,09	0,I7	0,32	0,40	0,44	0,23	0,I3	0,22	I,00		
Салутагузе I4	0,28	0,22	0,23	0,48	0,38	0,I7	0,32	0,33	0,33	0,I2	0,33	0,33	0,33	I,00	
Моэ I5	0,30	0,20	0,27	0,73	0,42	0,07	0,38	0,20	0,20	0,I4	0,48	0,33	0,33	0,60	I,00

Таблица 3.3.-7

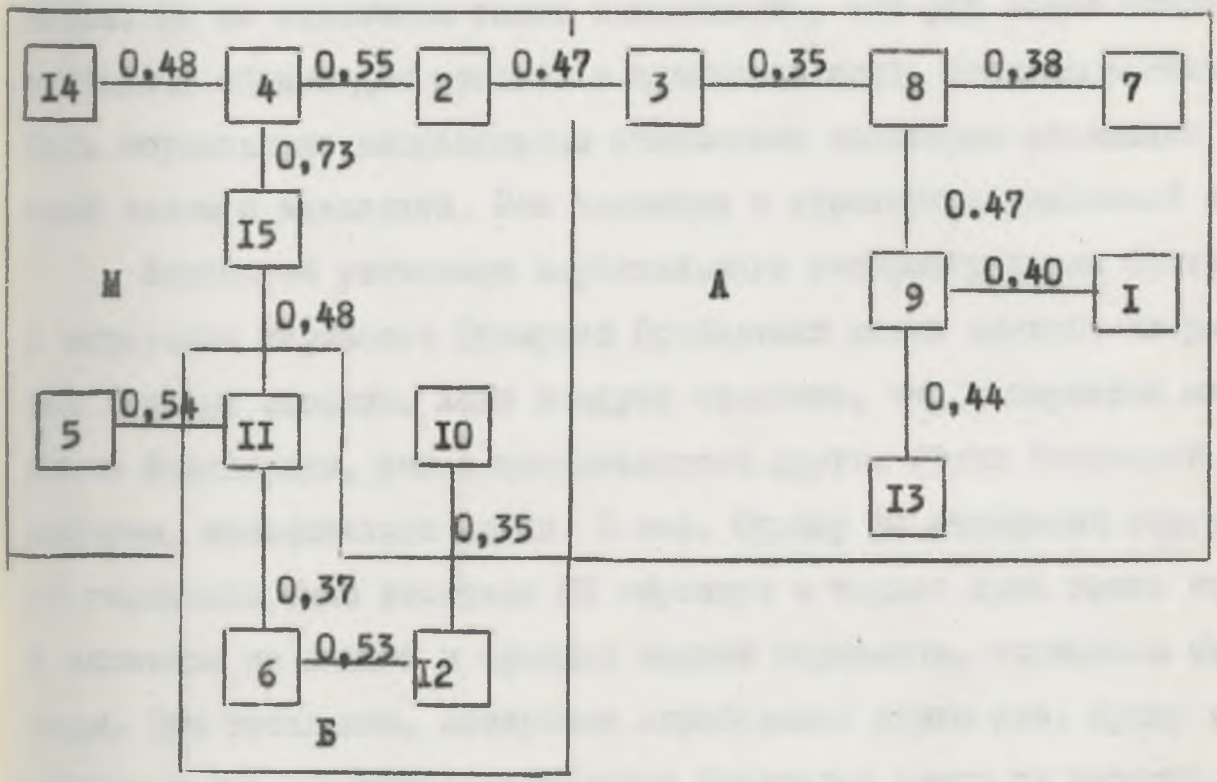


Рис. 3.3. - 5. Наибольшие сходства между обнажениями пиргуского горизонта по видовому составу брахиопод. Номер обнажения (см. Табл. 3.3. - 7) приведен в квадрате, соответственные коэффициенты сходства между квадратами. Обнажения адилаской (А) и моэской (М) свит и биогермов (Б) обведены.

trypa sp. B, P. sp. C и др., известными из валунов и разрезов обнажений Палукюла, Хаапсалу, Уузмыйза и Хусхольм (табл. 3.3. - 8). По литологии эти местонахождения отнесены к адилаской свите, а специфика видового состава указывает на их возможную разновозрастность. Но не исключена также возможность, что ряд видов ошибочно считались общими для моэской и адилаской свит. Последнее может быть обусловлено неправильным отнесением некоторых обнажений моэской свиты в адилаской. Это касается и стратотипа адилаской свиты.

Некоторые уточнения вертикального распространения брахиопод в пиргуском горизонте Северной Прибалтики можно сделать по разрезам буровых скважин. Хотя следует отметить, что в керновом материале брахиоподы, как и представители других групп бентосной макрофауны, относительно редки. В скв. Орьяку из отложений пиргуского горизонта было отобрано 28 образцов и только одна треть из них, в основном из нижней и средней частей горизонта, содержала брахиоподы. При тотальном, послойном опробовании керна скв. Пухму выяснилось также обеднение содержания брахиопод вверх по разрезу. Изучение разрезов скважин Орьяку, Хаапсалу, Пухму, Эйамаа и некоторые другие показало, что в пределах моэской свиты происходит постепенное обновление видового состава брахиопод. Для низов свиты характерны Dicoelosia и Thaerodonta. Несколько выше находок первого из отмеченных брахиопод появляется Plectatrypa sulevi совместно с Cyclospira?. Средняя часть моэской свиты, содержащая в изобилии водорослей Dasyporella характеризуется присутствием Cyclospira? и Glyptorthis. Верхи моэской свиты и адилаская свита содержат лишь редкие брахиоподы. Среди отмеченных форм наибольшее биостратиграфическое значение имеет Plectatrypa sulevi, который входит в число характерных видов нижнего подгоризонта пиргуского горизонта (см. Региональная стратиграфическая схема ордовикских от-

Таблица 3.3.-8

Полуматрица сосуществования видов брахиопод (I - 5I) в обнажениях пиргуского горизонта (см. табл. 3.3.-6). Крестиком обозначены сосу ществ ующиеся виды, кружком - несуществующиеся. Номера по диагонали обозначают число сосуществований по каждому виду.

Вид, порядковый номер вида	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51
Leptaena multirugosa 1	+ 50
Mjoesina pseudpalternata 2	+ + 45
Thaerodonta nubila 3	+ + + 44
Boreadorthis sadewiziensis 4	+ + + + 39
Nicolella o. oswaldi 5	+ + + + + 39
Bekkeromena semipartita 6	+ + + + + + 40
Boreadorthis crassa 7	+ + + + + + + 39
Vellamo verneulil 8	+ + + + + + + + 40
Atrypidae gen. et sp. n. 9	+ + + + + + + + + 38
Porambonites gigas 10	+ + + + + + + + + + 37
Howellites sp. E 11	+ + + + + + + + + + + 37
Plaesiomys solaris 12	+ + + + + + + + + + + + 37
Idmarinia simuata sis 13	+ + + + + + + + + + + + + 36
Orthambonites? lyckholmien 14	+ + + + + + + + + + + + ## + 32
Barbarorthis foraminifera 15	+ + + + + + + + + + + + + + + 32
Plectatrypa sulevi 16	+ + + + + + + + + + + + + + + + 32
Sampo hiiuensis 17	+ + + + + + + + + + + + + + + + + 34
Thaerodonta moelsi 18	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + 34
Bardenia maxima 19	+ + + d + + + + + o + + + o + + + + + 31
Plectatrypa sp. B 20	+ + + + + + + + + + + + + o o o o o + + 36
Triplesia insularis 21	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + o + 32
Vellamo sauramoi 22	+ 35
Plaesiomys saxbyana 23	+ + + + + + + + + + + + o + + + + + o o + 29
Lahaia vardi 24	+ + + + o + + + + + + o + + o o o + o + + + + + 34
Leptaena paucirugosa 25	+ + + + + + + o + + + + + o + + + o + + + + o o + 31
Dicoelosia anticipata 26	+ + + + + + + + + o + + + o + + + + + o o + + o o + 29
Platystrophia humilis 27	+ + + + + + + + + + o + + + + + + + + + o + + o o + + + 29
Ptychopleurella pirguensis 28	+ + + + + + + + + + o + + + + + + + + + o + + + o o + + + 28
Coplectodonta schmidti 29	+ + + + + + + + o + + + o + + o + + + + + + o + o + o + + 30
Hebertella sp. n. 30	+ + + + + + o + + + o + + o o o o o + + o o + + + o o o o + 33
Aboptambonites carinata 31	+ + + + + + + + o + + + o o + + + + + o o + o o + + + + o o + 28
Platystrophia sp. n. 32	+ + + o + o + + o + + + o o + + o + + o o + + o + + + + o + o o + 26
Pseudolingula quadrata 33	+ + + + + + + + o + + + + + + + + + + o o o + + o o + o + o o o + + + 27
Glyptorthis squamata 34	+ + + + + + + + + o o + + o + + + + + + o o + + o o + + + + o + o o + 26
Catazyga sp. 35	+ + + + + + + + + + + + + o + + + + + + + o + o + + o + + + + o + + + 32
Holtedahlina cf. moensis 36	+ + + + + + + + + + o + + o + + + + + + o o o + o o + o + + o + o o + + + 26
Plectatrypa sp. C. 37	+ + + o + + + + o + o o o o o o o + + + + + o + + o o o + + o + o o o o + 23
Klaaella cf. bekkeri 38	+ + + + o + + + + + + + + o o o o o o + o + + + o o o o o + o o o o o o o + 19
Platystrophia cf. saxbyana 39	+ o o o + + o o + + + + o + + + + o o + + o o + + + + o + o o + + o o o o o + 22
Hesperorthis mucronata 40	+ + o + + o + o + o + + + + + + + o o o + o o o + + + o o o o o + + o o o o o + + 20
Keristina cassidea 41	+ + + + o o o + + + o o + o o o o o o o + o o + + + o o o o o + o o o o o o o o + 18
Heterorthina sp. n. 42	+ + + o o o + + o + o + o + o o o + o + + + o + o o o o + o o + o o o o + o o o + + 18
Hypsiptycha procera 43	+ + + + o o o + + + o o + o o o o o o + o o + + o o o o o + o o o o o o o + o o + o + 16
Reginesquina latadisca 44	+ + + + o o o + + + o o + o o o o o o + o o + + o o o o o + o o o o o o o + o o + o + + 17
Ptychomena kjaeri 45	+ + + + o o o + + + o o + o o o o o o + o o + o o o o o o + o o o o o o o + o o + o + + + 17
Vellamo cf. aenigma 46	+ + + o o o o + + + o o + o o o o o o + o o + + o o o o o + + + + + + + + + o o + o + + + + 23
V. symmetrica 47	+ + + o o o + + o + o o o + o o o + o o + + o + o o o o + o o + o o o + + o o o o + o o o o + 17
Keristina crassa 48	+ o + o + + o o o o o o o o o o o o o + + o o o + + o o o o + o o o o o o o o o o o o + 11
Vellamo leigeri 49	+ o + o + + o o o o o o o o o o o o + + o o o + o o o o o + o o o o o o o o + o o o o o o o o o o + + 10
Stenocamara biohermica 50	+ o o o o o o o + o + o o o o + o o o o o o o + o o o o o o + o o o + + o o o o o o o o o o o o o + 9
Spatorthis ultima 51	+ o o o o + o o o + o o o o o + o o o o o o o + + o o o o o + o ✱ o o o o + o o o o o o o o o o o + +10

ложений Прибалтики, 1976). Т.Н. Алиховой (1960, 1977) этот вид рассматривается как один из номинальных для местной зоны пиргуского горизонта Русской платформы. Plectatrypa sulevi является одним из немногих видов общих для разнофациальных отложений горизонта как Восточной, так и Западной структурно-фациальной зон. Кроме моэской свиты этот вид отмечается (Мянниль, 1966; Лапинскас, 1968; Пашкевичюс, 1973) из юнсторпской и сведасайской свит Средней и Южной Прибалтики. Plectatrypa sulevi и близкие к нему формы атрипид имеют предполагаемо немалое значение для межрегиональных корреляций. Отмеченный прибалтийский вид известен из верхнего ордовика Сибирской платформы (Андреева, 1977) и Монголии (Розман, 1981).

Особое внимание заслуживает еще род Dicoelosia, представленный в ашгилльских отложениях Северной Европы и Северной Америки по крайней мере шестью видами (см. Wright, 1968; Harper, Mitchell, 1982). Хотя появление этого рода в разных районах неодновременное, все его виды происходят из отложений сопоставляемых с пиргуским горизонтом прибалтийских разрезов (известняки Буда в Швеции, 5а в Норвегии, горизонты Котлей и Раутей на Британских островах, формация Уайтхед в Канаде). По возрасту и по общим родам брахиопод (Catazyga, Dicoelosia, Fardenia, Glyptorthis, Leptaena, Nicolella, Orthambonites, Oxoplecia, Plaesiomys, Platystrophia, Porambonites, Sampo, Triplesia) пиргуский горизонт (особенно моэская свита) сходен с горизонтом Котлей (особенно известняком Портрян) в Великобритании. Все же применение видов Dicoelosia для детального межрегионального сопоставления все-таки затруднено. Так, например, Dicoelosia transversa, известный из вормсиского горизонта Эстонии встречается в Швеции в известняке Буда, соответствующем пиргускому горизонту и нижней половине поркуниского горизонта (Jaanusson, 1982).

Как уже отмечалось, распространение брахиопод, как и вообще бентосной фауны в Балтийском палеобассейне в пиргуское время четко зональное. Сообщества разных структурно-фациальных зон довольно четко изолированы друг от друга, хотя в пределах переходной полосы прослеживаются нерезкие изменения состава фауны как во времени, так и по площади.

В первой половине пиргуского горизонта в Восточно-Прибалтийской фациальной зоне по-прежнему преобладают крупнораковинные брахиоподы, в том числе и переходящие из нижележащего вормсиского горизонта и входящие в состав ассоциации Nicolella-Boreadorthis (Leptaena multirugosa, Boredaorthsi sadewiziensis, Mjoesina pseudoalternata и др.). Появление рода Dicoelosia в низах моэской свиты можно связывать с трансгрессией в начале пиргуского времени, в ходе которой отмеченный род перемещался с переходной полосы в северную фациальную зону. Несмотря на то, что распространение рода Dicoelosia в ордовике Прибалтики еще плохо изучено, можно предполагать существование специфической ассоциации брахиопод характерной для трансгрессивного начала пиргуского времени. Она выделяется здесь как ассоциация Dicoelosia -Leptaena. Это ассоциация распространяется в самых низах пиргуского горизонта и замещается быстро с ассоциацией,для которой наиболее характерен Plectatrypa sulevi совместно с Thaerodonta. Резкое появление и коротковременное существование как вида P. sulevi, так и видов P. sp. A, P. sp. B, P. sp. C, замещающих первый в верхней половине пиргуского горизонта, кажется аналогичным распространению видов подрода Spirigerina (Eospirigerina) в ашгилле на острове Антикости (Lesperance, Sheehan, Skidmore, 1981). Распространение последних видов связывается с неоднократными иммиграциями. Наиболее существенным барьером, препятствующим миграции и сообщения бентосных ассоциаций, видимо, слу служили специфические и изменчивые фациальные условия в осевой час-

ти бассейна. Сообщению могли усложнять и условия в более береговых частях бассейна, особенно в моменты увеличения замкнутости той или другой части бассейна.

Ассоциации Dicoelosia-Leptaena и Plectatrypa-Thaerodonta характерны только нижней части моэской свиты. Они предшествуют массовому появлению водорослей Dasyporella в средней части свиты. Для водорослевого комплекса из брахиопод характерной является Cyclospira?. Dasyporella-Cyclospira предположительно представляют ассоциацию весьма специфических фациальных условий в полузамкнутой или замкнутой части бассейна. Здесь небезынтересно отметить, что обилие водорослей и присутствие Cyclospira? характерны и набаласкому горизонту в некоторых разрезах.

Рассматриваемыми тремя ассоциациями охвачено меньше половины объема пиргуского горизонта. Их замещение с более глубоководными ассоциациями изучено еще весьма плохо. Для красноцветных отложений юнсторпской свиты в осевой части бассейна характерны помимо Plectatrypa еще Sampo sp. и Rugosowerbyella rossetana (см. Мянниль, 1966; рис. 29). Последний вид хорошо известен в Скандинавии и его можно было бы принять за номинальным для ассоциации брахиопод красноцветных отложений нижней половины пиргуского горизонта. Здесь заслуживает отметить, что в сторону наиболее глубоководной части бассейна (например, в Сконе) ассоциация красноцветных отложений замещается с ассоциацией Foliomena (Sheehan, 1973).

Обеднение видового состава брахиопод в верхней половине пиргуского горизонта касается всех подразделений, выделенных в Прибалтике на этом стратиграфическом уровне. Из-за этого, а отчасти также из-за недостаточной изученности выделение брахиоподовых ассоциаций затруднено.

Родовой состав и распределение брахиопод в Прибалтийской части палеобассейна напоминает то же в районе гребена Осло в го-

ризонте 5а. В отмеченном районе в прибрежной части бассейна распространялись также водорослевые (Paleoporella) фации, замещенные по латерали фациями, благоприятными для цистойдеи, а затем с ассоциациями Onniella и Tretaspis в наиболее глубокой части бассейна (Brenchley, Cocks, 1982). Комплекс брахиопод известный из пиргуского горизонта Северной Эстонии содержит много родов, общих для ассоциации Onniella (табл. 3.3. - 9). Возрастные взаимосоотношения сходных биофаций в Прибалтике и Норвегии все-таки еще не ясны. Горизонт 5а Норвегии сопоставляется с горизонтом Раутей Великобритании (Brenchley, Cocks, 1982), соответствующей верхней половине зоны Dicellograptus anceps. В Прибалтике последней зоне соответствует верхняя половина пиргуского горизонта и нижняя часть поркуниского (кабалаская и таучинская свиты; см. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Прибалтики, 1976).

В Шотландии, в районе Гирван в нижней половине группы Драммак, соответствующей горизонту Котлей, распространяется комплекс брахиопод, который по родовому составу близок к нижнепиргускому комплексу (табл. 3.3. - 9). Верхняя половина группы Драммак (см. Harper, 1982, с. 271) как и верхняя половина пиргуского горизонта (адилаская свита) характеризуется обедненным видовым составом брахиопод.

В аспектах формирования позднеордовикских брахиоподовых ассоциаций следует здесь отметить, что с пиргуским горизонтом кончается существование ряда родов брахиопод (см. табл. 3.3. - I), характерных для отложений нормальноморских фаций нескольких верхнеордовикских горизонтов Прибалтики. С четкими изменениями фациальных условий в Балтийском палеобассейне в конце пиргуского, в начале поркуниского времен сопровождаются четкие изменения в таксономическом составе брахиопод.

Таблица 3.3.-9

Распространение родов брахиопод общих для разных районов. Пиргуский (F_{Ic}) (2) и поркуниский (F_{II}) (3) горизонты в Прибалтике, известняк Портрян в Ирландии (Wright, 1964) (4), группа Драммак в Шотландии (Harper, 1982) (5, 6), горизонты 5а и 5 b в Норвегии, по ассоциациям Брахиопод (Brenchley, Cocks, 1982) (7, 8, 11 - 15), формация Уайт-Хед в Канаде (Sheehan, 1981) (9, 10).

Стратоны, ассоциации / Род	F_{Ic}	F_{II}	Котлей		Раутей			Ашг.	Хирнант					
						5a				5b				
			Изв. Портрян	Группа Драммак		Ассоциация Tretaspis	Ассоциация Onniella	Формация Уайт-Хед		Ассоциация Hirnantia	Ассоциация Hindella	Ассоциация Dalmanella	Ассоциация Holorchynchus	Ассоциация Thebesia
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cliftonia	-	-	-	-	-	-	3	-	-	44	189	6	-	-
Cyclospira	x	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Dicoelosia	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
Dolerorthis	-	-	x	x	-	-	22	-	-	-	x	-	10	x
Dalmanella	-	x	x	x	x	-	48	x	x	41	-	143	-	x
Eoplectodonta	-	-	-	-	-	13	57	x	-	-	2	-	38	-
Epitomyonia	-	-	-	-	-	x	5	-	-	-	x	-	-	-
Eospirigerina	?	x	-	-	-	-	30	x	-	-	x	x	x	-
Eostropheodonta	-	x	x	-	-	-	2	-	x	15	15	7	-	x
Hesperorthis	x	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	x	x
Glyptorthis	x	-	x	x	x	-	17	x	-	x	-	-	-	-
Hindella	-	x	-	-	-	-	4	-	x	4	93	3	-	71
Hirnantia	-	x	-	-	-	-	-	-	x	75	-	2	-	-
Holorhynchus	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	-
Holtedahlina	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Isorthis	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kullervo	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-
Leptaena	x	x	-	x	x	x	31	x	-	x	13	-	6	-
Laticrura	-	-	x	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Nicolella	x	?	x	x	-	-	35	-	-	-	x	x	4	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Onniella	x	-	x	x	-	2	177	-	-	-	x	x	15	-
"Orthambonites"	x	-	x	x	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-
Oxoplecia	-	x	x	-	x	-	9	x	-	x	-	-	-	-
Platystrophia	x	x	-	-	x	-	23	x	-	-	x	-	-	-
Plaesiomys	x	-	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
Reuschella	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rugosowerbyella	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rafinesquina	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sampo	x	-	-	x	x	-	22	-	-	-	x	-	-	-
Skenidioides	-	-	x	x	x	-	5	x	-	-	x	-	-	-
Streptis	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strophomena	x	x	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
Triplesia	x	-	x	x	x	-	14	x	-	-	13	-	-	-
Vellamo	x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-

* x обозначает присутствие рода, цифрами отмечается количество экземпляров .

3.3.3. Поркуниский горизонт (F_{II})

В поркуниском горизонте Балтийского палеобассейна Р. Мянниль (1966; рис. 44) выделены три типа бентосных фаун - фауна с Ilmarinia, распространяющаяся в отмельных фациях, фауна с Dalmanitina в глинистых фациях осевой части бассейна и фауна с Holorhynchus в полузамкнутых частях бассейна на востоке Прибалтики. В пределах всей Прибалтики верхи горизонта (салдусская свита, камарикуская пачка эринаской свиты) слабо известны в аспекте распространения остатков ископаемых организмов.

Поркуниский горизонт отличается от нижезалегающих горизонтов обедненным видовым составом брахиопод в Северной Эстонии и относительно большим их значением в осевой части бассейна, особенно в составе т.н. далманитиновой фауны.

В Северной Эстонии, где брахиоподы представлены лишь 31 видами (вместо 49 видов в вормсиском и 57 видов в пиргуском горизонте), они все-таки составляют около 20% из общего числа видов макрофауны. В составе брахиопод наряду с артидами и строфоменидами заметную роль играют представители Spirigerina (см. табл. 3.3. -16; рис. 3.3. - 4). Бросается в глаза также относительно большое видовое разнообразие строфоменид. Анализ фауны поркуниского горизонта в отношени появления силурийских элементов представлен Р. Мянниль (1962).

Видовой состав и распространение брахиопод в Северной Эстонии, где поркуниский горизонт представлен эринаской свитой, известны прежде всего по материалам из обнажений, многие из которых к настоящему времени почти полностью заросли. Распространение видов известно только точностью пачек, выделенных в пределах эринаской свиты.

Количественный анализ распространения 22 видов брахиопод в 17 обнажениях (табл. 3.3. - 10; 3.3. - 11), расположенных от острова Вохилайд на западе до стратотипа горизонта в Поркуни на востоке, показывает следующее. Группировки обнажений по наибольшему сходству видового состава брахиопод в общем соответствуют их группировкам по литологическим пачкам (рис. 3.3. - 6). Некоторые разрезы все-таки отклоняются от этой закономерности. Так, например, по брахиоподам весьма высокая степень сходства (0,81) отмечается между вохилайдской пачкой в разрезе Реа-Якоби и сиугеской пачкой в разрезе Поркуни. Кроме того видовой состав брахиопод тыреверекой пачки разрезов Хелтермаа и Эрина наиболее сходен с этой же разрезов вохилайдской пачки (Вохилайд, Каомяэ).

По имеющимся данным (Рыымусокс, 1966) видовой состав брахиопод в вохилайдской, сиугеской и тыреверской пачках поркуниского горизонта довольно сходен. Характерными видами, общими для этих пачек, являются Rafinesquina luna, R. multicostata, Streptis undifera, Leptaena acuteplicata. Несколько различную фауну содержат доломиты рэаской пачки. Возраст этой пачки интерпретируется до последнего времени по-разному. Пачка относится или к пиргускому (Rõõmusoks, 1982; Пылма, 1982) или к поркуниекому (Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Прибалтики, 1976) горизонту. Видовой состав брахиопод и их распространение в рэаской пачке еще недостаточно хорошо изучены. В разрезе скв. Пухму пачка подразделяется на две части,отличающиеся друг от друга как по литологии, так и по видовому составу брахиопд. Нижние 0,40 м охарактеризованы присутствием Leptaena cf. acuteplicata, Thaerodonta sp., а для верхней части пачки (1,8 м) характерны Elsaella bekkeri, Rafinesquina sp., Meristina? sp., а также членики стеблей Xenocrinus?.

Таблица 3.3.-10

Распространение брахиопод в обнажениях поркунского горизонта. У -вохмлайдская, S - сиугеская, T - тыреверская пачка; x - вид присутствует.

Вид \ Обнажение	1 В°хилайд (V)	2 Хелтермаа (T)	3 Сели-Метскюла (VST)	4 Реа-Якоби (V)	5 Сели-Руосалу (ST)	6 Мяэотса (V)	7 Хярмюла (VST)	8 Каомяэ (V)	9 Сиугс (SVT)	10 Куру-I (V)	11 Куру-II (STV)	12 Тыреверс (T)	13 Поркуни (T)	14 Поркуни (S)	15 Поркуни (V)	16 Эрина (T)	17 Арукюла (V)
1. Ilmarinia ponderosa	x	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-
2. Leptaena acuteplicata	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x
3. Platystrophia cf. humilis	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x
4. Rafinesquina luna	x	-	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x
5. R. porkuniana	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	-	x
6. R. multicostata	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x
7. Streptis undifera	x	x	-	x	x	-	-	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x
8. "Holtedahlina" sp. n.	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	x	x	x	-
9. Meristina? sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Vellamo aenigma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Atrypidae gen. et sp. n.	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	-	-	x
12. Barbarorthis porkuniensis	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	x
13. Oxoplecia? sp.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. P. cf. saxbiensis	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
15. Platystrophia sp. n.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
16. Plectatrypa sp. n.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
17. "Rafinesquina" sp. n.	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
18. Reushella sp.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. Rhynchotrema sp.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Thaerodonta nubila	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
21. Leptaena sp. n.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
22. Vellamo silurica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x

Полуматрица сходства между обнажениями поркуниского горизонта (см. табл. 3.3.-IO) по общим видам брахиопод. Коэффициенты сходства вычислены по формуле $S_J = \frac{2C}{N_1 + N_2}$. Наибольшие значения сходства каждого обнажения обведены.

Обнажение		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Вохилайд	1	1,00																
Хелтермаа	2	0,46	1,00															
Сели-Метскюла	3	0,44	0	1,00														
Реа-Якоби	4	0,56	0,33	0,20	1,00													
Сели-Руссалу	5	0,44	0,25	0	0,20	1,00												
Мяэотса	6	0,22	0	0,50	0,20	0	1,00											
Хяркюла	7	0,40	0	0,72	0,28	0	0,40	1,00										
Каомяе	8	0,62	0	0,50	0,50	0,25	0,25	0,44	1,00									
Сиуге	9	0,77	0,17	0,50	0,20	0,50	0,25	0,44	0,50	1,00								
Куру-I	10	0,54	0	0,66	0,36	0	0,33	0,18	0,60	0,20	1,00							
Куру-II	11	0,57	0,46	0,22	0,56	0,44	0	0,20	0,46	0,77	0,09	1,00						
Тыревере	12	0,62	0,33	0,25	0,53	0,50	0	0,44	0,50	0,66	0,10	0,61	1,00					
Поркуни (T)	13	0,54	0,40	0,33	0,36	0,33	0	0,57	0,40	0,60	0,12	0,54	0,80	1,00				
Поркуни (S)	14	0,57	0,25	0,25	0,81	0,25	0,25	0,35	0,50	0,60	0,14	0,66	0,50	0,44	1,00			
Поркуни (V)	15	0,62	0,27	0,36	0,59	0,18	0,18	0,50	0,80	0,40	0,34	0,37	0,40	0,31	0,61	1,00		
Эрина	16	0,67	0,54	0	0,43	0,28	00	0	0,54	0,54	0	0,50	0,54	0,44	0,42	0,43	1,00	
Арукюла	17	0,71	0,31	0,44	0,48	0,22	0,22	0,40	0,46	0,62	0,36	0,57	0,46	0,36	0,57	0,50	0,33	1,00

Таблица 3.3.-II

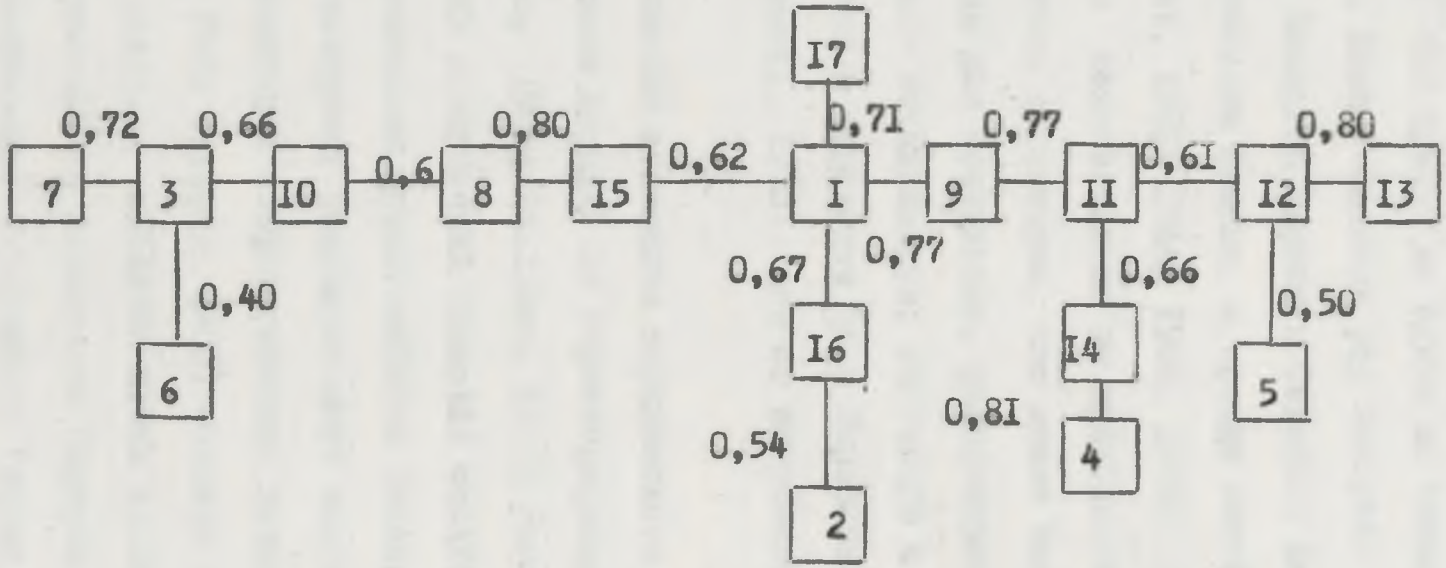


Рис. 3.3. – 6. Наибольшие сходства между обнажениями поркунского горизонта по видовому составу брахиопод. Номер обнажения (см. табл. 3.3. – 7) приведен в квадрате, соответственные коэффициенты сходства между квадратами.

Среди брахиопод, распространяющихся в вохилайдской, сиугеской и тыреверескей пачках особое внимание заслуживает Streptis undifera, который в более ранних стратиграфических схемах ордовика Русской платформы (Решения..., 1965) был принят за одним из зональных видов поркунического горизонта. Помимо Эстонии род Streptis известен в ашгилльских отложениях Западной Европы и Северной Америки. Везде он приурочен к специфическим фациям, а прежде всего к шейфовым отложениям биогермов (Wright, 1960, 1964, 1965, 1970). Несмотря на то, что в Эстонии Streptis количественно не преобладает над другими видами брахиопод, он столь характерен, что может быть выбран в качестве номинального рода для ассоциации, распространение которого предполагаемо охватывает вохилайдскую, сиугескую и тыреверескую пачки. Вид известен также в горизонте 5а в Норвегии (Wright, 1965; см. также Brenchley, Newall, 1975), где он встречается в известняках с Palaeoporella.

Стратотипические отложения поркуниского горизонта сопоставляются с горизонтом Хирнант по стратиграфической схеме Великобритании (Jaanusson, 1945; Williams, 1972; Рымусокс, 1966). При таком сопоставлении поркуниский Streptis undifera является наиболее молодым ордовикским представителем данного рода. В некоторой степени это противоречит предполагаемой направленности эволюционных изменений некоторых морфологических признаков раковин (Wright, 1960, 1965). А. Райт (Wright, 1965) считает возможным, что Прибалтийский вид S. undifera является почти одновозрастным с видом S. monilifera известным из известняка Портрей и известняка Киддэр отнесенных соответственно к горизонту Раутей и Котлей (Вильямс, 1976).

Из такого распространения представителей рода Streptis сложится впечатление, что поркуниский горизонт или по крайней мере его средняя часть в стратотипическом районе может быть древнее от-

ложений, отнесенных к этому горизонту в осевой части бассейна (далманитиновые слои по Мянниль, 1966).

Далманитиновые слои, выделенные в осевой части бассейна (Мянниль, 1966), содержат богатый комплекс брахиопод, в том числе виды, широко распространенные и характерные для т.н. хирнантиевой фауны (Hirnantia sagittifera, Dalmanella testudinaria, Eostropheodonta hirnantensis и др.).

В разрезах Западной Латвии далманитиновая (хирнантиевая) фауна распространяется в кулдигской свите (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982). При этом в нижней пачке (бернадской) отмеченной свиты отсутствуют типичные виды этой фауны. В разрезе скв. Икла возрастные аналоги бернадской пачки содержат цистоидей Heliocrinites и Eucystis (Мянниль, 1966; рис. 28; Мянниль, Пылма, Хинтс, 1968). Находки цистоидей на этом же стратиграфическом уровне известны в ряде разрезах как в пределах Прибалтики так и в Норвегии (Brenchley, Cocks, 1982; рис. 3.3.-7 в данной работе). В последнем районе цистойдные слои верхов горизонта 5а перекрываются отложениями, содержащими ассоциацию Hirnantia. Такую же последовательность ассоциаций можно предполагать в западно-прибалтийских разрезах. В разрезе скв. Вилцини (№ 19) далманитиново-хирнантиевый комплекс фауны появляется примерно 8 м выше кровли красноцветных отложений Юнсторпской свиты, и маркирован появлением видов Hirnantia sagittifera, Cryptothyrella? sp. Eostropheodonta hirnantensis. Нижняя часть отложений с хирнантиевой фауной (интервал ок. 899-912 м; рис. 3.3. - 8), охарактеризована прежде всего видами ассоциации Hirnantia. Но частые находки Cliftonia? sp. и члеников стеблей криноидеи указывают на возможность, что некоторая часть разреза может соответствовать ассоциации Hindella-Cliftonia. Для выделения последней требуются дополнительные исследования видового состава брахиопод.

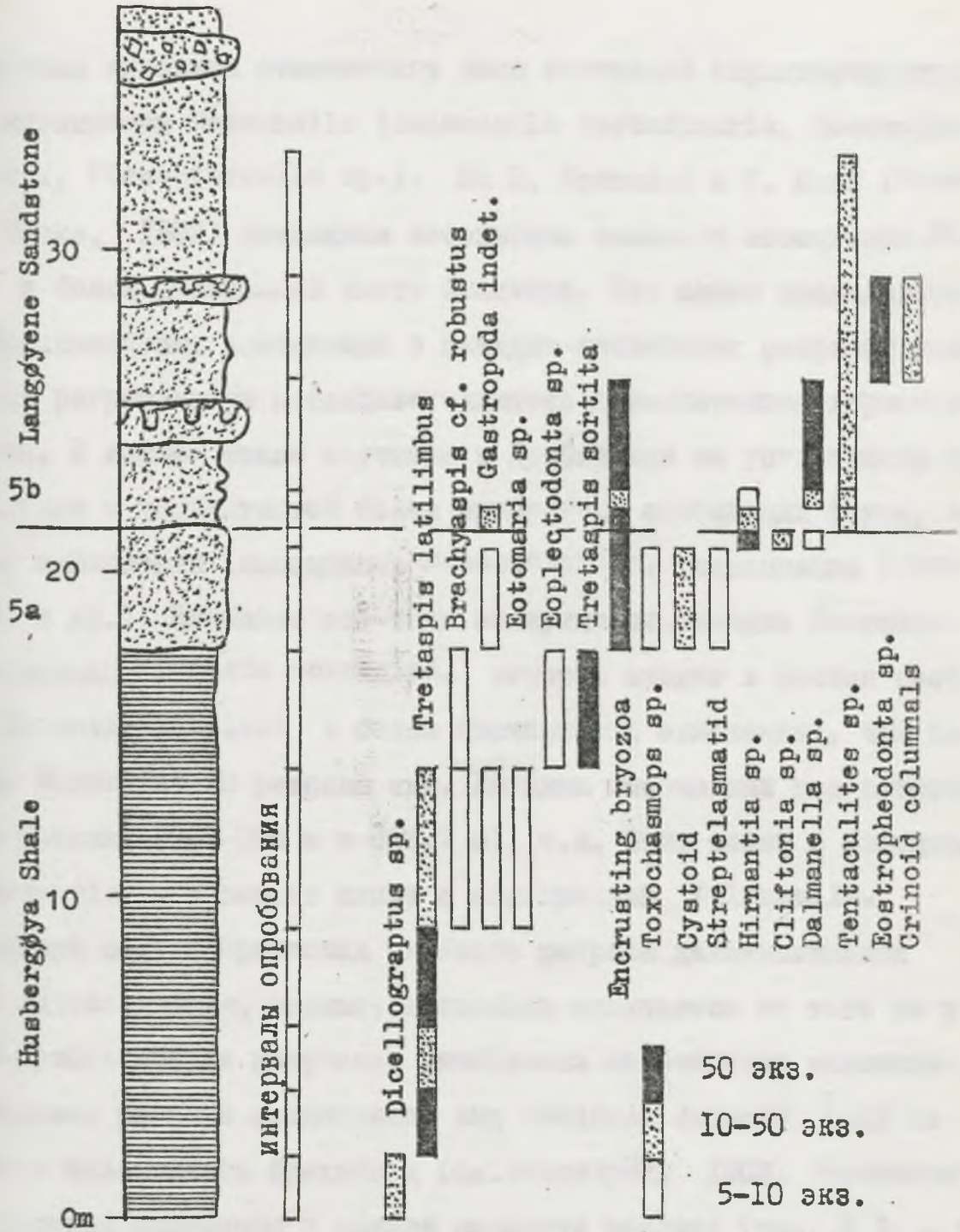


Рис. 3.3. - 7. Распространение ископаемых организмов в пограничных отложениях горизонтов 5а и 5b в Норвегии (разрез Rambergøya; по Branchley, Cocks,1982, рис. 4).

Верхняя половина отмеченного выше интервала характеризуется видами ассоциации Dalmanella (Dalmanella testudinaria, Eostropheedonta? sp., Plectothyrella sp.). По П. Бренчлей и Р. Кокс (Brenchley, Cocks, 1982) последняя ассоциация замещает ассоциацию Hirnantia в более прибрежной части бассейна. Тем самым последовательность брахиоподовых ассоциаций в западно-латвийских разрезах указывает на регрессивную последовательность далманитиново-хирнантиевых слоев. В данном этапе изучения в Прибалтике не установлены одновозрастные с хирнантиевой более прибрежные ассоциации фауны, выделенные в Норвегии (ассоциация Monocraterion, ассоциация Brevilamulla и др.). Внимание все-таки заслуживают находки беззамковой брахиоподы Trematis norvegica, которая входит в состав сообщества Trematis-Bivalvia в более песчанистых отложениях, чем ассоциация Hirnantia. В разрезе скв. Вилцини отмеченный вид встречен на двух уровнях (907-908 м и 899,7 м), т.е. выше слоев с ассоциацией Hirnantia и в верхах слоев с ассоциацией Dalmanella.

Видовой состав брахиопод типового разреза далманитиновых слоев в Ållebergsände, видимо, несколько отличается от того же в западно-прибалтийских разрезах. Наибольшим количеством экземпляров в типовом разрезе представлен вид Coolinia dalmani [(44% из количества экземпляров брахиопод (см. Bergström, 1968; Jaanusson, 1982)], который приурочен к нижней половине разреза (рис. 3.3. - 9). Сопутствующие им виды Hirnantia sagittifera, Drabovia westrogothica, Draborthis caelebs, Cliftonia psittacina наиболее характерны ассоциации Onniella в Норвежских разрезах. Но в это же время род Coolinia вообще редок в Норвегии и отмечен там только в ассоциациях Onniella и Hindella-Cliftonia (Brenchley, Cocks, 1982)(см. табл. 3.3. - 9).

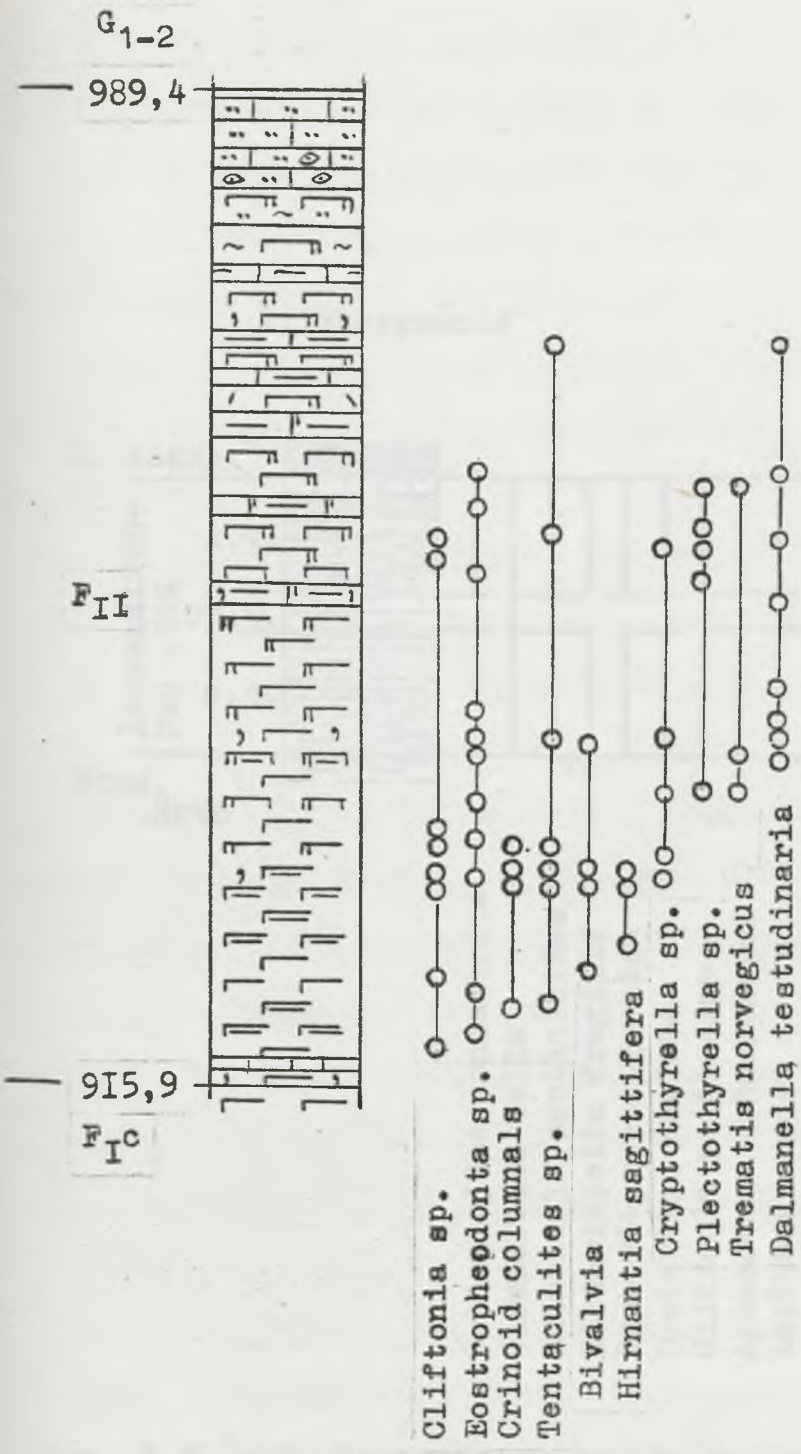


Рис. 3.3. - 8. Предварительные данные о распространении ископаемых организмов в поркуниском горизонте разреза скв. Вилцини.

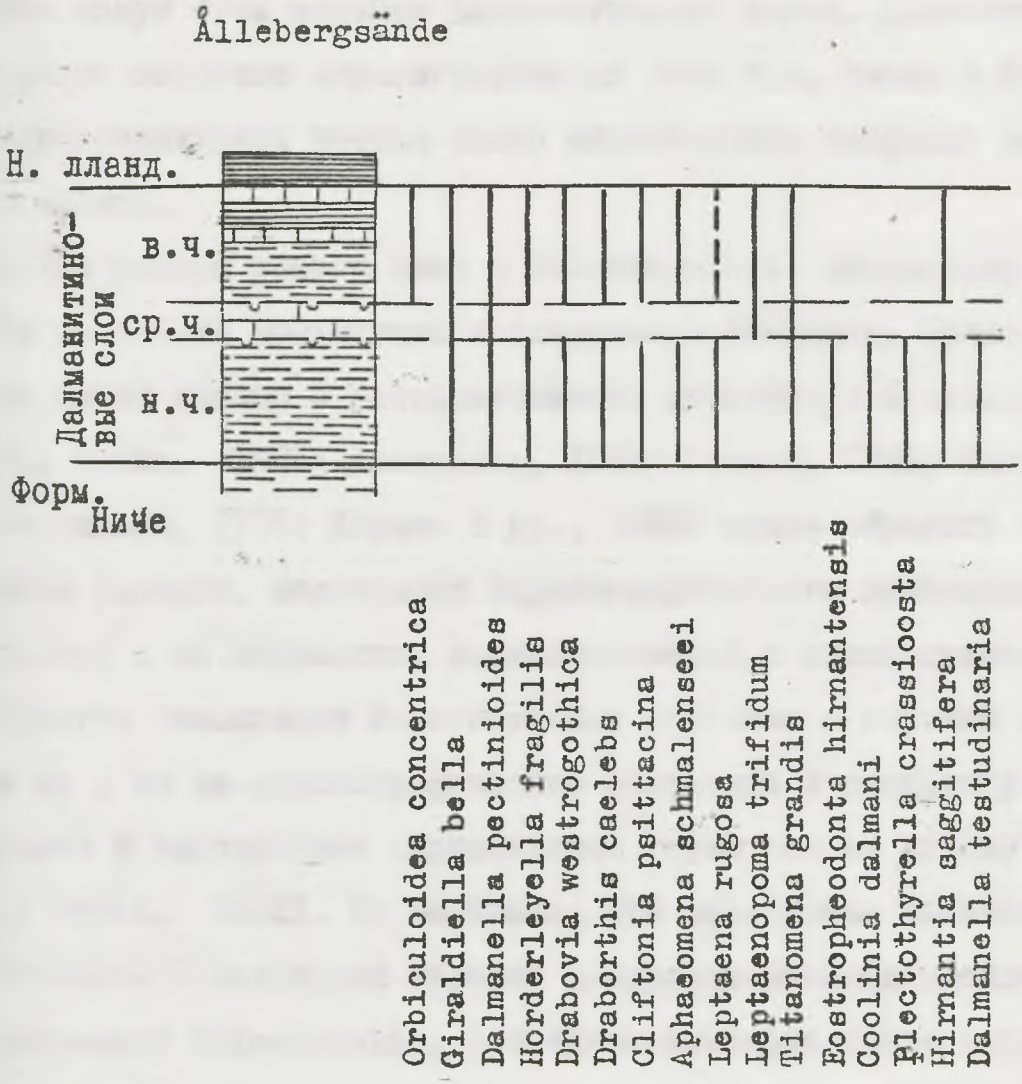


Рис. 3.3. - 9. Распространение брахиопод в типовом разрезе далманитиновых слоев (по Bergström, 1968, рис. 2).

В пределах Прибалтики кулдигская свита является единственным стратоном, достоверно сопоставляемым по палеонтологическим критериям с наиболее молодыми отложениями ордовика - хирнантиевым горизонтом. Как уже отмечалось, северо-эстонские отложения поркунискоro возраста могут быть древнее далманитиновых слоев. Далманитиновые слои также залегают стратиграфически выше т.н. слоев с Holorhynchus, представляющих третью четко обособленную биофацию поркунискоro возраста.

В рамках данной работы слои с Holorchynchus специально не изучались. Но на основе предыдущих исследований (Мянниль, Пылма, Хинтс, 1968) и по новым данным о распространении отмеченной брахиоподы (Brenchley, Cocks, 1982; Jaanusson, 1982; Розман, 1983; Сапельников, Рукавшникова, 1975; Корень и др., 1983) можно обратить внимание на следующие аспекты, касающиеся стратиграфического положения слоев сHolorchynchus и их возрастных взаимоотношений с хирнантиевой фауной.

В Норвегии ассоциация Holorchynchus выделена в верхней части горизонта 5b , но ее стратиграфическое положение в сводном разрезе и соотношения к ассоциациям хирнантиевой фауны еще не вполне ясны (Brenchley, Cocks, 1982). По вертикали эта ассоциация замещает ассоциацию Onniella. С последней связано распространение(послойно массовое) водорослей Paleoporella, а предположительно также вида Streptis undifera, общего с поркуниским горизонтом Северной Эстонии.

В Швеции Holorchynchus встречается в шлейфовых отложениях Будаских рифов, которых В. Яануссон (Jaanusson, 1982) сопоставляет с нижней половиной горизонта Хирнант. Однако, многие брахиоподы, установленные в верхней половине известняков Буда (Eoplectodonta schmidti, Nicolella oswaldi, Sulevorthis (=Orthambonites) sp., и др./ не встречаются в Прибалтике выше пиргуского горизонта. По

распространению цистоидей (в том числе Eucystis) верхнебудаские отложения сравнимы с пограничными отложениями пиргуского и поркунского горизонтов в пределах осевой части Прибалтийского палеобассейна.

В Южной Прибалтике (в Средне-Литовском прогибе) слои с Holorchynchus (тауценская свита) перекрывается предполагаемыми возрастными аналогами далманитиновых слоев (Пашкевичюс, 1968; 1982/1973). Такое же стратиграфическое положение имеют слои с Holorchynchus в Казахстане, Северо-Востоке СССР, а также в Китае (Сапельников, Рукавишникова, 1975; Колобова, 1977; Розман, 1983; Корень и др., 1983; Rong, 1981). Отмеченное заставляет сомневаться в хирнантиевом возрасте слоев cHolorchynchus в Норвегии.

Подытожив сказанное выше о брахиоподовых фаунах поркунского возраста можно отметить, что рассмотрение три фауны - хирнантиевая (далманитиновая), фауна со Streptis и фауна с Holorchynchus видимо, разновозрастные. При этом наиболее древней из них можно считать фауну cHolorchynchus и наиболее молодой хирнантиевую фауну. Все эти три наиболее молодые ордовикские фауны практически не имеют общих видов с брахиоподовой фауной нижнелландоверийского юруского горизонта (см. табл. 3.3. - I).

3.3.4. Юруский горизонт (G_{1-2})

По имеющемуся опыту разграничение ордовиских отложений от силурийских в прибалтийских разрезах по брахиоподам не связано с большими трудностями. Этому способствует четко различный (поркуниском) видовой состав брахиопод в верхнеордовикском и нижнелландоверийском юруском горизонтах. Основные данные о брахиоподах юруского горизонта происходят из Северной Прибалтики. Одновозрастные отложения в других районах Прибалтики (стачюнайская, ремтская, апашчяская свиты) остаются неохарактеризованными брахиоподами.

Брахиоподовые ассоциации поркуниского времени, рассмотренные выше, замещаются в нижнем лландовери ассоциациями, содержащими типичные силурийские роды Striclandia, Zygospiraella, Leangella, Meifodia, Aegiria, Clorinda (табл. 3.3.-12) и др. Нижнелландоверийским, в том числе юруским брахиоподовым ассоциациям характерно более закономерное чем в поркуниское время латеральное замещение, т.е. их весьма четкая связь с фациальной зональностью бассейна (см. Rubel, I970; Пашкевичюс, I973, I982; Кальо, Рубель, I982).

Отмельные отложения юруского горизонта (тамсалуская свита) охарактеризованы сообществом Linoporella (в биогермах хиллистеской пачки) и сообществом Borealis с доминирующим видом Borealis borealis (в таммикуской пачке). В сторону открытого шельфа их замещает сообщество Striclandia-Zygospiraella (отложения варболаской свиты). Эти три сообщества юруского горизонта распространятся на территории, где нижележащий поркуниский горизонт охарактеризован прежде всего с фауной со Streptis. Видовые различия между этими ордовикскими и силурийскими брахиоподовыми фаунами четкие, но следует отметить, что точная граница между ордовиком и силуром располагается всё же в комплексе отложений (между камарикуской

Таблица 3.3.-12

Распространение родов замковых брахиопод.

Род \ Горизонт	$F_I b$	$F_I c$	F_{II}	G_{1-2}	G_3
1. Howellites	+				
2. Paucicrura	+				
3. Wysogorskiella	+				
4. Pionodema	+				
5. Laticrura	+				
6. Sericoides	+				
7. Pseudostrophomena	+				
8. Kullervo	+				
9. Sampo	+	+			
10. Orthambonites?	+	+			
11. Nicolella	+	+			
12. Strophomena	+	+			
13. Bekkeromena	+	+			
14. Fardenia	+	+			
15. Porambonites	+	+			
16. Catazyga	+	+			
17. Plaesiomys	+	+			
18. Boreadorthis	+	+	?		
19. Vellamo	+	+	+		
20. Thaerodonta	+	+	+		
21. Holtedahlina	+	+	+		
22. Rafinesquina	+	+	+		
23. Ilmarinia	+	+	+		
24. Leptaena	+	+	+	+	+
25. Platystrophia	+	+	+	+	+
26. Glyptorthis	+	+		+	+
27. Skenidioides	+	+		+	+
28. Mendacella	+	+		+	+
29. Dicoelosia	+	+		+	+
30. Onniella	+		+	+	+
31. Eoplectodonta	+			+	+
32. Ptychopleurella	+	+		+	

Род \ Горизонт	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
33. Isorthis	+	+		+	
34. Triplesia	+	+		+	
35. Oxoplecia	+		+		
36. Hesperorthis		+		+	+
37. Epitomyonia		+		+	
38. Hirnantia		?	+		
39. Mjoesina		+	+		
40. Plectatrypa		+	+		
41. Barbarorthis		+	+		
42. Elsaella		+	+		
43. Hebertella		+			
44. Resserella		+			
45. Apatorthis		+			
46. Anoptambonites		+			
47. Luhaia		+			
48. Stenocamara		+			
49. Hypsiptyca		+			
50. Coolinia			+	+	+
51. Eospirigerina			+	+	+
52. Streptis			+	+	
53. Rhynchotrema			+		+
54. Reushella			+		
55. Dalmanella			+		
56. Holorhynchus			+		
57. Meristina			+	+	+
58. Leangella				+	+
59. Ygerodiscus				+	+
60. Striclandia				+	+
61. Borealis				+	+
62. Clorinda				+	+
63. Clintonella				+	+
64. Meifodia				+	+
65. Hindella				+	+
66. Ravozetina				+	
67. Linoporella				+	
68. Mystrophoridae gen. et sp. n.				+	
69. Dictyonella				+	
70. Furcitella				+	

Род \ Горизонт	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
71. Anastrophia				+	+
72. Parastrophinella				+	
73. Alispira				+	
74. Sypharatrypa				+	
75. Zygospirella				+	
76. Atrypopsis				+	
77. Idiospira				+	
78. Daleijna					+
79. Saukrodictya					+
80. Aegiria					+
81. Katastrophomena					+
82. Leptostrophia					+
83. Plectocamara					+
84. Fenestrirosta					+
85. Zygotrypa					+
86. Atrypa					+
87. Protatrypa					+
88. Cyclospira					+
Количество родов	35	38	23	26	31
Кол-во родов, переходящих в вышележащий горизонт	24	12	13	6	
То же в %	68,6	31,6	26,9	52,8	
Кол-во исчезающихся родов	8	16	17	17	
То же в %	22,9	42,0	73,9	47,22	
Кол-во появляющихся родов	14	14	8	20	11
	40,0	36,8	34,8	55,5	35,5

пачкой и койгиской пачкой)слабо охарактеризованном, а также слабо изученном в аспектах распространения брахиопод.

В склоновых фациях вуруский горизонт охарактеризован ассоциацией Clorinda (Кальо, Рубель, 1982, рис. 2.2.). Склоновые отложения ыхнеской свиты вуруского горизонта представляют больший интерес с точки зрения определения полноты разрезов низов силура. В скважине Икла в нижней части ыхнеской свиты встречены брахиоподы Mystrophoridae gen. et sp. n. и Ravozetina sp?. Судя по стратиграфическому распространению этих брахиопод в других регионах (см. Koren and Nikitin, 1983) низы ыхнеской свиты в отмеченном выше разрезе могут представлять собой наиболее древнюю часть вуруского горизонта, которой в бортовых частях бассейна может соответствовать стратиграфический перерыв.

С территорией распространения сообщества Clorinda совпадает территория периферийных фаций кулдигской и салдусской свит нижележащего поркуниского горизонта. Переходный характер отложений и недостаточная изученность остатков ископаемых организмов салдусской свиты и низов ыхнеской свиты затрудняют иногда проведения границы между ордовиком и силур$_{ом}$ по брахиоподам.

Наибольший коррелятивный интерес из брахиопод представляют представители вида Striclandia lens.М.П. Рубелем (1977) установлен в лландоверийских разрезах Эстонии почти все подвиды данного вида, которые очень существенны для корреляции со стратотипическими разрезами лландоверийского яруса в Южном Уэлсе и Уэлш-бордерлэнде. Наиболее примечательны находки подвида Striclandia lens prima в низах варболаской свиты (скв. Варбла, гл. 253,65-256,15; скв. Кабала, гд. 107,35-110,5; обн. Койги, Хяргкюла, Кодила, Хелтермаа). В Уэлсе данный подвид распространяется в

самых низах лландоверийского яруса (в основном в слоях a_2 по Jones, 1925). В граптолитовой последовательности этот уровень сопоставляется с зоной Akidograptus acuminatus (Cocks, 1971). Это показывает сравнительную полноту разреза низов силура в Северной Прибалтике.

3.3.5. Райккюлаский горизонт (G_3)

Вся информация о брахиоподах райккюлаского горизонта, также как о брахиоподах юруского горизонта, происходит из Северной Прибалтики. В Центральной и Южной Прибалтике на этом стратиграфическом уровне распространяются в основном граптолитовые аргиллиты (добельская свита) и мергели (верхи ремтской свиты), которые практически лишены бентосной фауны.

По сравнению с юруским горизонтом брахиоподы райккюлаского горизонта малочисленные, специфичны и недостаточно изучены. Выделенные брахиоподовые ассоциации (см. Кальо, Рубель, 1982, рис.2.3.) имеют, по-видимому, большую унаследованность от юруских сообществ, что отражается в таксономическом составе брахиопод и в площадном распространении. Брахиоподы юруского и райккюлаского горизонтов представляют, по-видимому, единый этап в развитии этой бентосной группы в Балтийском бассейне. Это совпадает с представлениями об этапном развитии бентосных организмов (см. Boucot, 1983) и о четкой границе между средним и верхним лландовери (см. рис.3.3. - 10).

С точки зрения проблемы границы между ордовиком и силуром брахиоподы райккюлаского горизонта не представляют уже существенный интерес, так как все они имеют типично-силурийский облик.

3.3.6. Об изменениях таксономического состава брахиопод на границе ордовика и силура

По А. Буко (Boucot, I983), граница ордовика и силура соответствует границе между четвертым и пятым этапами развития морской биоты палеозоя. Некоторые общие тенденции в развитии брахиоподовых фаун связываются с оледнением в конце ордовика (Sheehan, I982).

В Балтийском палеобассейне в пределах рассматриваемого интервала времени ($F_I b$ - G_3) родовой и семейственный состав брахиопод обновляется постепенно за счет исчезновения заведомо ордовикских и появления заведомо силурийских таксонов (табл. 3.3. - I2; 3.3. - I3; рис. 3.3. - I0), При этом сходство между пограничными горизонтами по семейственному составу брахиопод во всех случаях довольно большое (соответственные коэффициенты во всех случаях свыше 0,50; табл. 3.3. - I4). По родовому составу оно значительно меньше (коэффициенты сходства ниже 0,39; табл. 3.3. - I5), за исключением большего сходства между вормсиским и пиргуским (0,66) и пируским и райккюласким (0,54) горизонтами (рис. 3.3. - II). Прерывистость в осадконакоплении, мозаичность в распространении фаций, благоприятных для расселения бентосной фауны поркунискогo времени обусловили резкое обеднение таксономического состава брахиопод в отложениях этого времени, по сравнению с этим же в более древних и более молодых отложениях (табл. 3.3. - I2; 3.3. - I3). Этому же способствовала специфика эволюционного развития брахиопод вообще (рис. 3.3. - 4). Обновление фауны брахиопод в пограничных отложениях ордовика и силура происходит прежде всего за счет исчезновения представителей отрядов Orthida и Strophomenida и появления представителей отрядов Spiriferida и Pentamerida. Так

Таблица 3.3-13

Распространение семейств замковых брахиопод

Семейство \ Горизонт	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
1. Kullervoidae	+				
2. Plaesiomiidae	+	+			
3. Orthidae	+	+			
4. Dorambonitidae	+	+			
5. Clitambonitidae	+	+	+		
6. Triplesidae	+	+	+	+	
7. Zygospiridae	+	+			+
8. Leptellinidae	+	+		+	+
9. Dicaelosidae	+	+		+	+
10. Skenidiidae	+	+		+	+
11. Strophomenidae	+	+	+	+	+
12. Chilidopsidae	+	+	+	+	+
13. Sowerbyellidae	+	+	+	+	+
14. Rhipidomellidae	+	+	+	+	+
15. Dalmanellidae	+	+	+	+	+
16. Hesperorthidae	+	+	+	+	+
17. Linoporellidae	+			+	
18. Atrypidae		+	+	+	+
19. Rhynchotrematidae		+	+		+
20. Schizophoridae		+	+		
21. Camerellidae		+			
22. Angusticardiniidae		+			
23. Strickandiidae			+	+	+
24. Meristellidae			+	+	+
25, Harknessellidae			+		
26. Pentameridae				+	+
27. Lissatrypidae				+	+
28. Eichwaldiidae				+	
29. Mystrophoridae				+	
30. Parastrophinidae				+	
31. Daiidae					+
32. Camarotoechiidae					+
33. Strophoedontidae					+
34. Saukrodictyidae					+
Количество семейств	17	20	14	19	21

Таблица 3.3.-I4

Сходство между горизонтами по семейственному составу замковых брахиопод (см. табл. 3.3-I3).

Гор.	F_Ib	F_Ic	F_{II}	G_{1-2}	G_3
F_Ib	I,00				
F_Ic	0,8I	I,00			
F_{II}	0,52	0,65	I,00		
G_{1-2}	0,6I	0,56	0,6I	I,00	
G_3	0,53	0,63	0,85	0,93	I,00

Таблица 3.3.-I5

Сходство между горизонтами по родовому составу замковых брахиопод (см. табл. 3.3.-I2).

Гор.	F_Ib	F_Ic	F_{II}	G_{1-2}	G_3
F_Ib	I,00				
F_Ic	0,66	I,00			
F_{II}	0,34	0,39	I,00		
G_{1-2}	0,3I	0,30	0,20	I,00	
G_3	0,27	0,20	0,22	0,54	I,00

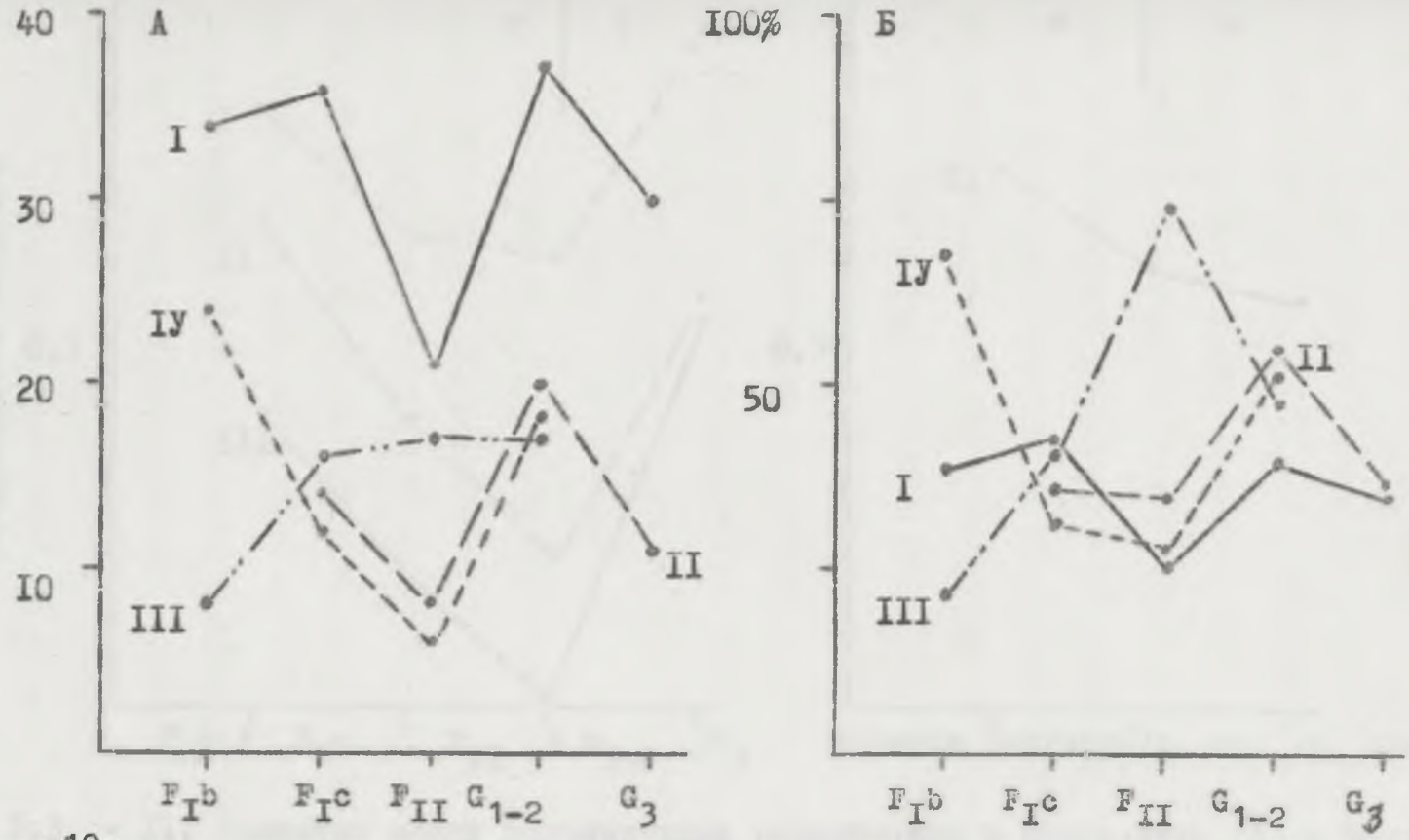


Рис 3.3. Количество родов замковых брахиопод в пограничных горизонтах.
А – общее количество (I), количество появляющихся (II), исчезающихся (III) и переходящихся в вышележащий горизонт (IУ) родов. Б – то же в процентах; I – процентное содержание в отношении общего количества родов из F_I^b – G_3 , II – IУ – в отношении количества родов из данного горизонта.

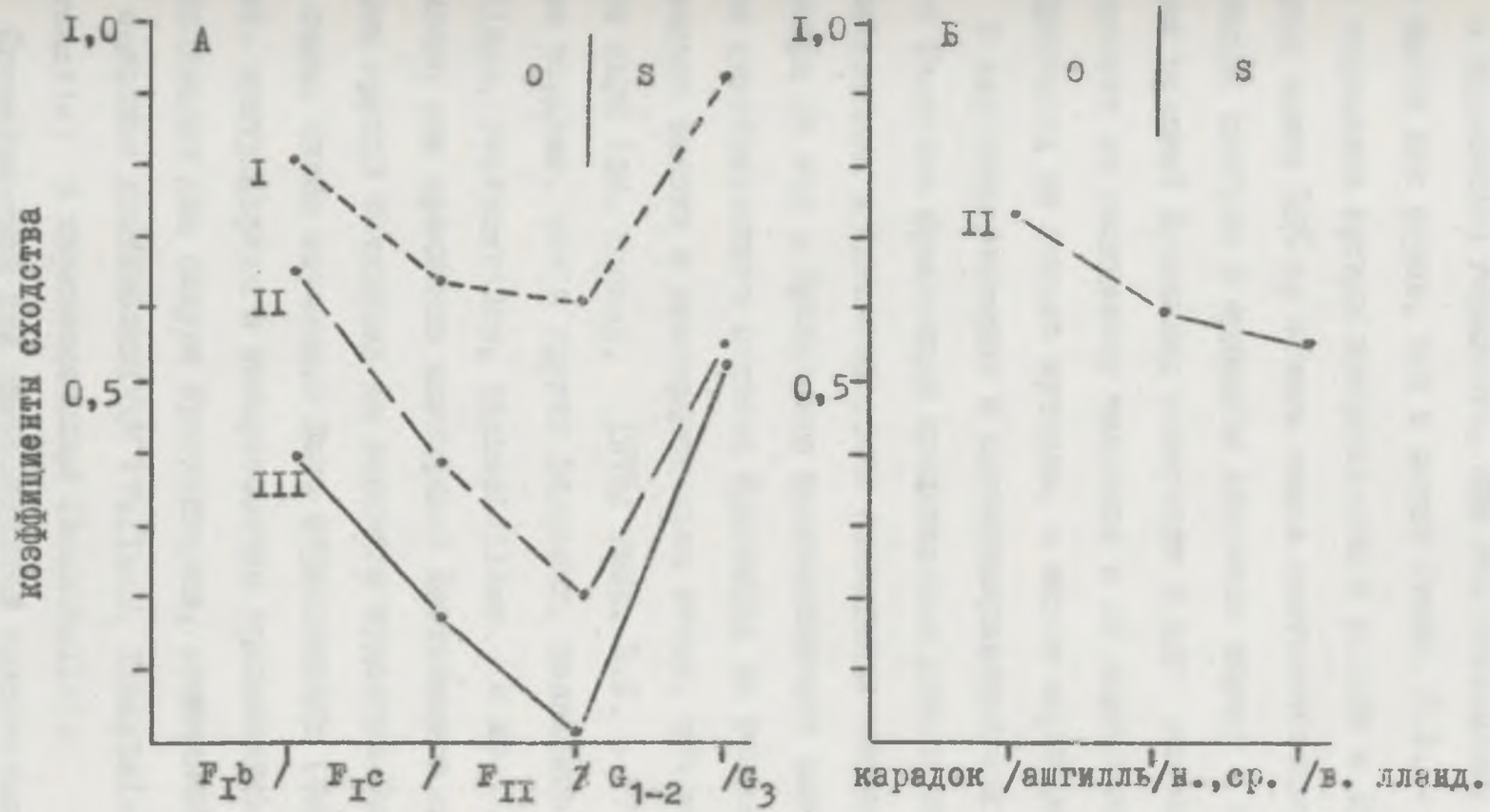


Рис. 3.3. - II. Сходство между пограничными горизонтами в Прибалтике (А) и между ярусами и подярусами (Б) по данным А. Буко (Boucot, 1975); I - по семейственному, II - по родовому и III - по видовому составу брахиопод.

ортиды представлены наибольшим количеством родов (21) и видов (30) в вормсиском горизонте, где они составляют около 60% из общего числа как родов, так и видов (табл. 3.3. - 16). В райккюласком горизонте ортиды представлены 9 родами и 10 видами, составляющими менее 30% из общего числа соответственных таксонов. Строфомениды, которые в ордовике являются наряду с ортидами второй основной группой брахиопод отступают в двух нижнелландоверийских горизонтах по количеству таксонов и по содержанию в общем составе брахиопод не только ортидам, а также спириферидам (табл.3.3.-16).

В верхнеордовикских и нижнелландоверийских отложениях Балтийского бассейна брахиоподы представлены далеко не всеми семействами известными в одновозрастных отложениях соседних палеобассейнов. Несмотря на это в Прибалтике количественные характеристики обновления семейственного состава брахиопод на рассматриваемой границе весьма близки и пропорциональны этому, что установлено для всего мира (см. Boucot, 1975; табл. 3.3. - 17 в данной работе). Более позднее, чем в других регионах, появление ряда семейств (Daiidae, Pentameridae, Eichwaldiidae и др.) в Прибалтике вряд ли можно еще принимать спецификой Балтийского палеобассейна. Названные группы брахиопод из верхнего ордовика Прибалтики до сих пор очень слабо изучены. Зато стрикландиды (без рода Holorchynchus), мистрофориды и камаротоехиды принимались и в Прибалтике руководящими для силура брахиоподами, замещающими руководящие для ордовика клитамбонитиды (Vellamo, Ilmarinia) шизофориды (Hirnantia) и харкнесселлиды (Reuschella).

Специфической для прибалтийской ордовикско-силурийской фауны брахиопод является биостратиграфическая четкость границы между ордовиком и силуром. В это же время по данным А. Буко (Boucot,

Таблица 3.3. - 16

Родовой и видовой состав (в процентах) замковых брахиопод в пограничных горизонтах. Количество таксонов дана соответственно данным в таблицах 3.3 - 1 и 3.3 - 12.

Гор. / Отряд	F_I^b		F_I^c		F_{II}		G_{1-2}		G_3	
	Род	Вид	Род	Вид	Род	Вид	Род	Вид	Род	Вид
ORTHIDA	61,8	61,2	58,3	57,9	47,6	41,9	43,2	46,3	30,0	29,4
STROPHOMENIDA	32,4	34,7	27,8	28,1	28,6	38,7	16,2	14,6	26,7	23,5
PENTAMERIDA	2,9	2,0	5,6	3,5	4,8	3,2	13,5	14,6	13,3	14,7
RHYNCHONELLIDA	-	-	2,8	1,7	4,8	3,2	-	-	3,3	2,9
SPIRIFERIDA	2,9	2,0	5,6	8,9	14,3	12,9	27,0	24,4	26,7	29,4

Таблица 3.3. - I7

Количественное распространение семейств замковых брахиопод в пограничных отложениях ордовика и силура

Распространение семейств	Северная Прибалтика		по Treatise, I965	
	Количество	%	количество	%
I. Общее количество семейств в пограничных отложениях	34	I00	44	I00
2. Количество семейств исчезающихся в конце ордовика	8	23,5	I2	27,3
3. Количество семейств появляющихся в начале силура	9	26,4	9	20,4
4. Количество семейств переходящих в силур	I7	50,0	23	52,3

I975) сходство между верхнеашгиллъским и нижнелландоверийским фаунами брахиопод в глобальном масштабе значительно большее (рис. 3.3. - II). Такое значительное различие Прибалтийской ордовикско-силурийской фауны брахиопод, по сравнению с общей картиной их распространения, может быть связано или со спецификой развития биоты в данном бассейне или заметным перерывом в осадконакоплении.

3.4. Трилобиты

Трилобиты встречаются в пограничных горизонтах ордовика и силура в общем немногочисленно и весьма отрывочно, что затрудняет их использование в стратиграфических целях, в частности при расчленении разрезов. Хотя трилобиты в целом занимали широкий диапазон фации, отдельные их таксоны были весьма чувствительны к условиям среды. В соответствии с этим определенные виды приурочены только к определенным литофациям и по бассейну выделяется ряд латерально замещающих друг друга сообществ, практически не содержащих общих видов. В связи с этим значение трилобитов при сопоставлении разнофациальных отложений в пределах рассматриваемого региона ограничено. Однако, в аналогичных литофациях относительно отдаленных районов многие виды, а также сообщества характеризуются устойчивым стратиграфическим диапазоном, имея большую коррелятивную ценность.

Позднеордовикские и раннелландоверийские трилобиты изучены относительно слабо, хотя ряд видов из Северной Эстонии описаны начиная уже со второй половины прошлого столетия И. Нешковским (Nieskowski, 1857) и Ф. Шмидтом (Schmidt, 1881-1907). После длительного перерыва отдельные семейства или виды изучались А. Эпиком (Öpik, 1937), Э. Розенштейн (силурийские энкринуриды, Rosenstein, 1941), Р. М. Мяннилем (хейруриды и экринуриды, 1958), Д. Брутоном (одонтопл̈уриды, Bruton, 1967) и Р.П. Мянниль (лландоверийские факопиды, энкринуриды, калимениды и варбурчеллины: 1970а,б, 1977а,б, 1979). В последних работах описаны и относительно глубоководные виды из Средней Прибалтики. Позднеордовикские трилобиты Латвии описаны в работе Л. Гайлите (1975).

Распространение трилобитов в пограничных горизонтах и связанные с ним вопросы корреляции рассматриваются в ряде работ. А. Рыымусокс в своей докторской диссертации (1966) приводит списки трилобитов по всем основным верхнеордовикским обнажениям Северной Эстонии, а также по отдельным пачкам, свитам и горизонтам. Позднеордовикские трилобиты Средней Прибалтики рассматриваются Л. Гайлите (1968; Ульст и др., 1982) и Р.М. Мяннилем (1963; Мянниль и др., 1968). Распространение и фациальная приуроченность ландоверийских трилобитов в Прибалтике изучались Р.П. Мянниль (1970, 1977, 1983, 1984).

Настоящая сводка составлена в основном по вышеназванным литературным источникам, в частности, в отношении ордовикской ее части. В силурийской части использована и неопубликованные данные по сборам, сделанным автором из обнажений и разрезов буровых скважин.

3.4.1. Распространение

В фауне трилобитов пограничных горизонтов ордовика и силура (F_1b-G_3) числится по имеющимся данным около семидесяти пяти видов (табл. 3.4. - 3), принадлежащих к сороку родам (табл. 3.4. - 2) и девятнадцати семействам (табл. 3.4. - 1).

Вормсиский горизонт (F_1b). Всего найдены двадцать один вид, среди них переходящие из набалаского горизонта двенадцать. В отложениях выргессаареской свиты развито относительно мелководное иллениидно-птеригометопидное сообщество. Наиболее частые виды (Chasmops eichwaldi, Celtencrinurus (?) moe, Illaenus angustifrons и "Illaenus" roemeri) встречаются почти во всех обнажениях свиты, но все они встречены также и в ниже- и (или) в вышележащих горизонтах

Таблица 3.4 - I

Распространение семейств трилобитов в верхнем ордовике и лландовери Прибалтики

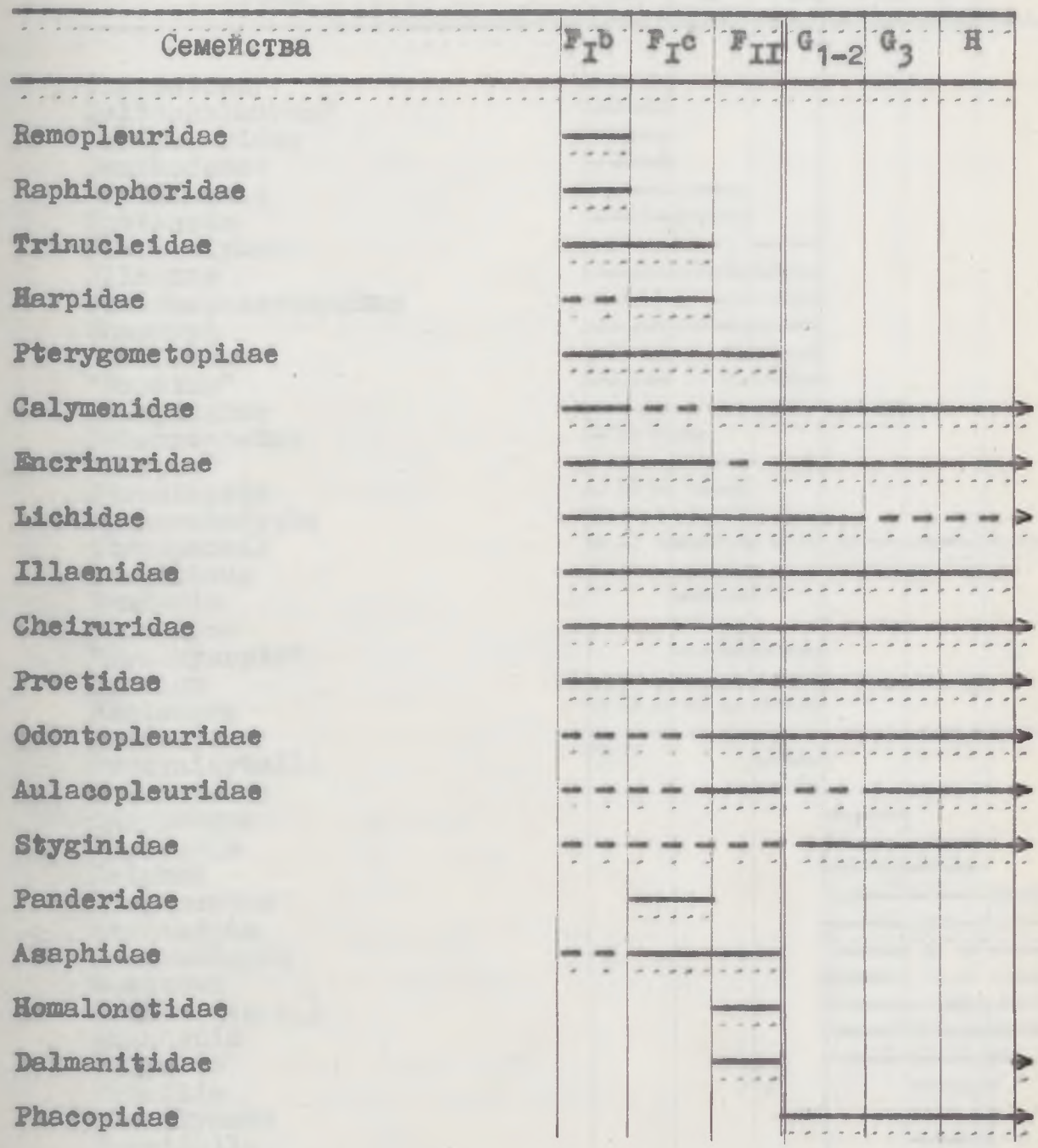
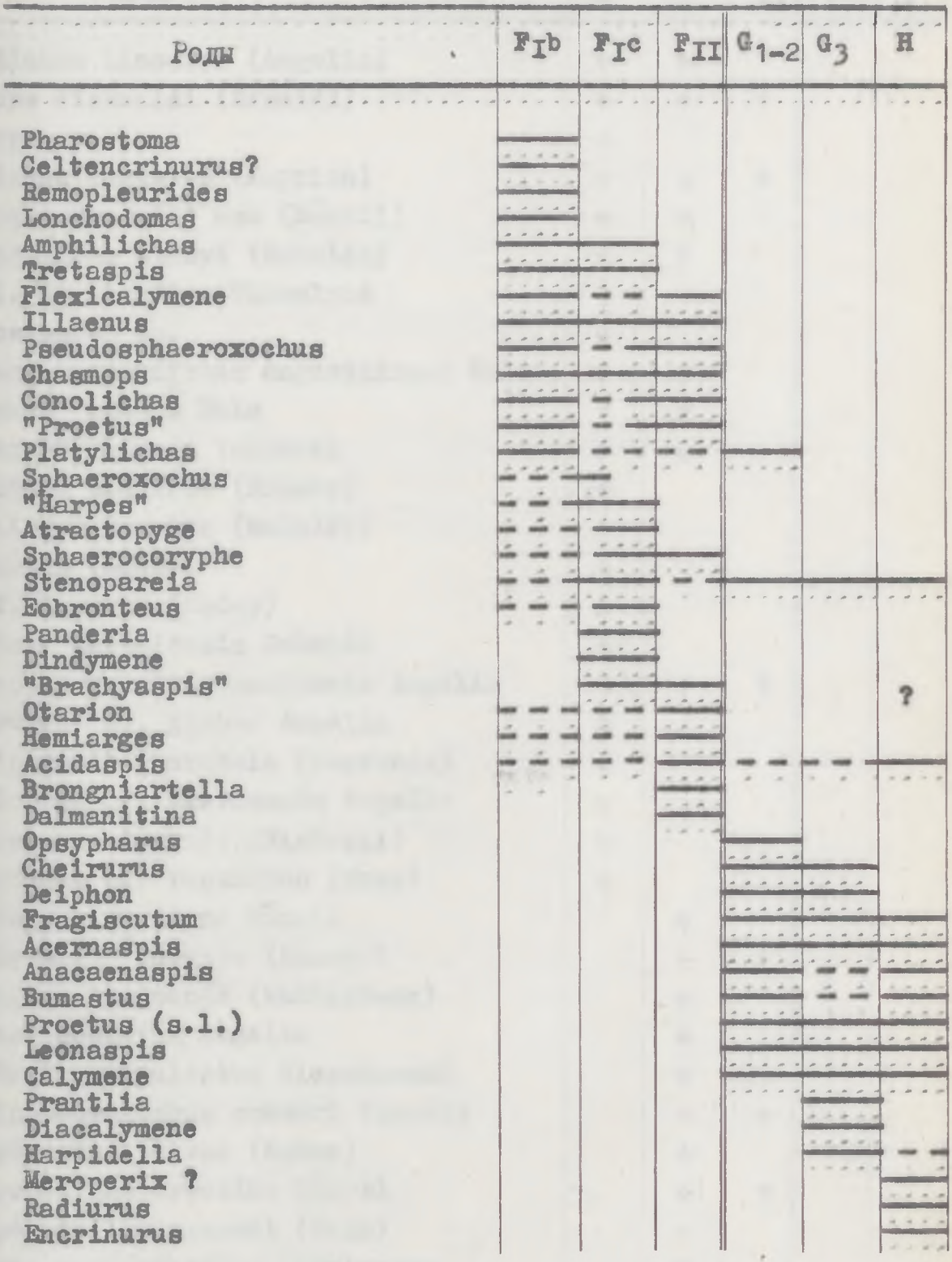


Таблица 3.4 - 2

Распространение родов трилобитов в верхнем ордовике и лландовери Прибалтики



Распространение видов трилобитов в верхнем ордовике и лландовери Прибалтики

Виды	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
Amphilichas lineatus (Angelin)	+	+			
Chasmops eichwaldi (Schmidt)	+	+	+		
Chasmops sp.	+				
Conolichas angustus (Beyrich)	+	+	+		
Celtencrinurus (?) moe (Männil)	+	+			
Flexicalymene stacyi (Schmidt)	+	?			
F. aff. jemtlandica Thorslund	o				
Flexicalymene sp.	o				
Illaenus angustifrons angustifrons Holm	+	+			
"Illaenus" caecus Holm	?	+			
"Illaenus" roemeri Volborth	+	+			
Pharostoma pediloba (Roemer)	+				
Platylichas hamatus (Schmidt)	+				
P. laxatus (McCoy)	+				
P. aff. laxatus (McCoy)	o				
"Proetus" kertelensis Schmidt	+				
Pseudosphaeroxochus conformis Angelin	+	+	?		
"Cheirurus" cf. glaber Angelin	o				
Phillipsinella parabola (Barrande)	o				
Atractopyge cf. brevicauda Angelin	o				
Tretaspis seticornis (Hisinger)	o				
Lonchodomas cf. rostratus (Sars)	o				
Atractopyge vardiana Männil		+			
"Brachyaspis" robusta (Roemer)		+	+		
Eobronteus laticauda (Wahlenberg)		+			
"Harpes" costatus Angelin		+			
"Proetus" ramisulcatus Nieszkowski		+	+		
Pseudosphaeroxochus roemeri Schmidt		+	+		
Sphaeroxochus calvus (McCoy)		+			
Sphaerocoryphe erratica Männil		+	+		
Stenopareia linnarssoni (Holm)		+			
Panderia megalophtalma Linnarsson		o			
Tretaspis granulata (Wahlenberg)		o			
Tretaspis latilimba (Linnarsson)		o			
Dindymene longicaudata Kielan		o			

+ - относительно мелководные, o - относительно глубоководные виды

Таблица 3.4 - 3
/продолжение/

	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
Brachyaspis aff. laevigata (Angelin)		o			
Lonchodomas cf. tetragonus Angelin		o			
Remopleurides sp.		o			
Acidaspis sp.			+		
Hemiarges memorans Öpik			+		
Illaenus angustifrons depressa Holm			+		
Otarion (?) sp.			+		
Platylichas margaritifer (Nieszkowski)			+		
P. mastocephalus (Öpik)			+		
P. vultuosus (Öpik)			+		
Dalmanitina (Mucronaspis) mucronata (Brongn.)			o		
Brongniartella platynota (Dalman)			o		
Proetus (s.l.) planedorsatus Schmidt				+	
Proetus (s.l.) sp.				+	
Deiphon sp.sp.				+	+
Leonaspis varbolensis Bruton				+	
Anaeaenaspis aff. gotlandensis Bruton				+	
Calymene ansensis Männil				+	
Cheirurus sp.sp.				o	o
Platylichas sp.				+	
Fragiscutum kiltsiense (Rosenstein)				+	
Acernaspis sulcata Männil				o	
A. estonica Männil				o	
A. semicircularis Männil				o	
Fragiscutum rotundus (Männil)				o	
Bumastus sp.sp.				●	●
Stenopareia sp.sp.				●	●
Proetus cf. distans Lindström					+
Otarion (?) sp.					+
Fragiscutum selistense (Männil)					+
Diacalymene sp.					+
Prantlia kurzemensis Männil					o
Fragiscutum abyssale (Männil)					o
Calymene latigenata Männil					o
Acernaspis rectifrons Männil					o
A. incerta Männil					o
Leonaspis sp.					o

(Рымусокс, 1966). Только для одной кыргессаареской свиты характерны Platylichas hamatus, Flexicalymene stacyi и "Proetus" kertelensis, однако, их находки очень редки.

В тудулиннаской свите трилобиты неизвестны.

В пределах Южной Эстонии в разрезах скважин Икла (555,7-557,4 м), Холдре, Каагвере и др. в зеленовато-серых мергелях вормсиского горизонта содержится богатая, более глубоководная фауна трилобитов (Мянниль и др., 1968). Здесь найдены Tretaspis sp. indet., Cheirurus cf. glaber, Phillipsinella parabola, Flexicalymene sp., Platylichas laxatus и др., при этом лишь последний вид, видимо, встречен и в кыргессаареской свите.

В Средней Прибалтике в аргиллитах фякаской свиты встречено тринуклеидное сообщество, состоящее из Tretaspis seticornis и Lonchodomas cf. rostratus, которые прослеживаются и в нижележащей воореской свите (Ульст и др., 1982).

Пиргуский горизонт (P_{Ic}). Всего известны двадцать четыре вида трилобитов, из них переходящих из нижележащего горизонта семь. В Североэстонском районе найдено пятнадцать видов, относящихся к мелководному птеригометопидо-илленидному сообществу. По разнообразию и количеству особей наиболее богаты отложения адилаской свиты. Фауна моэской свиты обедненная, но ее виды в основном общие с фауной адилаской свиты. Наиболее часто встречаются в этом регионе Chasmops eichwaldi, "Illaenus" roemeri, Stenopareia linnarssoni, Sphaerocoryphe erratica и "Harpes" costatus, реже Atractopyge vardiana, Eobronteus laticauda и Sphaeroxochus calvus, из них два последних найдены только в пиргуском горизонте (Рымусокс, 1966).

В развитых главным образом на территории Западной Латвии мергелях юнсторпской, елгавской и куйлиской свит встречается аналогично к нижележащему горизонту также глубоководное тринуклеидное сообщество, видовой состав которого общий для всех трех свит, но четко отличается от таковых ниже- и вышележащих горизонтов. Здесь найдены Tretaspis latilimba, T. granulata, Dindymene longicaudata, Panderia megalophtalma, Brachyaspis aff. laevigata и Borogothus stenorhachis (Мянниль, 1963; Ульст и др., 1982).

Фауна паровейской свиты в Средней и Южной Прибалтике, видимо, более фрагментарна, но по всей вероятности имеет такой же состав, кроме того встречен еще Remopleurides sp.

Поркуниский горизонт (F_{II}). Всего установлено пятнадцать видов, из которых пять встречены и в нижележащем горизонте. Отложения эринаской свиты Северной Эстонии содержат типичное мелководное илленидно-лихидное сообщество, наиболее многочисленно представленное в известняках сиугеской пачки (обн. Поркуни). В составе сообщества доминируют "Proetus" ramisulcatus, Illaenus angustifrons depressa и Platylichas vultuosus из них два последних характерны только для данного горизонта. В биогермных известняках тыреверескоя пачки найдены лишь редкие экземпляры видов Platylichas margaritifer и Acidaspis sp. (Рымусокс, 1966).

В Западной Латвии, а отчасти также в Южной Эстонии, в мергелях кульдигской и салдуской свит встречено далманитиновое сообщество трилобитов, состоящее из видов Dalmanitina (Mucronaspis) mucronata и Brongniartella platynota (скв. Пилтене, 1012,7-1018,1 м; Икла 527,3-539,0 м; Алуксне, 872,0 м и др.). Сообщество, в общем, широкого географического распространения (см. Jaanusson, 1979).

Юруский горизонт (G_{1-2}). Известно пятнадцать видов, все, видимо, характерны только для данного горизонта. В отложениях варболаской свиты трилобиты редки, из типового разреза известно лишь Leonaspis varbolensis. В биогермных известняках хиллистеской пачки (тамсалуская свита) доминируют иллениды. Они представлены в биогермах Хиллисте и Калласто,в которых встречаются местами скопления Stenopareia sp. вместе с видами Calymene ansensis, Platylichas и Proetus (s.l.). Вне биогерм для мелководных отложений наиболее характерны Fragiscutum kiltsiense и Calymene ansensis (обн.Кильтси, скв. Каугатума, 331,8 м).

В Южной Эстонии в мергелях ыхнеской свиты развито факопидное сообщество, в составе которого встречены Fragiscutum rotundus, Acernaspis estonica, A. semicircularis, A. sulcata, Bumastus sp. и Cheirurus sp. Они хорошей сохранности, но относительно редки в ряде южноэстонских разрезах (скв. Вильянди, 228,8-265 м; Лаэва, 121,0-125 м; Абья, 310-316 м и др.). В более южных разрезах (скв. Охесааре, 413-437 м; Хяэдемээсте, 394,6-421,6 м; Икла, 507,9-513 м; Колка, 644,5-660,2 м) сохранность фауны обычно плохая, но частые находки рода Acernaspis позволяют определить ее лландоверийский возраст.

Райккюлаский горизонт (G_3). Установлено четырнадцать видов, все новые по сравнению с нижележащим горизонтом. Из мелководных отложений происходят единичные, более подробно не изученные находки относящиеся к аулакоплеуридам, хейруридам и одонтоплеуридам. В более глубоководных мергелистых и афанитовых известняках преобладают факопиды, энкринуриды и илленидоморфные трилобиты. Так, например, в отложениях колкской пачки установлены Acernaspis

rectifrons и Stenopareia sp. (скв. Икла, 472,8-476,3 м), в иклаской пачке Acernaspis incerta (скв. Икла, 461,4 м), в леммеской пачке Diacalymene sp. и Fragiscutum cf. rumbaensis (скв. Икла, 370,8-373,6 м) и в пускуских мергелях Fragiscutum selistense (скв. Селисте, 282,6-284,1 м).

Наиболее богатым по разнообразию и численности особей является глубоководное сообщество в темно-серых мергелях верхней половины добельской свиты (в зоне D. convolutus). Оно представлено видами Calymene latigenata, Fragiscutum abyssale, Prantlia kurzemensis, Leonaspis sp.sp., Acernaspis sp. и Cheirurus sp. и прослеживается в разрезах скважин Колка (602-605 м), Нагли (638-644,5 м) и Вентспилс (855,4 м).

3.4.2. Общая характеристика фауны и стратиграфические выводы

Рассмотренная позднеордовикская фауна трилобитов в Северо-Эстонском и Западно-Латвийском структурно-фациальных районах четко различается как по таксономическому составу, так и по фациальной приуроченности и распространению. В Северо-Эстонском районе развита мелководная ассоциация, где доминируют иллениды, лихиды и птеригометопиды (Chasmops). Эта ассоциация имеет провинциальный характер (Мянниль, 1966; Jaanusson, 1979). В Латвийском прогибе распространены более глубоководные ассоциации "Средиземноморского типа" (Jaanusson, 1979), которые имеют широкое географическое распространение и с успехом могут быть использованы в целях корреляции. В пределах двух нижних горизонтов здесь развито тринуклеидное сообщество (т.н. третасписовая фауна). Для воореской и фякаской свит характерен Tretaspis seticornis, который на территории

Швеции известен в нижней части тетасписовой серии, в известняке Сландром и свите Фяка (Мянниль, 1963, 1966; Jaanusson, 1963 и др.). Этот вид известен и в районе Осло, где встречается в нижних тетасписовых сланцах, и на территории Польши, где характеризует отложения набаласко-вормсиского возраста. В Латвийском прогибе указанный вид сопровождается видом Lonchodomas cf. rostratus, а на северном окраине развития отложения свиты фяка (скв. Икла, 555,7--557,4 м), в зеленовато-серых мергелях, известен более богатый комплекс трилобитов, содержащийся также типичных представителей "Средиземноморского типа" фауны (Tretaspis, Phillipsinella и др.; Мянниль и др., 1968).

В глубоководных глинистых отложениях пиргуского горизонта (в юнсторпской; елгавской и куйлиской свитах) встречены Tretaspis latilimba, T. granulata, Panderia megalophtalma и Dindymene longicaudata, которые известные из горизонта ярректад Швеции (свиты Юнсторп, мергелей Улунда, формации Нитсё Вестерётланда, Остерйётланда, р-на Сильян и мергелей ярректад Сконе;(Jaanusson, 1963; Мянниль, 1963, 1966). Неясный, однако, вопрос о синхронности верхней части пиргуского горизонта (паровейской и куйлиской свит) и мергелей Улунда и формации Нитсё Средней Швеции, так как последние содержат смешанную фауну, включающую как виды горизонта ярректад (Tretaspis latilimba, T. granulata, Panderia megalophtalma), так и представителя далманитиновых слоев -Dalmanites (Mucronaspis) mucronata. Возможно,что на территории Латвии существовал перерыв в осадконакоплении, отвечающий времени образования мергелей Улунда и свиты Нитсё Швеции (Ульст и др., 1982). Вышеназванные свиты пиргуского горизонта в Латвийском прогибе, видимо, сопоставляемы с зонами Eodindymene pulchra и Staurocephalus clavifrons Польши,

так как эти отложения содержат общие виды Panderia megalophtalma и Dindymene longicaudata (Kielan, 1959).

В кулдигской и салдуской свитах поркуниского горизонта отмечены типичные представители т.н. далманитиновой фауны - Dalmanitina (Mucronaspis) mucronata и Brongniartella platynota. Эта фауна имеет большое коррелятивное значение благодаря распространению в узком стратиграфическом диапазоне в верхах верхнего ордовика, чрезвычайно удаленных регионов (Квебек в Канаде, Британские острова, Скандинавия, Прибалтика, Центральная Польша, Богемия, Марокко и др.). В европейской ассоциации доминируют Dalmanitina (Mucronaspis) mucronata и Brongniartella. Ассоциация распространяется также в Азии и Австралии, но в несколько видоизмененным составом с руководящей формой в виде подрода Dalmanitina (Dalmanitina)(Jaanusson, 1979). Далманитиновые слои Прибалтики сопоставляются с зоной persculptus в Квебеке (Lesperance, Sheehan, 1981) с верхней частью известняков Бода в Швеции и с зоной "5 " в районе Осло (Jaanusson, 1979), с одноименными слоями Польши, слоями Косова Чехии (Богемии), с зоной D. mucronata аштилля Англии и Казахстана, и др. (Kielan, 1959; Bednarczyk, 1968; Temple, 1962).

Ландоверийская фауна трилобитов в общем мало использована в стратиграфических целях. Причиной этого является, с одной стороны, относительно слабая изученность ландоверийских трилобитов, а с другой стороны - небольшая частота их встречаемости (несмотря на таксономическое разнообразие). Силурийские семейства трилобитов и большинство их родов характеризуются широким географическим распространением со слабо развитой провинциальностью (Schrank, 1977), однако многие ландоверийские виды распространены, видимо, ограниченно (Thomas et al., 1984).

Вышесказанное затрудняет использованию ранне- и среднелландоверийских трилобитов Прибалтики в корреляциях с другими регионами: до сих пор нам неизвестно ни одного общего вида. Только лишь начиная с верхнего лландовери известны виды, использованные в Северо-Европейской провинции, как руководящие формы (Calymene frontosa и др.).

Из-за относительно редкой встречаемости ранне- и среднелландоверийские трилобиты не имеют сколько-нибудь значительного значения и для сопоставления отложений внутри Балтийского бассейна. Относительно широко распространен в отложениях варболаской свиты лишь вид Calymene ansensis, а в верхней части добельской свиты Средней Прибалтики - сообщество с Calymene latigenata, Fragiscutum abyssale и др.

Фауны трилобитов позднего ордовика и лландовери Прибалтики отличаются друг от друга тотально. Среди них нет ни одного общего вида и только лишь три рода (Platylichas, Stenoparsia и Acidaspis) общие; значительно отличается также и семейственный состав (табл. 3.4. - I, 2, 3). В течении позднего ордовика вымерли трилобиты типичных ордовикских семейств Remopleuridae, Raphiophoridae, Trinucleidae, Harpidae и Panderidae, а в конце эры - Pterygometopidae, Asaphidae и ряда типичных для ордовика родов - Chasmops, Flexicalymene, Dalmanitina, Brongniartella и др. В начале силура появляется одно новое семейство (Phacopidae) и ряд новых родов - Calymene, Bumastus, Leonaspis, Fragiscutum, Acernaspis и др. Особое значение имеют два последних рода, так как они встречаются относительно часто и характерны в основном (а в Прибалтике только) для лландовери. Особенно широко в лландоверийских отложениях рас-

пространен род Acernaspis. Он является, например, вместе с Leonaspis первым диагностическим для силура родом на о. Антикости (наиболее нижние находки Acernaspis сделаны 45-50 м выше границы ордовика и силура; Chatterton et al., 1983). Этот род является доминирующим вместе с родами Calymene, Encrinurus (s.l.) и Leonaspis и в лландоверийских отложениях типового района лландовери начиная с нижней формации (Bronydd)(Cocks et al., 1983). Хотя здесь наиболее древние силурийские трилобиты установлены также около 50 м выше кровли ордовикских отложений с циклопигидами, Ф. Лейн считает возможным, что они еще относятся к зоне acuminatus (Thomas et al., 1984). Ацернасписы установлены также на уровне зоны acuminatus на северо-востоке СССР (Чугаева, 1983), в лландоверийских отложениях Скандинавии и т.д.

В глинистых отложениях лландовери Прибалтики ацернасписы также являются наиболее частыми трилобитами и даже при довольно плохой их сохранности (в Латвийском прогибе) позволяют определить лландоверийский возраст пород. Они встречены в кернах многих буровых скважин, причем обычно нижние находки представителей этого рода сделаны несколько метров выше принятой границы ордовика и силура. Например, в разрезе скв. Охесааре первые асернасписы найдены на глубине 436,9 м, т.е. около II м выше границы. В разрезе скв. Икла зафиксированное расстояние между последними находками далманитиновой фауны (527,3 м) и первыми ацернасписами (513 м) около 14 м.

Из вышеуказанного следует, что несмотря на недостаточную изученность, а иногда и плохую сохранность остатков трилобитов в пограничных отложениях ордовика и силура, они вполне могут быть использованы при проведении рассматриваемой границы систем в Прибалтике.

3.5. Остракоды

В Прибалтике к настоящему времени накопилось огромное количество фактического материала по ордовикским и силурийским остракодам, поэтому этот регион следует отнести к категории наиболее представительных в Европе для анализа таксономии, распределения и развития этой группы фауны. Большое количество видов установлено и в пограничных отложениях ордовика и силура, позволяющее определить границу названных систем как в однофациальных, так и в разнофациальных разрезах.

Вводные данные по остракодам ордовика и силура Прибалтики приводятся в работах А.И. Нецкой (1966, 1973). В работах Л. Сарва (1959, 1962, 1965, 1968а,б, 1970) рассматривается состав и распределение остракод в разрезах ордовика и силура Эстонии. По позднеордовикским остракодам Западной Эстонии были составлены работы Т. Мейдла (1982, 1983). Сводка по ордовикским остракодам Латвийской ССР приводится Л. Гайлите (Ульст и др., 1982). Такая же сводка по ордовику Литовской ССР была составлена Н. Сидаравичене (1971).

К сожалению, позднеордовикские и раннесилурийские остракоды очень слабо изучены в стратотипическом регионе Великобритании (Siveter, 1978a, b), откуда почти нет данных о смене родовых и видовых ассоциаций остракод на границе данных систем. Небольшие комплексы позднеордовикских и раннесилурийских остракод установлены в Норвегии (Henningsmoen, 1954a, b) и они в какой-то степени сравнимы с соответствующими комплексами остракод Прибалтики.

В ходе разработки данной темы были получены новые богатые коллекции позднеордовикских остракод из более чем тридцати обнажений Северной Эстонии (сборы Л. Сарва и Т. Мейдла). Учтены данные по распределению остракод в разрезах скважин Управления геологии ЭССР

Моэ, Тамсалу, Кильтси, Ваянгу, Трийги, Ламмаскюла, Вягева, Пылтсамаа, Таагепера и др. (сборы Т. Ланг, Х. Перенс, А. Хаас). Изучение раннесилурийских остракод из восьми новых обнажений Северной Эстонии не дало существенного дополнения к картине распространения этой фауны. Наиболее богатые комплексы видов установлены в разрезах скважин Оръяку, Курси, Кабала, Абъя и Пярну, а в разрезе скв. Таагепера остракоды сравнительно редки. Все полученные нами новые данные, а также данные литературных источников учтены при составлении настоящей сводки.

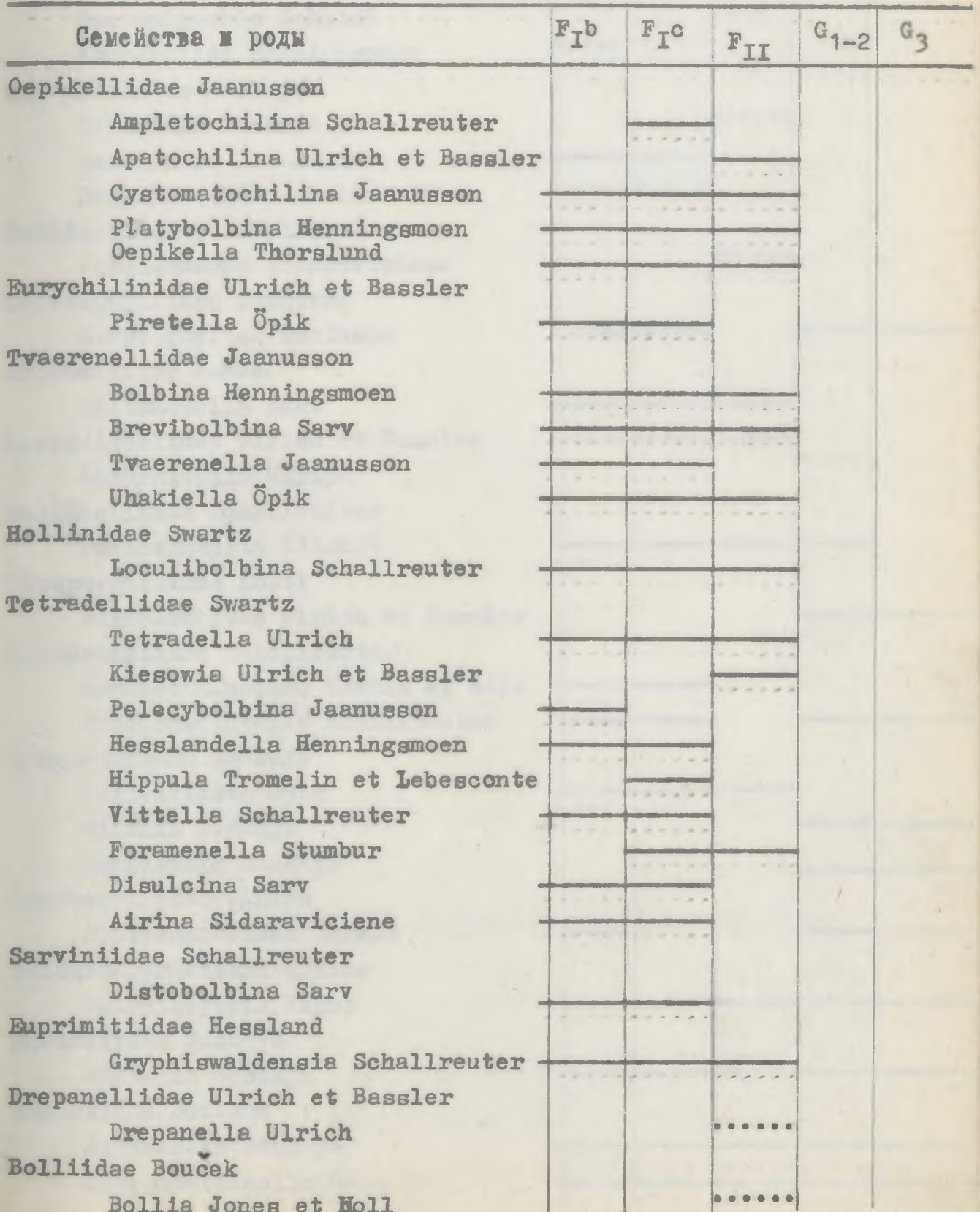
Особенности состава и распределения родов остракод в пограничных горизонтах ордовика и силура Северной Прибалтики представлены в таблице 3.5. - I. Видно, что резкая смена родового состава остракод происходит на границе поркунискогo и юруского горизонтов, т.е. на уровне принятой в Прибалтике как граница упомянутых систем. В цифровом выражении эта граница следующая:

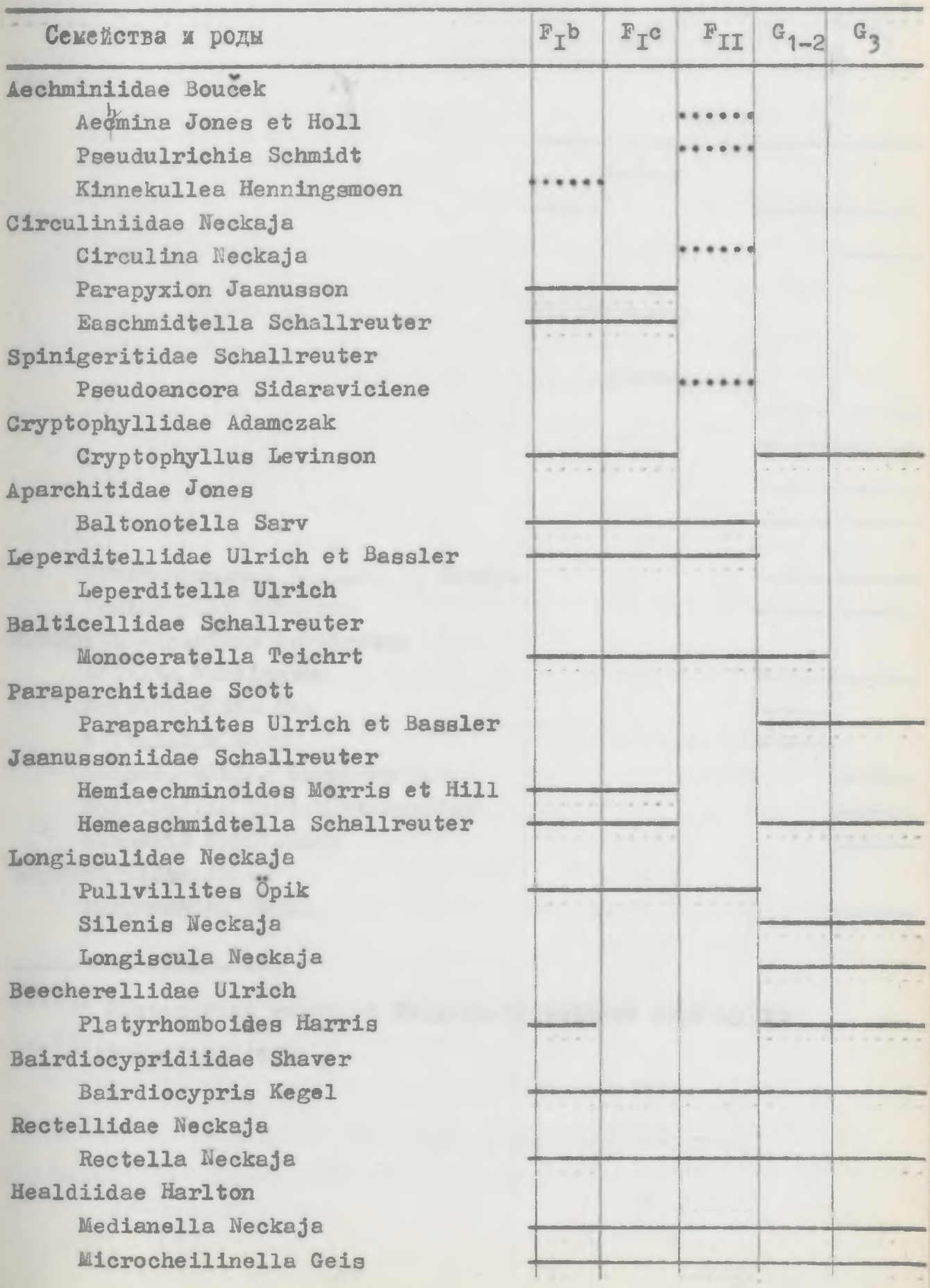
Общее количество родов в вормсиском, пиргуском, поркуниском, юруском и райккюласком горизонтах	- 66 (I00 %)
Роды, характерные только к ордовикским горизонтам	- 37 (56 %)
Общие в горизонтах обоих систем	- I4 (2I %)
Роды, характерные к силурийским горизонтам	- I5 (23 %)

Позднеордовикская ассоциация остракод имеет четкий ордовикский облик. Ведущее значение в составе ассоциации принадлежит эврихилинойдеям (сем. Oepikellidae, Eurychilinidae), холлинойдеям (сем. Tvaerenellidae, Hollinidae, Tetradellidae, Sarviniidae, Euprimitiidae), представители которых, за редкими исключениями, свойственны только ордовикским отложениям. По сравнению

Таблица 3.5.-I

Распространение родов остракод в верхнеордовикских и нижнелландоверийских отложениях Северной Прибалтики




Семейства и роды
F_I^b
F_I^c
F_{II}
G_{1-2}
G_3
Aechminiidae Bouček
Aechmina Jones et Holl
Pseudulrichia Schmidt
Kinnekullea Henningsmoen
Circuliniidae Neckaja
Circulina Neckaja
Parapyxion Jaanusson
Easchmidtella Schallreuter
Spinigeritidae Schallreuter
Pseudoancora Sidaraviciene
Cryptophyllidae Adamczak
Cryptophyllus Levinson
Aparchitidae Jones
Baltonotella Sarv
Leperditellidae Ulrich et Bassler
Leperditella Ulrich
Balticellidae Schallreuter
Monoceratella Teichrt
Paraparchitidae Scott
Paraparchites Ulrich et Bassler
Jaanussoniidae Schallreuter
Hemiaechminoides Morris et Hill
Hemeaschmidtella Schallreuter
Longisculidae Neckaja
Pullvillites Öpik
Silenis Neckaja
Longiscula Neckaja
Beecherellidae Ulrich
Platyrhomboides Harris
Bairdiocypridiidae Shaver
Bairdiocypris Kegel
Rectellidae Neckaja
Rectella Neckaja
Healdiidae Harlton
Medianella Neckaja
Microcheilinella Geis

Семейства и роды	F_I^b	F_I^c	F_{II}	G_{1-2}	G_3
Healdiidae Harlton					
Duplicristatia Schallreuter			———		
Steusloffina Teichert	———	———	———	———	———
Kroemmelbeinia Schallreuter		———			
Pseudorayella Neckaja	———	·····		———	———
Daleiella Boucek	·····			·····	·····
Thlipsuriidae Ulrich					———
Olbia Pranskevicius	———	———			·····
Incertae sedis	·····	·····			
Bulbosclerites Schallreuter		———	———		
Paraprimitia Gailite		·····	·····	———	———
Neckajatia Schallreuter				———	———
Polyzygia Gürich				·····	·····
Neoprimitiella Sarv				———	———
Bufinidae Sohn et Stover				·····	·····
Bythocyproidea Stewart et Hendr.				———	———
Ophistoplax Kummerow				———	———
Craspedobolbinidae Martinsson				·····	
Aitilia Martinsson				———	———
Bolbiprimitia Kay				·····	·····
Kiltsiella Sarv				———	
Craspedobolbina Kummerow				·····	———
Bolbibollia Ulrich et Bassler					·····
Bingeria Martinsson					———
Leperditiidae Jones					·····
Herrmannina Kegel					———
					·····

····· Встречаются только в Шведско-Латвийской структурно-фациальной зоне.

со средним ордовиком, в верхнеордовикских отложениях значительно увеличивалась роль подокопид из семейств Healdiidae, Rectellidae, Bairdiocypridiidae и др., представители которых распространяются как в верхнеордовикских, так и в нижнесилурийских отложениях.

По сравнению с позднеордовикской, раннесилурийская ассоциация остракод значительно беднее. Ведущее положение в ней имеют представители разных семейств, встреченных уже в ордовикских отложениях, а доля новых, характерных только для силура родов незначительна. К чистосилурийским относятся прежде всего представители бейрихиойдей (сем. Craspedobolbinidae), лепердитойдей (см. Leperditiidae) и несколько родов неясного систематического положения.

3.5.I. Северная Прибалтика

Позднеордовикская ассоциация остракод в Северной Прибалтике четко подразделяется на два комплекса, распространение которых совпадает со структурно-фациальными зонами (Мянниль, 1966). Очень богатый комплекс установлен в северной (Эстонской) зоне, сравнительно бедный - в осевой (Шведско-Латвийской) зоне. В отложениях северной зоны важное место занимают представители Eurychilinoidea и Hollinoidea, которые почти не распространяются в осевую зону. Представители надсемейств Drepanelloidea и Aechminoidea предпочитали более глубоководную осевую зону. Подокопиды (Bairdioidea, Healdioidea) показывают меньшей зависимости от фациальной зональности, хотя их большее видовое разнообразие связано с северной структурно-фациальной зоной.

В отложениях вормсиского, пиргуского и поркунискогo горизонтов установлено всего 87 видов остракод, распространение которых приведено в таблице 3.5. - 2. Не учтены многочисленные но-

Таблица 3.5.-2

Распространение остракод в верхнеордовикских отложениях Северной Прибалтики

Виды	F_I^a	F_I^b		F_I^c			F_{II}				
		kr	fj	mo	ad	jn	er^r	er^s	er^f	kld	sl
Ampletochilina granifera Sarv				+				+	+		
A. trapezoidea Schallreuter				+							
Apatochilina falacata Sarv								+	+		
Cystomatochilina cf. umbonata (Kr.)		+		+	+				+		
Platybolbina orbiculata Sarv	+	+		+	+						
P. cf. plana (Krause)					+			+	+		
P. tiara (Henningsmoen)		+		+		+					
P. maslovi Sarv				+	+			+			
Oepikella ? frequens (Steusloff)		+		+	+		+	+	+		
O. luminosa Sarv		+		+				+			
Piretella acmaea Öpik		+		+							
Bolbina rakverensis Sarv	+	H?									
B. saxbya Meidla	+	+		+	+			+			
B. ? excessa Sarv	+			+							
Brevibolbina altonodosa Sarv		+		+							
B. dimorpha Sarv	+	+?									
B. fissurata Schallreuter					+						
B.? porkuniensis Sarv								+			
Tvaerenella expedita Sarv		B		+	+						
T. longa pretiosa Sarv	+	+									
Uhakiella magnifica Sarv	+	+		+	+						
Loculibolbina costata (Meidla)				+							
L. primitiva (Sarv)	+	+		+	+			+	+		
L. unica (Sarv)								+			
Tetradella egorovi Neckaja	+	+		+	+						
T. litwiensis Neckaja	+	+		+							
T. plicatula (Krause)									+		
T. ? pulchra Neckaja	+	+		+							
T. separata Sidaraviciene				+	+						

Виды	F_{I}^{a}	F_{I}^{b}		F_{I}^{c}			F_{II}				
		kr	fj	mo	adj	n+	er^{r}	er^{s}	er^{t}	kld	sl
Kiesowia dissecta (Krause)								+	+		
K. ? decima Sarv								+	+		
Pelecybolbina cf. illativis (Neck.)		+									
Hesslandella plana (Neckaja)		+		+							
Hippula eddolensis (Gailite)				+							
Vittella invasa Sidaraviciene	+	+			+	+					
Foramenella parkis (Neckaja)				+	+						
F. porkuniensis Sarv								+	+		
Disulcina minata Sidaraviciene		+		+							
Airina cornuta(Neckaja)	+	+		+	+						
Distobolbina bispinata Schallreuter		+		+							
D. nabalaensis Sarv	+	+									
Gryphiswaldensia plicata Schallr.						+					
G. wilnoiensis (Neckaja)		+		+	+			+			
Bollia mezvagarensis Gailite										+	+
B. mezmalensis Gailite										+	
Drepanella ? pauxilla Gailite										+	
Aechmina ciecerensis Gailite										+	+
Pseudulrichia wilnoiensis (Neckaja)										+	
P. disputabile Sidaraviciene										+	
Circulina cf. nuda Neckaja										+	+
Parapyxion abnormis Sidaraviciene	+	+		+		+					
Parapyxion obesum (Thorslund)	+	+									
Easchmidtella angulata Sidaraviciene		+		+	+						
Pseudoancora confragosa (Gailite)										+	
Cryptophyllus gutta Schallreuter	+	+		+							
Baltonotella marginata Sidar.	+	+		+		+					
B. ledaia Sidaraviciene	+	+		+							
B. kiesowii (Steusloff)	+	+		+	+			+	+		
B. limbata Sidaraviciene	+	+		+	+						
Leperditella brachynotos (Schmidt)	+	+		+	+			+	+		
Monoceratella estona Sarv		+		+	+			+	+		
Hemiaechminoides rossica Neckaja	+	+		+	+	+					
Hemeaschmidtella exula Schallr.	+	+		+	+		cf.				
Kinnekullea thorslundi Henningsm.			+								

Виды	$F_I a$	$F_I b$		$F_I c$			F_{II}				
		kr	fj	mo	ad	jn	er^r	er^s	er^t	kld	sl
Pullvillites elongatus Meidla		+		+					+	?	
P. sineclivulus (Neckaja)	+	+		+		+					
Platyrhomboides breviclaustrum Sch.		+									
Bairdiocypris indeterminatus Pr.	+	+		+	+	+		+			
Microcheilinella lubrica (Stumbur)	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Medianella aequa (Stumbur)							+	+	+	cf.	
M. intecta (Stumbur)	+	+		+	+			+	+		
M. kandavensis (Gailite)								+			
M. longa (Stumbur)	+	+		+			+	+	+		
Rectella nais Neckaja	+	+	+	+	+						
R. aregularis (Neckaja)				+							
R. cf. sturiensis Gailite										+	
R. carinaspinata Schallreuter	+	+		+	+						
R. romboformis Neckaja	+	+		+	+			+			
Dupli¢icristatia asymmetrica Sch.								+		+	
Steusloffina dilatata Meidla	+	+		+				+	+		
S. aputa Stumbur							+	+	+		
S. cuneata (Steusloff)	+	+		+	+			+	+		
Pseudorayella concinna Neckaja	+	?									
P. cf. admirebilis Neckaja		+									
Kroemmelbeinia spina Schallreuter					+						
Olbia fabacea Pranskevicius	+	+		+	+						
Bulbosclerites unicornis (Neckaja)				?	?			+	+		

Объяснение индексов стратиграфических подразделений на таблицах 3.5.-I - 3.5.-6 см. стр. 244.

вые виды подокопид, которые находятся еще в стадии изучения. Наиболее существенное в распространении этой довольно богатой ассоциации заключается в следующем.

Вормсиский горизонт. В северной структурно-фациальной зоне в глинистых известняках и мергелях кыргессаареской свиты установлены 53 вида остракод. Среди них многочисленно встречаются подокопиды Medianella blidenensis, Bairdiocypris indeterminatus, Steusloffina cuneata, Rectella romboformis, R. nais и Microcheilinella lubrica. Кроме подокопид очень часто встречены Platybolbina orbiculata и Hemeuschmidtella exula, часто еще Brevibolbina dimorpha eltonodosa, Tvaerenella longe pretiosa, Airina cornuta, Cryptophyllus gutta, Leperditella brachynotos и представители рода Baltonotella.

Комплекс остракод вормсиского горизонта отличается от набалаского комплекса наличием характерных верхнеордовикских видов Ospikella luminosa, O.? frequens, Piretella acmaea и Conoceratella castons, кроме названных еще Hesselandella plena и Platybolbina tisra. Из набалаского горизонта в вормсиский не переходят Bolbina rakverensis и Brevibolbina dimorpha dimorpha.

В осевой структурно-фациальной зоне остракодовый комплекс вормсиского горизонта сильно обеднен: установлены только Rectella nais и Kinnekullina thoralundi. В Западной Латвии аргиллиты фякаской свиты вормсиского возраста содержат более богатую фауну с видами Kinnekullina, которая существенно отличается от соответствующего комплекса остракод северной структурно-фациальной зоны. Возможно, что представители рода Kinnekullina образуют более глубоководное сообщество остракод.

Нижняя граница вормсиского горизонта в осевой структурно-фациальной зоне довольно резкая. Остракодовый комплекс набалаского

горизонта более разнообразен и содержит раквереские элементы фауны. Таким образом он четко отличимая от обедненного вормсиского комплекса.

Пиргуский горизонт. В известняках пиргуского горизонта в северной структурно-фациальной зоне установлено 57 видов остракод. По сравнению с вормсиским горизонтом, в пиргуском горизонте можно отметить большее разнообразие палеокопид. Нижняя граница горизонта выделяется ясно: одновременно с исчезанием характерных видов для нижней половины верхнего ордовика (Tvaerenella longa pretiosa, Bistobolbina nobelsensis) появляется характерный для верхов ордовика Foremenella parkis, а также Tetradella separata, Ampletochilina granifera, Platybolbina maslovi и некоторые виды, установленные лишь в отложениях нижнего - нийбиского подгоризонта.

Нийбиский подгоризонт. Фауна моэской свиты напоминает вормсиский комплекс остракод, за исключением появления вышеназванных характерных для пиргуского горизонта видов. Следует отметить еще массовое появление Olbia fabacea, которая в вормсиском горизонте встречалась только послойно. Характерными для подгоризонта являются Ampletochilina trapezoidea и Loculibolbina costata.

Пийрсалуский подгоризонт представлен в изученных нами разрезах известняками адилаской свиты. Нижняя граница подгоризонта маркирована с появлением редких Kroemmelbeinia spina и Brevibolbina fissurata, а также исчезанием характерных видов нийбиского подгоризонта и видов широкого распространения: Brevibolbina dimorpha altonodosa, Tetradella ? pulchra и др.

Пиргуский комплекс остракод в осевой структурно-фациальной зоне по сравнению с вормсиским характеризуется большим разнообразием; отсутствием Kinnekullina thorslundi, наличием некоторых хол-

лиоморф и более разнообразного комплекса подокопид. В целом данный комплекс остракод можно охарактеризовать как обедненную фауну северной структурно-фациальной зоны за исключением редких находок Gryphiswaldensia plicata.

Поркуниский горизонт. В северной структурно-фациальной зоне в состав комплекса остракод эринаской свиты горизонта входят 30 видов. Чаще всего в пробах устанавливаются Apatochilina falacata, Loculibolbina primitiva, Baltonotella kiesowii, Leperditella brachynotos и подокопиды Microcheilinella lubrica, Medianella aequa, M. intecta, M. longa и Steusloffina cuneata.

Нижняя граница горизонта по остракодам - одна из наиболее резких в пределах всего Прибалтийского ордовика. Она маркирована исчезанием многих представителей семейства Circulinitidae, Cryptophyllidae и частично Tetradellidae, родов Piretella, Tvaerenella, Uhakiella, Olbia, а также широкораспространенных видов Medianella blidenensis и Platybolbina orbiculata, которые обильно встречались в отложениях раквереского (верхней части); набалаского, вормсиского и пиргуского горизонтов. На этом же рубеже появляются представители родов Apatochilina (A. falacata) и Duplicristatia (D. asymmetrica), а также Tetradella plicatula, Brevibolbina ? porkuniensis, Foramenella porkuniensis, Bulbosclerites unicornis, Steusloffina aputa и Medianella aequa.

Вторичные доломиты рэаской пачки в низах горизонта характеризуются бедным комплексом фауны остракод, содержащим отчасти верхнеордовикские виды широкого распространения (Oepikella ? frequens, Microcheilinella lubrica, Medianella longa, отчасти явно поркуниские виды Steusloffina aputa и Medianella aequa.

В осевой структурно-фациальной зоне глинистые известняки и мергели кулдигской свиты поркуниского горизонта включают 14 видов

остракод. В отличие от пиргуского горизонта, отложения которого в осевой структурно-фациальной зоне охарактеризованы обедненным комплексом северного типа, породы поркуниского горизонта содержат своеобразную фауну остракод, резко отличающуюся от более мелководной доминированием Drepanelloidea и Aechminoidea, которые в северной структурно-фациальной зоне вообще не обнаружены. Частыми являются Bollia mezvagarensis, B. mezmalensis, Aechmina ciecerensis и Circulina nuda(sensu Gailite, 1970); в группу характерных видов входят еще Drepanella pauxilla, Pseudoancora confragosa и Duplicristatia asymmetrica. Лишь Microcheilinella lubrica, Medianella (cf.) aequa и Duplicristatia asymmetrica встречены одновременно в обеих структурно-фациальных зонах. Microcheilinella lubrica является и единственным видом, который в осевой структурно-фациальной зоне переходит из пиргуского горизонта в поркуниский. Таким образом, нижняя граница поркуниского горизонта в осевой структурно-фациальной зоне еще более резкая чем в Северной зоне.

На рубеже между поркуниским и вуруским горизонтами видовой состав остракод почти полностью меняется. Основываясь на данных К. Стумбура (1955), до последнего времени предполагалось, что Microcheilinella lubrica, Medianella longa и Kiesowia dissecta распространяются как в поркуниском так и в вуруском горизонте (Сарв, 1962, 1971). Однако, ревизия материала из отложений вуруского горизонта показала, что отнесенные к Microcheilinella lubrica особи похожие на представителей этого вида, но они теснее связаны с M. rozhdestvenskaja, а особи Medianella longa значительно отличаются от поркуниских и принадлежат, вероятно, к новому виду. Довольно близкие в обоих горизонтах еще особи Rectella romboformis, внутривидовая изменчивость которого требует специального исследо-

вания. Позднеордовикские Kiesowia dissecta, а также Olbia fabacea и Steusloffina cuneata установлены каждый по одному экземпляру в образцах из Килтси и Рохукюла (тамсалуская свита). Однако, явные следы окатанности на этих экземплярах свидетельствуют, что они, видимо, не вуруского возраста, а скорее переотложены из более древних отложений.

Раннелландоверийский комплекс остракод состоит из 37 видов (табл. 3.5. - 3), из которых 31 установлены в отложениях вуруского горизонта. Из последних в райккюлаский горизонт переходят 21 вид , к которым там добавляются 6 новых. Большое количество общих видов свидетельствует о значительной близости комплексов остракод в этих горизонтах.

На таблице 5.3. - 3 видно, что остракоды почти равномерно распределяются в отложениях варболаской, ыхнеской и тамсалуской свит вуруского горизонта. К категории разнообразия в распределении фауны в отложениях горизонта следует считать распространение первых кра краспедобольбинид Aitilia senecta, Bolbiprimitia tamsaluensis, Kiltsiella rosensteinae в варболаской и тамсалуской свитах в Западной Эстонии. Зато в отложениях ыхнеской свиты более часто встречаются Bythocyproidea sp. n., Silenis estonus, Silenis sp. n., Polyzygia estonica, Steusloffina eris, Longiscula cf. smithi и другие виды.

Наиболее характерными для вуруского горизонта являются Monoceratella edita, Bythocyproidea sp. n., Silenis sp. n., Steusloffina eris, Bolbiprimitia tamsaluensis и Kiltsiella rosensteinae, которые не переходятт в вышележащий горизонт, но и более широко распространенные Silenis estonus, Rectella ex gr. romboformis, Microcheilinella mobile.

Райккюлаский горизонт. Распределение остракод в отложениях этого горизонта имеет особые черты. В области распределения отложе-

Таблица 3.5.- 3

Распространение остракод в нижнесилурийских отложениях

Виды	F_{II}	G_{1-2}			G_3		H
		vr	tm	oh	rk	ar	
Cryptophyllus sp.		+					
Monoceratella edita Sarv		+	+	+			
Hemeaschmidtella sp.		+	+	+		+	
Paraparchites cf. tenuicostatus Neckaja		+	+	+		+	
Silenis estonus Neckaja		+	+	+		+	
Silenis sp. n.				+			
Longiscula cf. smithi (Jones)		+	+	+	+	+	
Longiscula sp.				+			
Longiscula cf. tersa (Neckaja)	?	+	+	+		?	
Platyrhomboides sp. n.		+	+	+	+	+	
Bairdiocypris sp. n.		+		+		?	
Rectella ex gr. romboformis Neckaja	?	+	+	+		+	
Rectella sp. n.		+	+	+		+	
Medianella ex gr. aequa (Stumbur)	?	+		+			
M. cf. longa (Stumbur)	?	+		+			
Microcheilinella cf. rozhdestvenskaja N.		+	+	+		+	
M. mobile Gailite		+	+	+		H	
Microcheilinella ? sp. n.				+		+	
Steusloffina cf. evernata Stumbur	?	+	+	+			
S. eris Neckaja		+	+	+			
Pseudorayella sp. n.		+	+	+	+	+	
Daleiella cf. semibulbosa Neckaja				B		+	
Neckajatia modesta (Neckaja)		+	+	+		+	
Paraprimitia bipunctata Henningsmoen			+			+	
Polyzygia estonica Neckaja		+	+	+		+	
Bythocyproidea sp. n.		+	+	+			
B. sarvi Neckaja					?	+	
Ophistoplax sp.			+				
Neoprimitiella cf. litvaensis Neckaja		+	+	+	+		
Aitilia senecta Sarv		+	+		+		
Bolbiprimitia tamsaluensis (Sarv)			+				
Kiltsiella rosensteinae(Sarv)			+				
Craspedobolbina permira Sarv					+		
Bolbibollia estona Sarv					+		
Bingeria pristina Sarv					+		
Herrmannina hisingeri (Schmidt)					+		
H. keyserlingi (Schmidt)					+		

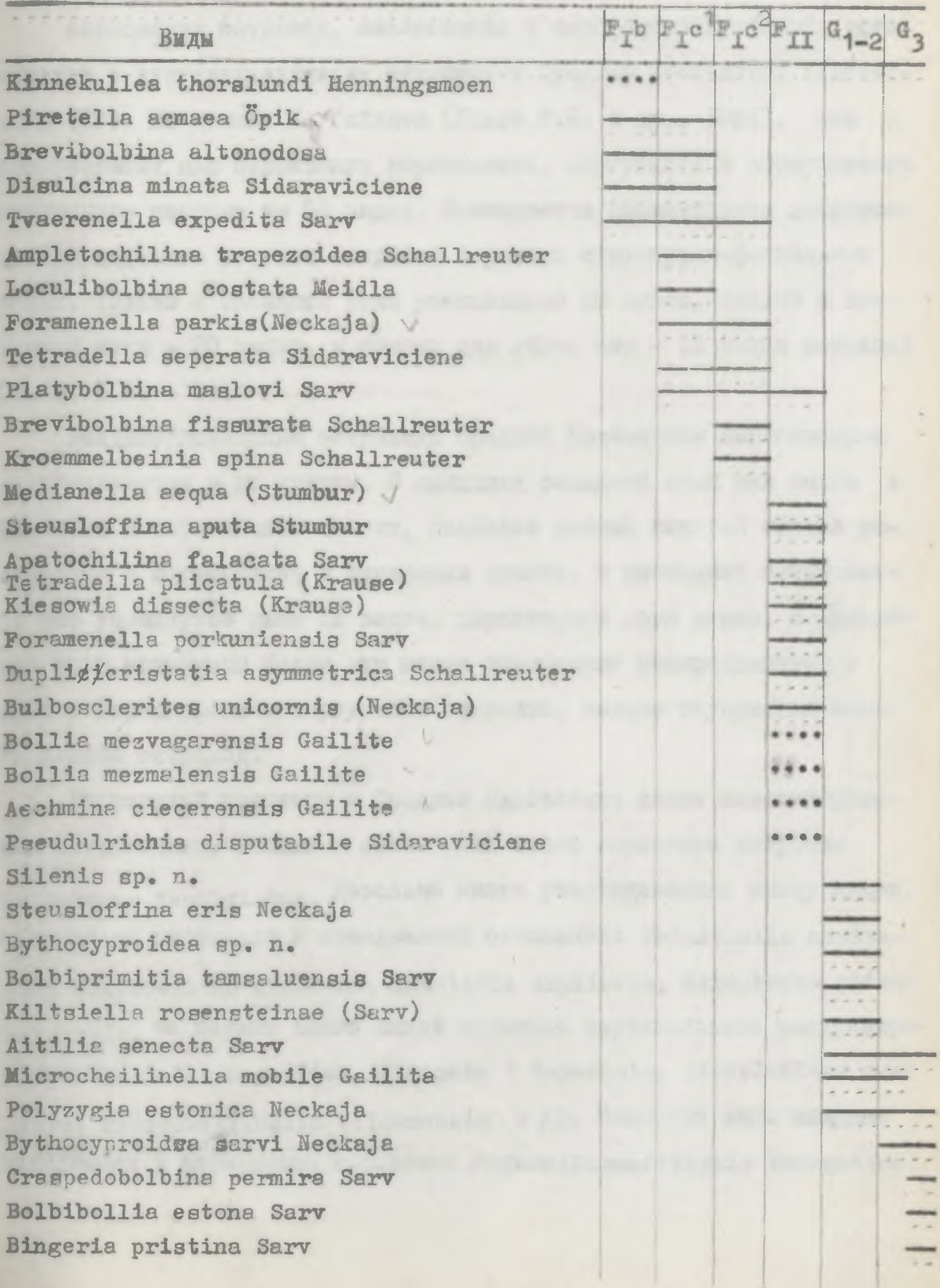
ний райккюлаской свиты, т.е. в обнажениях и близких к ним скважинах найдены только крупные лепердитиды(Herrmannina hisingeri, H. keyserlingi), Aitilia senecta и редкие особи некоторых других видов. В верхах свиты (обн. Йыгева, скв. Тори, Коонга, Мярьямаа) встречены представители бейрихиацей Craspedobolbina permira, Bolbibollia estona, Bingeria pristina.

Более южные разрезы (область распространения саардеской свиты) более богаты остракодами. Здесь довольно часто встречаются Polyzygia estonica, Silenis estonus, Platyrhomboides sp. n., Bythocyproidea sarvi, Longiscula cf. smithi, Neckajatia modesta и др. Наиболее характерными для райккюлаского горизонта следует считать Bythocyproidea sarvi, Craspedobolbina permira, Bolbibollia estona и Bingeria pristina, распространение которых связано главным образом с отложениями этого горизонта.

В верхнем ордовике и в нижнем силуре Прибалтики до сих пор не были выделены остракодовые зоны. Причиной тому послужила прежде всего отсутствие видов, которые были бы представлены в массовом количестве особей в сравнительно узком вертикальном интервале, но на довольно широкой площади и желательно в разнофациальных осадках. Поскольку всестороннее изучение позднеордовикских и раннесилурийских остракод еще на этапе завершения, мы в настоящем отчете представим сводку о распространении наиболее важных для стратиграфии видов (табл. 3.5. - 4). Таких видов более тридцати; они особенно хорошо определяют пиргуский горизонт с двумя подгоризонтами и поркунский горизонт, но вормсиский горизонт в северной фациальной зоне лишен характерных только для него видов. Довольно хорошо выделяются и юруский и райккюлаский горизонты.

Таблица 3.5.- 4

Особо важные для стратиграфии виды остракод



3.5.2. Средняя и Южная Прибалтика

Ассоциация остракод, аналогичная к североприбалтийской, установлена в верхнеордовикских отложениях Средней Прибалтики (Латвийская ССР). По данным Л. Гайлите (Ульст Р.Ж. и др., 1982), она в интересующих нас отложениях вормсиского, пиргуского и поркуниского горизонтов состоит из 60 видов. Наблюдается значительная дифференциация видового состава остракод в разных структурно-фациальных зонах. Только в западной зоне установлено 28 видов, только в восточной зоне - 20 видов, а общими для обоих зон - I2 видов остракод (табл. 3.5. - 5).

Позднеордовикские остракоды Средней Прибалтики неравномерно распределяются и по свитам. В пределах западной зоны они редки в фякаской и паровейской свитах, наиболее полный видовой состав установлен в внсторпской и елгавской свитах, в последних встречаются все упомянутые выше I2 видов, характерные двум зонам. В восточной зоне остракоды более или менее равномерно распределяются в свитах вормсиского и пиргуского возраста, только тауценская свита лишена остракод.

Вормсиский горизонт в Средней Прибалтике слабо охарактеризован остракодами. Только в отложениях этого горизонта встречен Pharphores fastigiatus. Довольно много унаследованных снизу видов, которые не переходят в вышележащие отложения: Primitiella ansiensis, Brevibolbina dimorpha, Disulcina explicata, Klimphores plienkalnensis, но больше всего видов широкого вертикального распространения: Uhakiella magnifica, Ulrichia ? tapaensis, Steusloffina cuneata, Microcheilinella blidenensis и др. Немногие виды впервые появляются в вормсиском горизонте Латвии: Bubnoffiopsis incognitus,

Таблица 3.5.- 5

Распространение остракод в верхнеордовикских отложениях Латвии по данным Л. Гайлите (Ульст Р. Ж. и др., 1982).

Виды	F_I^a	F_I^b		F_I^c						F_{II}		
		fj	ml	jn	jl	pr	kl	sv +	ukt +	tc	kld	sl
Piretella acmaea Öpik	+	?	+	+	+	?	+		+			
P. velata Gailite				+	+							
Uhakiella magnifica Sarv	+	?	+	+	+	+	+	+	+			
Tvaerenella expedita Sarv				+	+	+	+	+	+			
Sigmobolbina cf. camarota J.	+	?		+	+	+	+		+		+	
S. pictis (Neckaja)				+	+							
Oecematobolbina edolensis G.	+	?		+	+							
Vittella invasa Sidaravičiene	+							+				
Brevibolbina porkuniensis S.											+	
Loculibolbina primitiva (Sarv)				+	+							
Grammolomatella vestrogothica (Henn.)	+	?	+	+	+			+	+			
Leperditella brachynotos (Schmidt)			+	+	+	+	+	+	+			
Parapyxion? bernatiensis Gail.	+		+	+								
P. nuda (Neckaja)											+	
Baschmidtella cf. fragosa (N.)	+		+									
Aechmina ciecerensis Gailite											+	+
Primitiella ansiensis Gail.	+	+										
Laccoprimitia cf. binodosa H.	+	+		+	+							
Neoprimitiella plavinensis G.				+	+			+	+			
Rectella sturiensis Gailite											+	+
Ancora confragosa Gailite											+	+
Ulrichia celebrata Gailite				+	+							
U. lauta Gailite				+	+							
U. cf. macronodosa Henningsm.				+	+		+					
Drepanella ? pauxilla Gailite											+	
Warthinia minuta Gailite				+	+		+					
Pseudulrichia norvegica Henn.											+	

Виды	$F_I a$	$F_I b$		$F_I c$							F_{II}	
		fj	ml	jn	jl	pr	kl	sv	uk	tc	kld	sl
Bollia mezmalensis Gailite								+	+		+	
B. mezvagarensis Gailite											+	+
Kinnekullea waerni Henningsm.	+	?		+	+							
K. henningsmoeni Neckaja				+	+		+					
K. martinssoni Gailite				+	+		+					
Klimphores priekulensis Gailite	+	?		+	+							
Cryptophyllus gutta Schallr.	+	?	+	+	+			+	+			
Jonesina cf. modesta Henningsm.											+	
J. cf. nodosa Henningsm.											+	
Microcheilinella blidenensis G.	+	+		+	+	+	+	+	+			
M. kandavensis Gailite				+	+	+	+					
M. lubrica (Stumbur)				+	+							
Arcuaria sineclivula Neckaja	+			+	+	+	+					
Ampletochilina frequens (Steus.)								+	+			
Platybolbina orbiculata Sarv									+			
Oepikella luminosa Sarv								+				
Oecematobolbina cetona Schallr.	+							+				
Brevibolbina dimorpha (Sarv)	+		+									
B. dimorpha altonodosa Sarv								+	+			
Distobolbina bispinata Schallr.								?	?			
Disulcina explicata Sarv	+		+									
Tetradella litviensis Neckaja	+		+					+	+			
T. egorovi Neckaja	+		+					+	+			
Foramenella parkis (Neckaja)									+			
Airina mezciemensis (Gailite)								+	+			
A. cornuta (Neckaja)			+					+	+			
Bubnoffiopsis incognitus Sidar.			+					+				
Rectella nais Neckaja								+	+			
Ulrichia ? tapaensis Sarv	+		+					+				
Klimphores plienkalnensis Gail.	+		+									
Parphores fastigiatus Schallr.			+									
Medianella aequa (Stumbur)								+	+			
Steusloffina cuneata (Steusl.)	+		+					+	+			

Airina cornuta, Cryptophyllus gutta; два последних вида в северо-эстонской зоне относятся к категории видов широкого распространения.

В пиргуском горизонте Латвии установлено более 40 видов остракод. Среди них подавляющее большинство унаследованных снизу, но 9 видов свойственны только отложениям этого горизонта: Ampletochilina frequens, Oepikella luminosa, Piretella velata, Tvaerenella expedita, Brevibolbina altonodosa, Foramenella parkis, Airina mezciemensis, Neoprimitiella plavinensis, Medianella aequa.

Поркуниский горизонт Латвии характеризуется своеобразным комплексом остракод, в котором преобладают местные виды: Aechmina ciecerensis, Rectella sturiensis, Ancora confragosa, Drepanella ? pauxilla, Bollia mezmalensis, B. mezvagarensis, но встречаются и такие виды, как Pseudulrichia norvegica, Jonesina ? modesta, J. cf. nodosa. Среди последних Pseudulrichia norvegica установлен в далманитиновых слоях (5 b) Норвегии, а Jonesina ? modesta - в черном третасписовом сланце Швеции. Рассматриваемый комплекс установлен в отложениях кулдигской свиты западной зоны, но Aechmina ciecerensis, Rectella sturiensis, Ancora confragosa и Bollia mexvagarensis встречены и в отложениях салдусской свиты.

Сводка по ордовикским остракодам Южной Прибалтики содержится в диссертационной работе Н.В. Сидаравичене с 1971 года. Она составлена по материалам из восьми буровых скважин, расположенных в основном вдоль переходной полосы между Шведско-Латвийской (западной) и Литовской (восточной) структурно-фациальными зонами. Только в скв. Паровея разреза представлен отложениями Шведско-Латвийской зоны; разрезы скважин Кряканава, Лядай и Паявонис отнесены к переходной полосе, а разрезы скважины Укмерге, М. Лапес,

Саснаве и Калвирия к Литовской зоне, но все они расположены довольно близко к переходной полосе (Сидаравичене, 1971).

Распространение остракод в упомянутых выше разрезах приводится в таблице 3.5. - 6. Всего в интересующем нас интервале встречено 61 вид остракод, среди которых около 20 видов впервые установлены в этом участке бассейна, но большинство из них имеет более широкое распространение. К отложениям Шведско-Латвийской зоны (разрез скв. Паровея) на территории Литвы приурочены немногие виды: Kinnekullea waerni в отложениях вормсиского горизонта, редкие Tvaerenella expedita из верхов пиргуского горизонта, а в нижней части поркуниского горизонта встречены Kinnekullea martinssoni, K. reducta, Airina confragosa, Aechmina ciecerensis и другие, характерные отложениям кулдигской свиты.

Распространение видов остракод в верхнеордовикских отложениях переходной полосы и Литовской зоны несколько отличается от распространения тех же видов в других участках Балтийского бассейна. Такие виды, как Euprimites kahalaensis, Disulcina perita, Distobolbina nabalaensis установлены в Северной Прибалтике в основном в отложениях раквереского-набалаского возраста, здесь они установлены в более молодых отложениях. Такое несовпадение заставляет сомневаться в правильности определения возраста отложений в частности пиргуского горизонта в разрезах скважин Укмерге, Калвария и М.Лапес Средней Литвы. Необходимо также уточнение объема Tvaerenella expedita, Foramenella parkis, Tetradella separata и Pseudotallinnella regalis, которые иногда понимаются слишком широко.

В разрезе скв. Укмерге в интервале 500,2-508,2 м выделен стратотип тауценской пачки, возраст которой установлен поркуни-

Таблица 3.5.- 6

Распространение остракод в верхнеордовикских отложениях Литвы по данным Н. Сидаравичене (1971).

Виды	E	$F_I a$	$F_I b$	$F_I c$	F_{II}
Euprimites kahalaensis Sarv	+	+	+	+	
Airina cornuta Neckaja	+	+	+	+	
Bolbina supera Sidaraviciene	+			+	+
Disulcina perita (Sarv)	+	+	+	+	
Klimphores holdrensis Gailite	+	+	+	+	
Pseudotallinnella regalis (Neckaja)	+			+	
Rectella nais Neckaja	+	+	+	+	
Tetradella egorovi Neckaja	+	+	+	+	
Tetradella litwiensis Neckaja	+	+	+	+	
Baltonotella leda Sidaraviciene	+	+	+	+	
B.? margina Sidaraviciene	+	+	+		
Sigmobolbina camarota Jaanusson	+	+	+	+	
Arcuaria sineclivula Neckaja		+	+	+	+
Bairdiocypris indeterminatus Pransk.		+	+	+	+
Microcheilinella lubrica (Stumbur)		+	+	+	+
M. bliedenensis Gailite		+	+	+	+
Platybolbina orbiculata Sarv		+	+	+	+
Steusloffina cuneata (Steusloff)		+	+	+	+
Uhakiella magnifica Sarv		+	+	+	+
Arcuaria acria Sidaraviciene		+	+	+	
Baltonotella kiesowii (Steusloff)		+	+	+	
B. limba Sidaraviciene		+	+	+	
Distobolbina nabalaensis Sarv		+	+	+	
Medianella intecta (Stumbur(		+	+	+	
Oepikella luminosa Sarv		+	+	+	
Parabolbina primitiva Sarv		+	+	+	
Parapyxion abnormis Sidaraviciene		+	+	+	
Piretella acmaea Öpik		+	+	+	
Rectella inaequalis (Neckaja)		+	+	+	

Виды	E	$F_I a$	$F_I b$	$F_I c$	F_{II}
Rectella romboformis Neckaja		+	+	+	
Uhakiella curta Sidaraviciene		+	+	+	
Vitella invasa Sidaraviciene		+	+	+	
Brevibolbina dimorpha Sarv		+	+		
Tetradella pulchra Neckaja		+	+		
Ulrichia ? tapaensis Sarv		+	+		
Sigmobolbina tropeota Jaanusson			+		
Kinnekullea waerni Henningsmoen			+		
Tvaerenella expedita Sarv			+	+	+
Brevibolbina altonodosa Sarv				+	
Pisulcina minata Sidaraviciene				+	
Easchmidtella angula Sidaraviciene				+	
Gryphiswaldensia vilnoiensis (Neckaja)				+	
Hemiaechminoides rossica Neckaja				+	
Monoceratella estona Sarv				+	
Oepikella ? frequens (Steusloff)				+	
Oecematobolbina sp. n.				+	
Sigmobolbina pictis (Neckaja)				+	
Tetradella intricata Sidaraviciene				+	
Uhakiella osloensis (Henningsmoen)				+	
Vitella plana (Neckaja)				+	
Foramenella parkis(Neckaja)				+	+
Aechmina ciecerensis Gailite					+
Ancora confragosa Gailite					+
Bolbina ? duplex (Krause)					+
Drepanella ? pauxilla Gailite					+
Kinnekullea martinssoni Gailite					+
K. reducta Sidaraviciene					+
K. sp. a					+
Pseudulrichia disputabile Sidaraviciene					+
Tetradella plicatula (Krause)					+
T. separata Sidaraviciene					+

ский (Григялис и др., 1971). По данным А. А. Пранскевичуса (1972) и В. Н. Сидаравичене (1971) в этих отложениях встречены: Leperditella globosa (= L. brachynotos), Steusloffina cuneata, Beirdiocypris indeterminatus, Microcheilinella rozhdestvenskaja (= M. lubrica, Medianella aequa (=M. intacta), Platybolbina temperata (= Oepikella luminosa). Все перечисленные виды относятся к категории широкораспространенных - они встречены во всех горизонтах верхнего ордовика и не позволяют уточнять возраст содержащих их отложений.

Объяснение индексов стратиграфических подразделении на таблицах 3.5.-I - 3.5.-6

Горизонты: $F_I a$ - набалаский, $F_I b$ - вормсиский, $F_I c$ - пиргуский, F_{II} - поркуниский, G_{1-2} - юруский, G_3 - райккюлаский, H - адавереский.

Свиты - $F_I b$: kr - кыргессаареская, fj - фякаская, ml - мейлунская; $F_I c$: mo - моэская, ad - адилаская, jn - юнсторпская, jl - елгавская, pr - паровейская, sv - сведасайская, uk - укмяргская; F_{II}: er - эринаская (er^r - рэаская пачка, er^s - сиугеская пачка, er^t - тыревереская пачка), kld - кулдигская, sl - салдусская, tč - таученская; G_{1-2}: vr- варболаская, tm - тамсалуская, ôh - ыхнеская; G_3: rk- райккюлаская, sr - сваредеская.

3.6. Хитинозои

3.6.I. Хитинозои верхнего ордовика

3.6.I.I. Изученность и общие данные распространения

В изученных верхнеордовикских отложениях, по сравнению с нижележащими горизонтами, количество и встречаемость разных кислотоустойчивых микрофоссилий, в том числе и хитинозой, заметно ниже, особенно в отложениях пиргуского и поркунского горизонтов. Поэтому опубликованных данных о распределении хитинозой в этих отложениях и их распространении в разрезах Прибалтики мало. Рассмотрены только некоторые стратиграфически более важные формы (Männil, I97I; Нылвак, I979), приведены данные о распределении наиболее часто встречаемых видов из двух разрезов Литвы (Мянниль и др., I968, рис. I0, I2), а также из разрезов Восточной и Западной Латвии (Ульст и др., I982). Несколько подробнее анализированы хитинозои из отложений вормсиского горизонта (Гайлите, I978; Nõlvak, I980). Однако, надо отметить, что при составлении унифицированной стратиграфической схемы Прибалтики (см. Решения ..., I973) учитывались известные к этому времени сведения о роли хитинозой при выяснении возрастных соотношений отдельных литостратиграфических подразделений.

Слабая изученность хитинозой, а также других групп микрофоссилий (напр., акритарх, граптолоидей, конодонтов, беззамковых брахиопод и др.) в значительной мере связана, во-первых, с их сравнительной редкостью. Из этого следует трудоемкость при извлечении хитинозой из серийных проб, поскольку как показывает многолетний опыт, изучение отдельных проб (при объеме ниже 350–450 г породы) не дает удовлетворительных результатов при определении их стратиграфической принадлежности, особенно из отло-

жений пиргуского и поркунискогo горизонтов.

Во-вторых, всеми вышеотмеченными авторами подчеркивается, что почти во всех изученных разрезах Северной и Средней Прибалтики в изученном интервале отмечается прерывистость в вертикальном распространении хитинозой. Как известно, присутствие и выяснение значимости хитинозой при расчленении и корреляции разрезов в значительной степени зависит от фациальных типов пород. Максимально они развиты в пределах открыто-морских фаций. В отложениях лагунной (в поркунискoм горизонте) и отмельной (с карбонатными постройками, в пиргуском и поркунискoм горизонтах) фациальных зон хитинозои отсутствуют, также как и в красноцветных (в вормсиском /пятнами/ и пиргуском горизонтах) и зеленоватых породах с примесью мелкорассеянного глауконита (в пиргуском горизонте), а также во вторичных доломитах (Нылвак, 1979, 1982).

Проблемы, касающиеся фациальной зависимости и существования латеральных сообществ хитинозой, мало изучены, поскольку пока отсутствуют достаточно детальные данные по другим группам микрофауны, распределение которых дало бы возможность для сравнения предложенной по хитинозоям схемы биостратиграфического расчленения изученных отложений. Анализ таких проблем требует, наряду с литологическими, более обоснованных критериев для выяснения возрастных соотношений литостратиграфических подразделений. Кроме того, определенные трудности возникают при трассировании различных уровней, обоснованных хитинозоями, особенно по изученным разрезам западных районов Эстонии и Латвии, из-за резкого выклинивания отложений пиргуского и поркунискoго горизонтов в пределах переходной зоны (полосы) (см. Мянниль и др., 1968, рис. 8; Ораспыльд, 1975; Нылвак, 1980, стр. 23-31), а также из-за широкого развития "Немых" толщ в изученной части верхнего ордовика.

3.6.I.2. Распределение хитинозой в позднем ордовике

Нами изучено около 900 серийных проб из верхнеордовикских отложений, отобранных из 3I буровой скважины и 6 обнажений Эстонии (рис. 3.6. - I). Кроме того, использованы пробы из 5 буровых скважин Латвии (Виесате, Балдоне, Алуксне, Дзербене, Балтинава) и Восточной Литвы (Буткунай, Паукшчяй, Укмерге), часть из которых отобраны Р. Мяннилем и Л. Пылма.

Среди более детально изученных (опорных) разрезов Северной Прибалтики можно выделить 5 типов, основывающихся на особенностях литологического строения отложений в основном пиргуского горизонта (см. Нылвак, I980).

I тип - разрезы Хулло, Хагуди, Соотагузе, Орьяку, Моэ, Камарику и др., где горизонт представлен моэской и адилаской свитами.

II тип - разрезы Кирикукюла, Оострику, Эйамаа, Ундва и др., где последовательность литостратиграфических подразделений следующая: моэская, халликуская,(маломощная), оострикуская, адилаская и кабалаская.

III тип - разрезы скв. Эйкла, Аре, Каугатума, Пярну и др. - тоотсиская, халликуская, местами "вермипорелловые слои", адилаская (2), местами кабалаская.

IУ тип - разрезы Колка, Рухну, Икла, Таагепера, Вильянди и др., где наблюдается заметный перерыв в осадконакоплении.

У тип - разрезы Виесате, Алуксне, Балдоне и др., типичные для центральной части ордовикского бассейна.

По содержанию такая типизация отражает принадлежность разрезов к определенным конфациальным (= структурно-фациальным) зонам (см. гл. 2.2.I) и окажется полезной при характеристике распространения хитинозой, однако, в деталях несколько отличается.

Рис. 3.6.I. - I. Схема расположения скважин (I) и обнажений (2) Эстонии.

I - Хулло, 2 - Орьяку, 3 - Уидва, 4 - Эйкла, 5 - Кингиссепа, 6 - Каугатума, 7 - Охесааре, 8 - Рухну, 9 - Икла, I0 - Паливере, II - Кирикукюла, I2 - Аре, I3 - Хагуди, I4 - Эйамаа, I5 - Кабала, I6 - Выхма-40, I7 - Выхма, I8 - Вильянди, I9 - Пярну, 20 - Моэ, 2I - Падакюла, 22 - Камарику, 23 - Ооструку, 24 - Лаева, 25 - Тарту, 26 - Лоху, 27 - Саксби, 28 - Рёа, 29 - Сиуге, 30 - Райккюла, 3I - Соотагузе, 32 - Йыгева, 33 - Элва, 34 - Таагепера, 35 - Вилита, 36 - Урге, 37 - Мынусте.

В ходе изучения установлены 37 таксономических единиц хитинозой, относящихся к 12 родам (табл. 3.6.I - I). Общей чертой для отложений верхнего ордовика является постепенное исчезновение форм, распространяющихся широко в его нижней части. Из ордовикских родов исчезают представители Fungochitina, Rhabdochitina, Acanthochitina, Hercochitina(?), Tanuchitina, при том три последних рода распространяются только в верхнем ордовике. Остальные роды (см. табл. 3.6.I - I) продолжают свое существование и в силурийское время, в том числе и Coronochitina (см. Нестор, 1980).

Однако, на границе ордовика и силура наблюдается почти полная смена в видовом составе хитинозой. Из типичных и более распространенных в верхнем ордовике видов переходящими являются Cyathochitina campanulaeformis, C. kuckersiana и представители видовой группы Ancyrochitina ancyrea s.l.

Для более дробного расчленения и детального сопоставления верхнеордовикских разрезов применима лишь часть видов хитинозой, которые: а) являются зональными видами с узким диапазоном вертикального распространения, б) распространены в пределах своего диапазона только в определенных интервалах, образовывая зонулы (по терминологии Р. Мянниля, 1976), в которых они присутствуют беспрерывно (см. рис. 3.6.I - 2). Виды со спорадическим или широким вертикальным распространением обычно при расчленении не учитывались (напр., видовая группа C. wenlockensis s.l., D.minor, A.capillata и др.), за исключением уровней их появления (напр., A.ancyrea s.l. и др.) или исчезновения (напр., видовые группы Lagenochitina и C. wesenbergensis, R. gracilis и др.).

Таким образом, на основе появления и исчезновения отдельных (руководящих) видов и построена схема последовательности изменений

Таблица 3.6.I - I. Распространение хитинозой в верхнеордовикских отложениях Прибалтики.

№№	Вид	Горизонт и его подразделения (I - IУ)	$F_I b^1$		$F_I b^2$		$F_I c^1$		$F_I c^2$		$F_I c^3$				F_{II}	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	III	IУ	I	II
I	2		3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
1.	Acanthochina barbata Eis.					x										
2.	A. lacinata sp. n.									x				x		
3.	Ancyrochitina ancyrea (Eis.) s. l.							x	x	x	x		x	x	x	
4.	A. procerospina sp. n.								x	x	x					
5.	A. sp. A							x					cf.		?	
6.	Angochitina capillata Eis.		x	cf.	x	x	x		x	x						
7.	Conochitina sp., aff. dolosa Lauf.								x							
8.	C. cf. elegans Eis.		x	x	x											
9.	C. incerta Eis.		x	x	x	x	x	x								
10.	C. lagenoformis sp. n.								x							
11.	C. macilenta sp. n.								x							
12.	C. micracantha Eis. s. l.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	cf.		
13.	C. micracantha ssp. n.								x	x			cf.			
14.	C. minnesotensis (Stauffer)					x			x	x	x	x	x			
15.	C. pseudorobusta sp. n.									x	x		x			
16.	C. rugata sp. n.								x		x					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17.	Conochitina postrubusta scabra ssp. n.												x	x	x
18.	C. taugourdeaui Eis.									x		x	x	cf.	
19.	C. vormsiensis sp. n.	x	x	x	x	x									
20.	C. wesenbergensis brevis Eis.		cf.	x	x	x	x								
21.	C. w. elongata Eis.	x	x	x		cf.									
22.	Coronochitina coronata (Eis.)		cf.	x	x		x	x	cf.						
23.	C. secunda sp. n.											x	x		
24.	Cyathochitina c. campanulaeformis	x	ef.					x	x		cf.	x	x	x	x
25.	C. campanulaeformis costellata sp. n.	cf.						x	x	x					
26.	C.kuckersiana (Eis.)	cf.		x	x		x	x		x		x	cf.		
27.	Desmochitina complanata Eis.	x													
28.	D. minor Eis. s. l.			x	x	x	x	x					x		
29.	Hercochitina? sp.							x							
30.	Fungochitina fungiformis (Eis.)		x		cf.										
31.	Lagenochitina baltica Eis.	x	x	x	x	x									
32.	L. cylindrica Eis.	x	x												
33.	L. prussica Eis.	x	x	x	x	x									
34.	Rhabdochitina gracilis Eis.	x	x	x	x	x	x	cf.	cf.	cf.			x	x	
35.	R. magna longa ssp. n.						x	cf.							
36.	R. magna magna Eis.	x			x	x	cf.	x			x	x			
37.	Tanuchitina bergstroemi Lauf.			cf.	x	x	x	x				x			

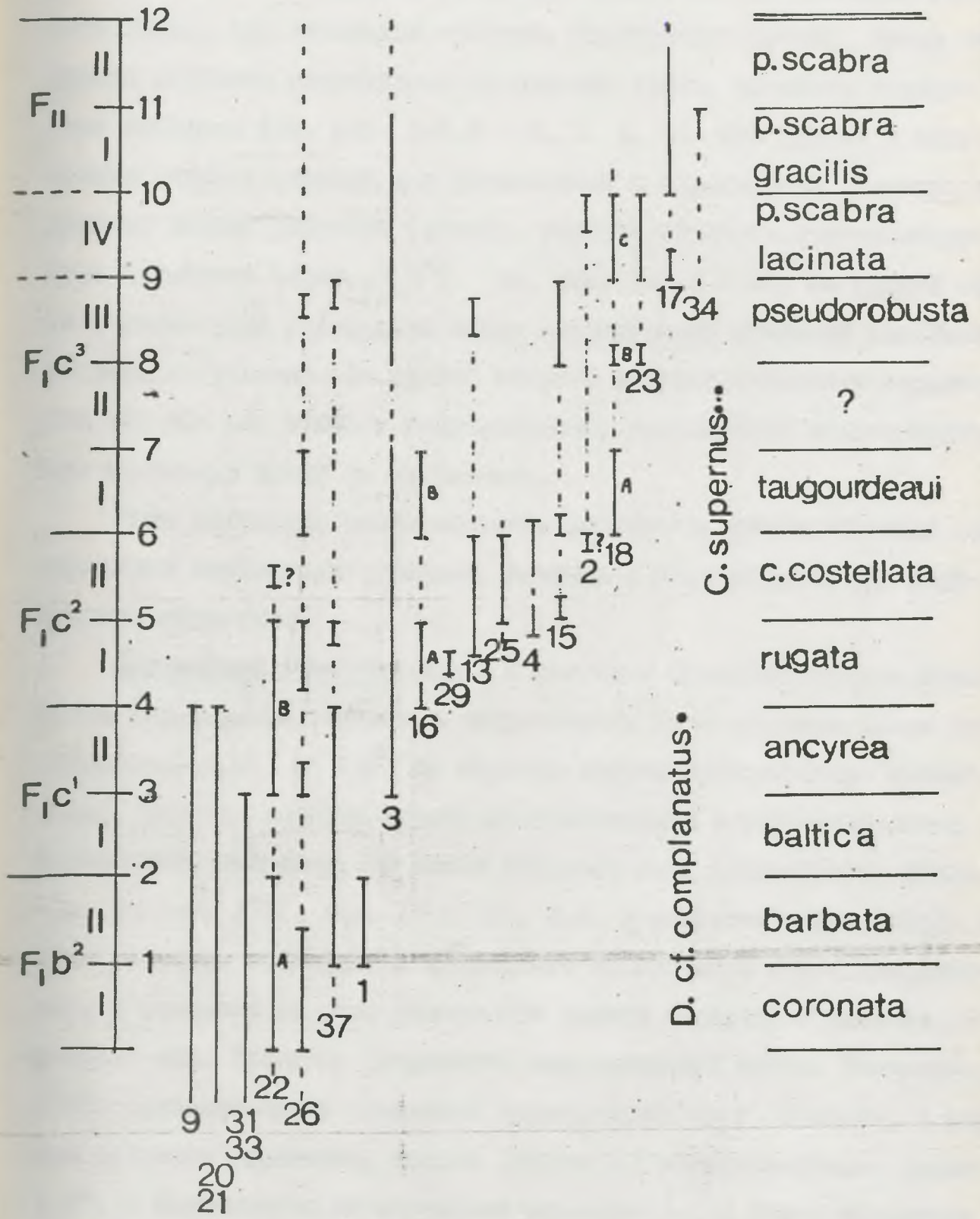


Рис. 3.6.I. – 2. Сводная схема распределения стратиграфически важных видов хитинозой в верхнеордовикских отложениях Прибалтики. (Номера видов см. табл. 3.6.I. – I).

в их составе (маркирующих уровней), независимо от литологического типа пород, где хитинозои найдены. Маркирующие уровни, между которыми выявлены характерные ассоциации видов, отмечены порядковыми номерами (см. рис. 3.6.I - 2, 3, 4, 5). Эти уровни и ассоциации служили основой для расчленения и определения возраста отдельных частей разрезов (слоев), которые отмечены соответствующими индексами (напр., F_1b^2I, см. рис. 3.6.I - 2). На данной схеме вертикальные расстояния между маркирующими уровнями изображены равными условно. На правой стороне рисунка приведены характерные таксоны для каждого подразделения, представляя предварительную зональную схему по хитинозоям.

Ниже приведены самые основные положения, использованные при выделении маркирующих уровней, начиная с верхней половины вормсиского горизонта.

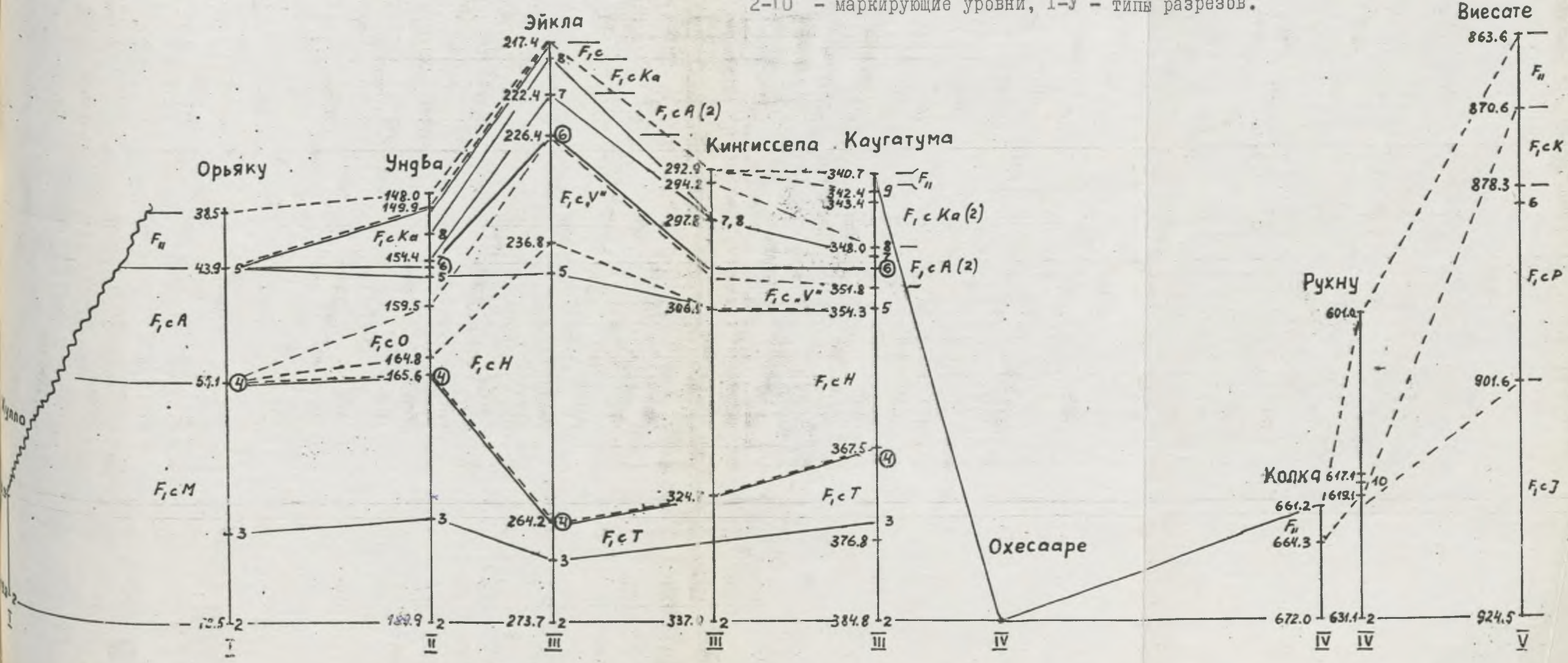
Вормсиский горизонт F_1b^2. В разрезах Северной Эстонии отложения вормсиского горизонта подразделены на 2 основные части (подгоризонта) F_1b^1 и F_1b^2 по подошве зонулы Cyathochitina kuckersiana, граница которых хорошо прослеживается в разнофациальных отложениях, например, по линии разрезов скв. Хулло-Орьяку-Эйкла (см. Нымвак, I980, рис. I3 и 20), т.е. в разрезах типов I-III. В этих разрезах наблюдается сокращение мощностей в южном направлении, в основном за счет уменьшения нижней половины горизонта. В разрезе скв. Камарику (стратотип тудулиннаской свиты, Рымусокс, I962) основная часть отложений принадлежит, по хитинозоям, к верхней половине горизонта, только нижние 0,7 м соответствуют слоям F_1b^1. В большинстве из изученных разрезов I-III типов отложения F_1b^2 подразделяются еще на две части: по появлению Acanthochitina barbata и началу беспрерывного присутствия в пробах Tanuchitina bergstroemi.

Рис. 6.3.1. – 3. Сопоставление отложений пиргуского и поркунискогo горизонтов по хитинозоям в разрезах по линии Хулло – Виесате.

– – – границы литостратиграфических подразделений,

----- границы биостратиграфических подразделений,

2-10 – маркирующие уровни, I–У – типы разрезов.



Южнее, в некоторых разрезах IУ и У типов, в которых горизонт представлен маломощными, глинистыми породами фякаской свиты, распространяются только слои F_1b^2II (напр., скв. Элва, Рухну и др.). Однако,имеются и отклонения, когда идентификация слоев не совсем однозначна, из-за прерывистости в распределении хитинозой. В качестве примера можно привести разрез скв. Вильянди, где в инт. 310,5-317,7 м распространяются темнозеленые глинистые, местами с фиолетовыми пятнами, карбонатно-глинистые отложения, которые по их расположению в разрезе можно увязать с отложениями тудулиннаской свиты. Часто многие пробы пустые, а найденные хитинозои редки и обычно представлены видами со спорадическим или широким вертикальным распространением. Следовательно, по хитинозоям остаются открытыми не только возможные более точные сопоставления с предложенными здесь биостратиграфическими подразделениями, а также принадлежность этой части разреза к вормсискому горизонту вообще. Следует подчеркнуть, что аналогичные трудности появляются и при прослеживании границы вормсиского и пиргуского горизонтов в разрезах III типа (напр., скв. Пыльтсамаа, Кабала и др.), в которых надстилающиеся отложения тоотсиской свиты тоже пестроцветные.

Пиргуский горизонт. Труднокоррелируемые отложения горизонта подразделяются на три основные части: по появлению руководящих форм Conochitina rugata (4-ый уровень, граница F_1c^1/c^2) и Conochitina taugourdeani (6-ой уровень, граница F_1c^2/c^3).

Нижняя часть F_1c^1 Нижняя граница этих слоев проведена по кровле слоев с Acanthochitina barbata (2-ой уровень) и исчезновением Coronochitina coronata (кровля зонулы А). В I и II типах разрезов она совпадает с границей между кыргессаареской и моэской свитами, местами даже с точностью десятков сантиметров, например, в скв. Паливере (см. Нылвак, 1980, рис. 16) и др.

В разрезах III типа 2-ой уровень сопоставляется с границей туду-

ливнаской и тоотсиской свит с точностью I-2 метра, в зависимости от присутствия в пробах микрофауны. Биостратиграфически она обоснована пока лишь в разрезах этих трех типов. В остальных разрезах, в пределах ареала распространения красноцветных пород юнсторпской свиты, (слои F_1c^1) хитинозой не содержат и 2-ой уровень сопоставляется с границей вормсиского и пиргуского горизонтов условно и характеризуется лишь видами подстилающей части разреза. Сравнительно четко выделяется 3-ий уровень. На этом рубеже, независимо от типа пород, прослеживаются: исчезновение двух видов Lagenochitina (окончательное в ордовике), появление представителей видовой группы Ancyrochitina ancyrea s.l., и Coronochitina coronata (зонула В). Этот уровень совпадает с массовым распространением водорослей типа дазипорелл (напр., скв. Орьяку, Ундва, Камарику и др.) и проходит в средней части отложений тоотсиской свиты (напр., скв. Эйкла, Аре и др.), что грубо соответствует уровню подошвы викиской свиты (см. гл. 2.2.2). Следует подчеркнуть, что в слоях F_1c^1II найдены два экземпляра зонального вида Dicellograptus cf. complanatus в разрезах скв. Камарику (на гл. 44,0 м) и скв. Ундва (на гл. I77,5 м).

Средняя часть. F_1c^2. Нижняя граница этих слоев (4-ый уровень) является одним из самых четко выраженных рубежей в изученной части разреза. Исчезают многие виды, характерные для подстилающей части разреза: видовая группа Conochitina wesenbergensis, Conochitina incerta и др. и появляются Conochitina rugata и др. При этом данный уровень совпадает в I типе разрезов с границей между моэ/ской и адилаской свитами, во II типе - с подошвой маломощного слоя халликуской свиты (скв. Ундва, Кирикукюла, Оострику и др.), а в разрезах III типа с кровлей тоотсиской свиты. В разрезе скв. Вильянди (IУ тип) в нижней части елгавской свиты распространяются

формы, характерные для слоев F_1c^2. Слои F_1c^2 подразделяются на две части (5-ый уровень) по исчезновению постоянного присутствия Coronochitina coronata (зонула В) и Conochitina rugata (зонула А) и по появлению примерно на этом же уровне Cyathochitina campanulaeformis costellata. В подразделении F_1c^2I, особенно в III типе разрезов, где мощность ее максимальна (халликуская свита), встречаются некоторые новые формы (Coronochitina sp.,aff.dolosa,C. lagenoformis, и др.), которые являются специфическими для этих слоев, однако, редки и учитываются лишь в характеристике всей ассоциации. Характерной особенностью для этой части разреза является редкость микрофауны, проявляющаяся не только в видовом составе, но и в количестве экземпляров в пробах.

Верхняя часть. F_1c^3. Основными критериями при выделении этой части приняты: появление Conochitina taugourdeaui и Conochitina rugata (зонула В) с соответствующей ассоциацией видов. В этих слоях снова повышается численность и разнообразие видового состава и вместе с тем, возможности для более дробного расчленения отложений. Однако, выделенные в этой части уровни могут быть неодинаковыми по их значимости, поскольку ареал распространения слоев уже сокращен. С другой стороны, как известно, эта часть пиргуского горизонта характеризуется более прерывистым осадконакоплением и из-за отсутствия разрезов, где можно прослеживать всю последовательность выделенных подразделений, эта часть схемы (рис.3.6.I - 2) носит несколько комбинированный характер и требует уточнения. Это касается прежде всего слоев F_1c^3IV. 9-ый уровень прослеживается четко, например, в разрезах скв. Каугатума и Буткунай, а I0-ый уровень в разрезах У типа (скв. Рухну, Икла, Таагепера, Элва), однако слои, залегающие выше 9-го уровня и ниже I0-ого уровня, на схем схеме объединены (условно).

По сравнению с другими выделенными подразделениями, слои $F_1c^3_{II}$ отличаются, во-первых, своей бедностью и отсутствием каких-либо типичныхх для этой части видов. Найдены только редкие представители т.н. транзитных форм. Следует отметить пока единичные находки граптолоидей Climacograptus supernus (см. Мянниль, 1976) из разреза скв. Эйкла. Во-вторых, границы этих слоев (7-ой и 8-ой уровни) определены лишь исчезновением и появлением видов, характеризующих ниже- и вышезалегающие части разреза. Такая своеобразная "интерзона" распространяется широко и наблюдается в отложениях кабалаской свиты в полном объеме (скв. Кабала, Вилита и др.) или в ее нижней половине (скв. Ундва, Эйкла и др.).

Слои $F_1c^3_{III}$, с постоянным присутствием Conochitina pseudorobusta, прослеживаются в разрезах скв. Каугатума и Кингиссепа (IУ тип, адилаская (2) свита), а также в разрезах скв. Буткунай и Паукшчай (таучёнская свита) в Восточной Литве. 9-ый уровень определен по исчезновению Conochitina pseudorobusta и появлению Conochitina postrobusta scabra, с постоянным присутствием Conochitina taugourdeaui (зонула С) и др.

Следует отметить еще слои (мощностью около I м), в которых хитинозои отсутствуют, однако найдены в массовом количестве акритархи (в основном Leiosphaeridia sp.). Эти слои представлены чистыми светлосерыми известняками с детритом и явных признаков, указывающих на вторичные изменения пород не наблюдается (см. гл.2.2.2). Поэтому причины отсутствия хитинозой остаются пока открытыми, также как и точный возраст этих т.н. "акритарховых слоев". Этими слоями заканчивается ордовикский разрез в скв. Аре, Пярну, Эйкла и Буткунай, а в разрезе скв. Каугатума залегаются ниже отложений салдусской свиты, однако, в разрезе скв. Ундва ниже отложений эринаской свиты.

Поркуниский горизонт. Хитинозои поркуниского горизонта, за исключением редких находок из сиугеской пачки в разрезе скв. Соотагузе (Conochitina taugourdeaui и Ancyrochitina ancyrea s.l.) известны только по разрезам IУ типа. В этих разрезах, выше красноцветных отложений юнсторпской и куйлиской свит (по Мянниля и др., 1968, рис. 6) прослеживается богатый комплекс хитинозой с Acanthochitina lacinata, Conochitina taugourdeaui и др. (верхи слоев F_1c^3 IV, мощностью около I м). По исчезновению этой ассоциации и с началом беспрерывного присутствия Conochitina postrobusta scabra вместе с Cyathochitina campanulaeformis и Rhabdochitina gracilis, определяется IO-ый уровень, что совпадает с уровнем находок цистоидей (скв. Рухну, Икла).

Отложения поркуниского горизонта можно подразделить на две части, по уровню исчезновения Rhabdochitina gracilis, что совпадает (скв. Рухну) с изменениями и в составе микробентоса (появление Paulinites polonensis K.-Jaw.). Редкие находки хитинозой из салдусской свиты и определение их принадлежности, однако, требуют дальнейшего детального микрофациального анализа.

Следует отметить, что в ряде случаев маркирующие уровни определены началом (или окончанием) беспрерывного присутствия в пробах того или другого вида. Те же виды могут встречаться в отдельных пробах и единичными экземплярами и ниже или выше беспрерывного присутствия. Примерами могут служить появление Coronochitina coronata, который найден только в одной пробе (скв. Орьяку) в нижней половине F_1b^1 или Tanuchitina bergstroemi ниже I-го уровня и т.д. Такое явление в распространении видов хитинозой скорее закономерность, чем исключение, однако, может быть вызвано и субъективностью в систематике, особенно при плохой сохранности и в определениях единичных экземпляров.

3.6.I.3. Корреляция разрезов по хитинозоям

На основе вышесказанного расчленены и коррелированы все изученные разрезы (рис. 3.6.I - 3, 4, 5). Несмотря на определенную долю условности при определении маркирующих уровней, вызванной прерывистостью как в осадконакоплении, так и в распределении хитинозой, особенно в верхней половине пиргуского и поркунискаго горизонтов, можно отметить следующее.

I. В разнофациальных отложениях вормсиского горизонта выделяются сравнительно четко 4 биостратиграфических подразделения. По сопоставлениям подтвердилась одновозрастность: а(верхов кыргессаареской (по разрезам стратотипической местности; см. Нылвак, I980, рис. II, 20), б) тудулиннаской (по стратотипу и разрезам, где хитинозои найдены), в) верхней половины мейдунской, г) фякаской свит. Им соответствует зона распространения A. barbata с характерной ассоциацией (Nõlvak, I980, рис. 2). Слои F_1b^2II имеющие, как известно, явно трансгрессивный характер, прослеживаются во всех типах разрезов Прибалтики (см. также Männil, I97I; Ульст и др.,I982), а также в Северо-Восточной Польше (скв. Кентшин) и в разрезах Швеции (Laufeld, I967; Grahn, I982).

2. Отложения пиргуского горизонта хорошо сопоставимы в пределах ареала распространения разрезов I-III и местами IУ типов, т.е. в северной и переходной конфациальных зонах и, по-видимому, в пока мало изученных разрезах Восточной Латвии и Литвы. Изучение разрезов У типа дало пока мало результатов (см. также Ульст и др., I982). Следует указать на редкие находки хитинозой из отложений нижней части паровейской свиты, по которым их можно увязать со слоями F_1c^2, также как и отложений балтинавской, ^{a}лудзской (по данным Ульст и др., I982) и укмяргской свит (скв. Буткунай).

В верхней половине паровейской и в куйлиской свите встречены редкие Acanthochitina lacinata, которые представлены многочисленными экземплярами в слоях ниже I0-го уровня в разрезах IУ типа и одним (!) экземпляром в разрезе скв. Каугатума (ниже 6-го уровня), однако, с отличающимися ассоциациями. По этому, можно предполагать, что слои ниже I0-го уровня не моложе пиргуского возраста. С другой стороны, эти слои в разрезах IУ типа представлены светлозелеными массивными домеритами (мощностью около 2 м), которых по литологическим характеристикам можно увязать с отложениями бернатской пачки (см. Ульст и др., I982) и их отнесение к пиргускому горизонту по литологическим признакам пока мало обосновано. Такие же проблемы возникают при сопоставлении отложений адилаской (2) свиты в разрезе скв. Каугатума (в инт. 343,0-348,0 м). На основе распространения хитинозой зоны C. pseudorobusta данный интервал может быть сопоставлен с отложениями таучёнской свиты. Следовательно, на данной степени изученности, однозначное проведение границы пиргуского и поркунискогo горизонтов, по хитинозоям, затруднено.

3. В нижней части пиргуского горизонта разрезы сопоставимы, по хитинозоям,только в пределах распространения разрезов I-III типов, где разрезы представлены отложениями моэской и тоотсиской свит, кровли которых совпадают с 4-ым уровнем. Одновозрастность отложений этих свит подтверждаетсд также сходством ассоциаций хитинозой.

Наблюдаемое резкое изменение в составе хитинозой и совпадение 4-го уровня с литологическими границами, по-видимому, указывает на перерыв в осадконакоплении или на заметную перестройку в структурном плане бассейна, в пределах в крайней мере ареала распространения II и III типов разрезов.

4. В средней части пиргуского горизонта (слои F_1c^2I), по примененной схеме, отложения стратотипической местности адиаской свиты (скв. Хагуди и Соотагузе и др.) в южном направлении замещаются отчасти с отложениями оострикуской свиты (II тип разрезов) вместе с подстилающим маломощным "языком" халликуской свиты. А еще южнее, в пределах ареала распространения разрезов III типа (в переходной конфациальной зоне) все вышеуказанные подразделения соответствуют отложениям халликуской свиты (с большими мощностями), что особенно четко прослеживается в разрезах Западной Эстонии (см. рис.3.6.I - 3, 4). При этом, на основе распределения хитинозой, предполагается возрастное несоответствие отложений оострикуской свиты (скв. Ун-Ундва, Кирикукюла и др.) и "вермипорелловых слоев", распространяющихся в разрезах южной части о. Сааремаа (скв. Эйкла, Кингиссепа (?), Каугатума). (Это может быть объяснено со скольжением во времени фаций мелкокристаллических известняков с водорослями (моэская-оострикуская-"вермипорелловые слои"; Нылвак, 1980). Аналогия наблюдается и в надстилающей части разреза: в постепенном перемещении отложений адиаского типа, что хорошо согласуется с общей регрессией бассейна. В пределах I типа разрезов они соответствуют слоям F_1c^2, во II типе частично слоям F_1c^3, а в разрезах III типа местами уже в полном объеме слоям F_1c^3 (напр., скв. Эйкла).

5. В разрезах III типа, в которых отложения халликуской свиты имеют максимальную мощность, наблюдается изменение мощностей и внутри выделенного подразделения F_1c^2I, например, при сопоставлении разрезов скв. Аре и Пярну ~~(рис. 3.6.I - 4)~~. Однако, данные по распределению хитинозой подтверждают уверенность в том, что уровни появления в породах красноцветности обычно не имеют стратиграфического значения, кроме близко расположенных разрезов. Следует отметить, что самые нижние слои явно трансгрессивных циклитов: мало-

мощный "язык" халликуской свиты (скв. Кирикукюла, Ундва, Оострику и др.) и нижняя часть кабалаской свиты (скв. Кабала, Вилита, Оострику и Ундва) отличаются своим видовым обнообразием, где представлены в массовом количестве лишь Conochitina minnesotensis и Coronochitina coronata, или только первый вид (см. Нылвак, 1980, рис. 17).

6. В пределах пиргуского горизонта выделены нижний и верхний подгоризонты (см. Решения..., 1978). В стратотипической области, в Северной Эстонии этим подразделениям соответствуют моэская и адилаская свиты, граница которых, по принятой в настоящей схеме последовательности хитинозой, прослеживается по уровню 4. Согласно данным по распределению хитинозой в разрезах обн. Лоху и скв. Хагуди (см. Нылвак, 1980, рис. 21) можно сопоставить границы F_1c^1/F_1c^2 и $F_1c\beta/F_1c\gamma$ по Яануссону (Jaanusson, 1956), что позволяет отнести слои F_1c^1 к нийбискому (Мянниль, 1966) или нижнему (Решения..., 1978) подгоризонту, прослеживаемому по хитинозоям в разрезах I-III типов (свиты моэ и тоотси).

Вышезалегающие отложения, отнесенные к адилаской свите в разрезах стратотипической области и соответствующие к верхнему, адиласкому (по Мянниль, 1966) подгоризонту, выделяются между уровнями 4 и 6 (= F_1c^2). Эта часть охватывает адиласкую, халликускую, оострикускую свиты и "вермипорелловые слои" в разрезах I до III типа и, по-видимому, елгавскую и нижнюю половину паровейской свиты в разрезах местами IУ (скв. Таагепера и Вильянди) и У типа, а также балтинавскую и лудзаскую свиты в разрезах Восточной Латвии и укмяргскую в разрезах Восточной Литвы. Проблемы возникают при определении принадлежности отложений, залегающихся выше уровня 6. По применимой нами схеме их можно объединить в третий (эйклаский) подгоризонт. Они отсутствуют в разрезах Северной Эстонии (I тип),

однако, прослеживается в разрезах II, III, IУ и, по-видимому, на основе распространения A. lacinata и в разрезах У типа. Таким образом, к этому подгоризонту следует отнести: верхи адилаской (2) свиты и кабаласкую свиту (местами только ее верхи) в разрезах II типа; слои выше кровли "вермипорелловых слоев" в III типе (также в скв. Ундва); отложения верхов паровейской и куйлиской свит в У типе и, по-видимому, тауценскую и низы ужпальской свиты скв. Буткунай и Паукшчай в Восточной Литве.

3.6.I.4. Сравнение с другими регионами

Верхнеордовикских разрезов, где найдены и изучены хитинозои, сравнительно мало.

I. При сравнении одновозрастных отложений в разрезах о. Готланд (Grahn, I982) с изученными разрезами, следует указать на большое сходство в общих закономерностях распределения хитинозой. При этом надо согласиться с замечанием автора (Grahn,I982, стр. I8), что приведенная корреляция верхнеордовикской части разрезов неясна из-за отсутствия литологических данных. Однако, после некоторой ревизии в стратиграфической интерпретации отложений в разрезах Филе Хайдер и Грётлингбу и по аналогии литологического строения и распределения хитинозой в разрезах Западной Эстонии, можно указать на сходство разреза скв. Готска Сандё с разрезами I типа (скв. Орьяку и др.), разреза скв. Грётлингбу с разрезами У типа (скв. Рухну, Колка и др.), а разреза скв. Филе Хайдер, по-видимому, с разрезами II типа. В последнем отложения пиргуского горизонта представлены водорослевыми известняками (моэского типа ?), чередующимися с пестроцветными прослоями (Thorslund, Westergård, I938), которые хитинозой не содержат и, по-видимому, являются аналогами вихиской свиты (см. гл. 2.2.2).

В разрезах скв. Готска Сандё и Филе Хайдар отложения поркуниского горизонта отсутствуют. При сравнении ассоциации видов хитинозой (Grahn, 1982, рис. 17) и табл. 3.6.I - I отмечаются и различия, которые объясняются как маленькими пробами (50 г породы), использованными И. Граном, так и субъективностью разных авторов. Это касается и редких находок и определения хитинозой из пограничных отложений ордовика и силура из разреза Сконе в Южной Швеции (см. Nilsson, 1979).

2. В разрезе скв. Кентшин (Северо-Восточная Польша) из отложений поркуниского горизонта найдены в массовом количестве Rhabdochitina gracilis, который исчезает в разрезах IУ типа (скв. Рухну) в середине кулдигской свиты.

3. Некоторые сходные и общие формы хитинозой найдены и в разрезе о. Антикости (Achab, 1981) из пограничных слоев ордовика и силура. Особого внимания заслуживают находки Conochitina taugourdeaui и C. gamachiana из 5 слоя формации Эллис Бей, залегающегося ниже слоев с биогермами. Первый из этих форм распространяется широко в изученных разрезах (рис. 3.6.I - 2), а другой является близким к Conochitina pseudorobusta, который распространяется широко в отложениях адилаской (скв. Каугатума и др.) и тауценской свит (скв. Буткунай, Паукшчай); однако, одиночными экземплярами и в верхах адилаской свиты в разрезе скв. Кирикукюла и др. совместно с Conochitina taugourdeaui. По аналогии последовательности слоев, например в разрезе скв. Соотагузе, где C. taugourdeaui найден в отложениях сиугеской пачки эринаской свиты, выше которых залегают биогермные известняки, можно предполагать, что в разрезе о. Антикости самые верхи ордовика имеют много сходного с разрезами Северной Эстонии, т.е. верхи ордовика в разрезах Центральной и

Западной Прибалтики, по данным хитинозой представлены более молодыми слоями, чем в разрезе о. Антикости. По принятой в данной работе схеме, эта часть разреза представлена отложениями кулдигской свиты, где соответствующие слои отмечены предварительным названием Conochitina postrobusta scabra, распространяющиеся в разрезах осевой конфациальной зоны.

3.6.2. Хитинозои низов силура

Систематическое исследование хитинозой нижнего и среднего лландовери Прибалтики началось только в прошлой десятилетке. А.Эйзенак (Eisenack, 1970) и Н. Умнова (1981) из пород юруского горизонта хитинозой не обнаружили. Н. Мянниль (1970) на основе изучения серийных проб из буровых скважин впервые привел обзор распространения хитинозой по горизонтам силура, включительно юруский и райккюлаский. Вопросы корреляции разрезов райккюлаского горизонта рассматривались В. Нестор (1976). Описаны и некоторые новые виды хитинозой из слоев нижнего и среднего лландовери Эстонии (Нестор, 1980а,б). Хитинозои из пограничных слоев ордовика и силура в районе Сконе рассматривал Ю. Гран (Grahn, 1978).

Породы нижне- и среднелландоверийского возраста в Прибалтике образовались в весьма дифференцированных фациальных условиях, чем тесно связано и неравномерное распределение всех микрофоссилий, в том числе и хитинозой. Как известно, хитинозои более многочисленно распространяются в более глубоководных открытоморских отложениях и отсутствуют в лагунных и рифогенных породах (Laufeld, 1974; Клааманн и др., 1980 и др.).

Латерально таксономический состав хитинозой изменяется сравнительно мало и их латеральные сообщества пока не выделены. Все же опыт показывает, что нередко таксоны отличаются друг от друга по их фациальной приуроченности. Фациально более толерантны гладкие и слабо-орнаментированные формы (см. Miller, 1982), но узкая фациальная приуроченность отдельных видов - редкое явление. Чаще прослеживается наличие или отсутствие определенных таксонов в одновозрастных, но разнофациальных отложениях. Следует отметить, что

предпосылку встречаться в крайних фациях имеют те виды, которые на данном стратиграфическом уровне вообще наиболее многочисленны.

При составлении данного обзора были учтены данные изучения около 900 серийных проб, отобранных из кернов буровых разрезов Охесааре, Рухну, Лаэва, Таагепера, Икла, Варбла, Эммасте, Кирикукюла, Сулуствере, Хяэдемээсте, Райккюла, Рапла, Пуску, Азукюла, Вики, Мартна, Нурме, Пуйкуле, Вентспилс, Колка, Нитауре, Ремте, Нагли и Видукле.

Распространение хитинозой в различных литостратиграфических подразделениях нижнего и среднего лландовери приводится на таблице 3.6.2. - I.

Распространение хитинозой в некоторых более типичных разрезах лландовери приводится на рисунках 3.6.2. - I, 2, 3.

3.6.2. - I. Распространение хитинозой

В Северной и Средней Эстонии содержание хитинозой в породах незначительное. Присутствуют и совсем пустые от кислотоустойчивых микрофоссилий интервалы. В вуруском горизонте таковыми являются в тамсалуской свите таммикуская и низы каринуской пачки (Рапла), в райккюласком горизонте верхи кулламааской пачки (Кирикукюла). Наиболее многочисленны хитинозои в верхах каринуской пачки и в хиллистеской пачке (Сулуствере, Рапла, Пуску), образующие верхи вуруского горизонта. В низах райккюлаского горизонта в пускуской пачке (Пуску, Азукюла) и в некоторых интервалах слитерской пачки хитинозои встречаются в массовых скоплениях (Варбла, Кирикукюла и др.).

В разрезах Южной Эстонии и Сверной Латвии по сравнению с более северным районом увеличивается общая численность и разнооб-

Распространение хитинозой в литостратиграфических подразделениях вирусского горизонта

Название вида	Средняя Эстония					Южная Эстония					Латвия – Литва				
	Kg	Vr	Tm	Kr	Hl	Pk	Rh	Rz	ϑ_1	ϑ_2	Pk	St	Stat.	Rm	Ap
Ancyrochitina ancyrea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Cyathochitina campanulaeformis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ancyrochitina cf. spongiosa		+				+	+			+		+			
Conochitina postrobusta		+	+	+	+	+				+	+				+
Conochitina aspera		+		+		+	+		+		+	+			
Coronochitina fragilis						+	+				+	+			
Coronochitina cf. fragilis											+				
Ancyrochitina laevaensis						+	+		+		+	+			
Ancyrochitina modifera		+					+		+			+			
Coronochitina sp.							+			+	+	+			
Lagenochitina sp.												+			
Cyathochitina kuckersiana		+	+	+	+				+	+	+				+
Cyathochitina calix		+		+						+					+
Conochitina iklaensis		+	+	+						+					+
Conochitina electa		+	+	+	+					+					+
Ancyrochitina aff. laevaensis			+		+					+					+
Ancyrochitina cf. longispina										+					

райккюлаского горизонта

Название вида	Средняя Эстония			Южная Эстония						Латвия, Литва	
	Ps	Sl	Kul	Ps	Sl	Kl	Ik	Lm	Sts	Rm	Db
Ancyrochitina ancyrea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ancyrochitina aff. laevaensis	+	+		+	+						
Ancyrochitina cf. spongiosa	+	+									
Cyathochitina kuckersiana	+	+				+				+	
Conochitina electa	+	+	+	+	+	+					
Conochitina iklaensis	+	+		+	+	+	+	+		+	+
Cyathochitina campanulaeformis	+	+			+					+	+
Conochitina aspera	+										
Cyathochitina calix		+			+	+				+	
Coronochitina maennili		+			+	+	+	+		+	+
Ancyrochitina aff. nodifera					+	+	+				
Clathrochitina sp.					+	+	+				
Conochitina edjelensis						+	+	+	+		+
Angochitina sp.										+	+
Ancyrochitina aff. clathrospinosa						+					
Ancyrochitina convexa							+				+
Eisenackitina sp.							+	+			
Coronochitina cf. protracta							+	+			
Conochitina aff. tuba							+	+	+		
Sphaerochitina? sp.								+			
Conochitina aff. acuminata								+			

Рис. 3.6.2 – 1. Распространение хитинозой в разрезах лландовери Средней Эстонии.

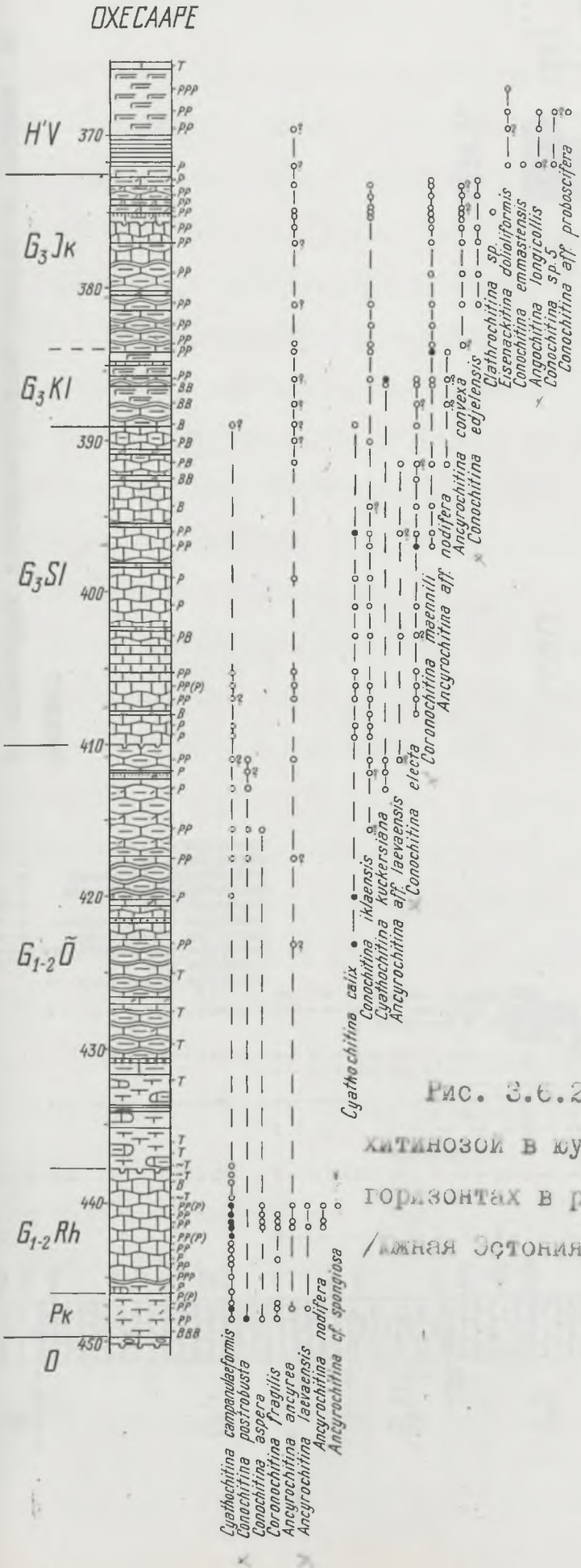


Рис. 3.6.2 – 2. Распространение хитинозой в куруском и райккюласком горизонтах в разрезе скв. Охесаape /южная Эстония/.

Рис. 3.6.2 – 3. Распространение хитинозой в некоторых лландоверийских разрезах Латвии и Литвы.

разие хитинозой. Планктонные ассоциации микрофоссилий преобладают в обоих горизонтах. Пустые интервалы присутствуют в основном только в юруском горизонте, в нижней половине ыхнеской свиты вместе с розенской пачкой (Охесааре, Икла, Колка). Остальная часть юруского горизонта - пуйкульская и руяская пачки, а также верхняя половина ыхнеской свиты охарактеризованы многочисленными хитинозоями. В нижней, преобладающей части саареской свиты райккюлаского горизонта (пускуская, слитерская, колкская и иклаская пачки) хитинозои везде многочисленны. В верхней части (леммеская и стайцельская пачки) комплекс хитинозой обедняется и их численность вверх постепенно уменьшается.

В Средней и Южной Прибалтике содержание хитинозой и их разнообразие в породах всего нижне- и среднелландоверийского интервала отстает от той в Южной Эстонии. В нижней части лландовери - в пуйкульской и стуриской пачках в Латвии различия от южно-эстонских разрезов обычно незначительны (Ремте, Нагли). Стачюнайская свита в Литве (Видукле), а местами также стуриская пачка (Нитауре) содержит в обедненно-планктонных ассоциациях немногочисленные хитинозои, принадлежащие только к одному виду. Наличие хитинозой в мергелях ремтской свиты установлено только на некоторых уровнях в верхней части свиты, остальный интервал представлен пустыми от микрофоссилий слоями (Ремте, Нитауре). В апашчяской свите, изученной в разрезе скв. Видукле, кислотоустойчивые микрофоссилии не найдены. Граптолитовый разрез добельский свиты содержит хитинозои иногда многочисленно (Вентспилс), но обычно комплекс больше или меньше обедненный (Нитауре, Ремте). Верхи свиты уже верхнелландоверийского возраста, что установлено и по хитинозоям.

3.6.2. – 2. Зональное распределение хитинозой

Несмотря на существенные различия в распространении хитинозой в различных структурно-фациальных районах, можно успешно выделить зональные подразделения по определенным комплексам хитинозой и трассировать их по всему Прибалтийскому региону.

Эти зональные подразделения наименованы в данной работе – слоями. Выделенные слои здесь рассматриваются обобщенно – пустые интервалы и те, которые охарактеризованы только с бентосными ассоциациями, включены условно в состав зон. Интерзоны здесь не рассматриваются.

Распределение видов в зональных подразделениях показан на таблице 3.6.2. – 2, приблизительные глубины зональных границ в изученных разрезах на табл. 3.6.2. – 3.

Слои с Ancyrochitina laevaensis (G_{1-2}^{I})

Данные слои самые древние в силуре Прибалтики. Они выделяются в большинстве изученных разрезах, кроме самых северных. Средняя мощность их 2–8 м, но аномальная в Восточной Латвии (Жагли). Лучше охарактеризованы эти слои в скв. Охесааре в интервале 438–448,75 м.

Комплекс видов хитинозой состоит из Cyathochitina campanulaeformis (доминант), Coronochitina fragilis, Ancyrochitina laevaensis, A. nodifera, A. cf. spongiosa, A. ancyrea, Conochitina aspera. Встречается еще Conochitina postrobusta и иногда Cyathochitina kuckersiana.

В Южной Эстонии данные слои соответствуют пуйкульской и руяской пачкам ыхнеской свиты, в Средней Эстонии местами (скв.Рапла

Таблица 3.6.2-2

Распространение видов в зональных подразделениях хитинозой

Название вида	I G_{1-2}	II G_{1-2}	III G_{1-2}	I G_3	II G_3	III G_3
Cyathochitina campanulaeformis Eis.	⊕	+	+	+	+	
Ancyrochitina ancyrea (Eisenack)	+	+	+	+	+	+
Ancyrochitina laevaensis Nestor	+					
Ancyrochitina nodifera Nestor	+					
Coronochitina fragilis Nestor	+					
Coronochitina cf. fragilis Nestor	+					
Lagenochitina sp.	+					
Conochitina postrobusta Nestor	+		⊕			
Conochitina aspera Nestor	+		+			
Coronochitina sp.	+		+			
Ancyrochitina cf. spongiosa Achab	+	+		+		
Cyathochitina kuckersiana Eisenack	+		+	⊕		
Cyathochitina calix Eisenack			+	⊕		
Conochitina iklaensis Nestor			+	+	+	+
Conochitina electa Nestor			+	⊕		
Ancyrochitina sp., aff. laevaensis			+	+		
Ancyrochitina cf. longispina Achab			+			
Coronochitina maennili Nestor				+	⊕	
Ancyrochitina aff. nodifera Nestor				+	+	
Clathrochitina sp. Eis.				+	+	
Ancyrochitina aff. clathrospinosa				+		
Angochitina sp.				+	+	
Ancyrochitina convexa Nestor					+	
Conochitina edjelensis Taugourdeau					⊕	+
Conochitina cf. protracta Zaslavsk.					+	+
Conochitina aff. tuba Eisenack					+	+
Sphaerochitina? sp.						+
Eisenackitina sp.					+	+
Conochitina aff. acuminata Eisenack					+	+

⊕ - вид встречается в массовом количестве

Горизонт	Юруский				Райккюлаский					
пачка	Pk	Rh	δ_1	δ_2	Ps	Sl	Kl	Ik	Lm	St
гр. зона	acuminatus-persculptus?			vesiculosus	cyphus			gregarius		convolutus
хит. зона	G_{1-2} I	G_{1-2} II		G_{1-2} III	G_3 I			G_3 II		G_3 III

528,0	525,6	516	499	471	381,2	322,8	Икла
426,8	422	410	387,5	337	270		Хяэдемеэсте
601	600	-	588,1	561,9	494		Рухну
448,75	438	424	410,1	384,1	-		Охесааре
243,7	236?	229	221,5	-	-		Вики
256,2	250	232	218	185,7	-		Варбла
143,5	135?	128?	88,3	56?	-		Лаэва 10
411,1	408	402	370,2	-	-		Таагепера
110,6	108?	79	71,7	38	-		Сулуствере
110,6	-	92	86,4	-	-		Кирикукюла
77,3	-	63,5	57,7	32,3	-		Эммасте
-	-	42	39?	-	-		Райккюла
112,3	-	85,5	-	54,2	-		Нурме
-	-	-	18,4	-	-		Азукюла
49,6	-	-	24,6	6,4	-		Мартна
40,1	39	17	14	-	-		Рапла
27,3	-	9,7	6,6	-	-		Пуску 2
661	658	-	643,8	623	607		Колка
460,5	452	443	435	421	-		Пуйкуле
680,5	660	660	649	-	-		Нагли
673?	-	-	868	862,5	855		Вентспилс
961	953	-	-	945	-		Ремте
713,7	691?	-	-	677?	670		Нитауре
1470	-	-	-	1446			Видукле

и др.) - нижней части варболаской свиты, в Латвии - в основном пуйкульской и стуриской пачкам, в Литве - стачюнайской свите.

Слои с Ancyrochitina ancyrea (G_{1-2}^{II})

Данные слои характеризуются очень бедным содержанием хитинозой. По существу это интерзона. Ancyrochitina ancyrea встречается единичными экземплярами в основном только в разрезах Северо-Западной Эстонии (Пуску, Кирикукюла, Эммасте), частично в Варбла и Сулуствере, где Ancyrochitina сопутствует комплекс крупных акритарх. В Юго-Восточной Эстонии (скв. Лаэва 10) в этом интервале встречается еще Cyathochitina campanulaeformis довольно многочисленно, а также единичные экземпляры других видов Ancyrochitina кроме A. ancyrea. В этом районе резкая граница между слоями G_{1-2}^{I} и G_{1-2}^{II} отсутствует. В Юго-Западной Эстонии (Охесааре, Рухну, Икла), а также в Латвии этот интервал представлен слоями, лишенными кислотоустойчивых микрофоссилий.

Мощность данных слоев колеблется от 7 м (Лаэва 10) до 29 м (Сулуствере), т уменьшается в южном и западном направлениях.

В разрезах Северной Латвии эти слои соответствуют розенской пачке в Средней Латвии и в Литве - нижней половине ремтской свиты или апашчяйской свите. В разрезах Юго-Западной Эстонии слои соответствуют средней части ыхнеской свиты, в более северных разрезах Эстонии - верхней части или целой варболаской свите, а местами (Эммасте, Сулуствере) кроме того еще и таммикуской пачке и нижней части каринуской пачки.

Слои с Conochitina postrobusta (G_{1-2}^{III})

Для данных слоев характерно, что зональный вид Conochitina postrobusta встречается в нижней части подразделения вместе с

Cyathochitina cf. calix а в верхней части – с Cyathochitina kuckersiana, Обычно по всему разрезу встречается Cyathochitina campanulaeformis.

Следует отметить, что Conochitina postrobusta встречен уже и в низах вуруского горизонта в маломощном интервале в основании пуйкульской пачки. Совместно с вышеназванным, очень постоянным во всех разрезах сообществом, иногда встречаются уже единичные экземпляры Conochitina electa и C. iklaensis многочисленное распространение которых падает на вышележащие слои, а также Ancyrochitina ancyrea, Conochitina aspera , Coronochitina sp.

Мощность данных слоев увеличивается в южном направлении от 3 (Пуску) до 39 м (в скв. Лаэва IO). В Средней Прибалтике и в скв. Рухну этой части разреза, очевидно, соответствует стратиграфический перерыв. Из изученных латвийских скважин эти слои представлены типично в разрезе Пуйкуле, где им соответствует верхняя часть ыхнеской свиты.

В Южной Эстонии слои с Conochitina postrobusta соответствуют верхней части ыхнеской свиты, в Средней и Северной Эстонии в основном каринуской, хиллистеской и отчасти таммикуской пачкам, а в переходной полосе (скв. Варбла) верхней части варболаской свиты. В разрезе скв. Нагли эти слои соответствуют апашчяской свите.

Слои с Conochitina electa (G_3^{I})

Данные слои в нижней части райккюлаского горизонта в действительности представляют с собой два интервала с близкими зональными комплексами (G_3^{Ia}, G_3^{Ic}), содержащие обильно хитинозои, разделенные друг от друга почти пустыми слоями (G_3^{Ib}), местами совсем лишенными микрофоссилий.

В нижнем комплексе (G_3Ia) главными видами являются Conochitina electa и Cyathochitina calix а в верхнем C. electa и Cyathochitina kuckersiana, причем почти во всех разрезах все эти виды встречаются в массовом количестве.

Кроме того здесь довольно многочисленно распространяется еще Conochitina iklaensis. В верхней или средней части рассматриваемых слоев в Юго-западных разрезах (скв. Икла, Рухну, Охесааре) появляется Coronochitina maennili, пользующийся широким вертикальным диапазоном распространения в середине райккюлаского горизонта, а также появляются уже единичные экземпляры Conochitina edjelensis, вида характерного для середины и верхов горизонта.

Наибольшую мощность обладают рассматриваемые слои в Восточной Эстонии, но аномальную в разрезе Хяэдемеэсте - 50 м и меньшую - в Северо-Западной Эстонии (Эммасте - 18,4 м). В Средней Прибалтике эти слои везде небольшой мощностью (6-15 м) и местами, возможно, отсутствуют (скв. Ремте, Нитауре).

По современной, ревизованной стратиграфической схеме эти слои соответствуют слитерской и колкской пачкам в Южной Эстонии и Северной Латвии и слитерской пачке в разрезах Средней и Северной Эстонии, и там, возможно, также низам кулламааской пачки.

Слои с Coronochitina maennili (G_3^{II})

Средние слои райккюлаского горизонта характеризуются местами очень большой мощностью (в скв. Икла 85 м, в скв. Рухну - 68 м). Видовой состав хитинозой здесь сравнительно однородный. Более разнообразной выделяется нижняя часть слоев (G_3^{IIa}). В этой части разреза Coronochitina maennili сопровождается, кроме Conochitina iklaensis, C. edjelensis и Ancyrochitina ancyrea еще

с Ancyrochitina convexa, A. aff. nodifera и редкими Cyathochitina campanulaeformis которые вверх по разрезу не найдены. Из изученных разрезов эта часть слоев полностью представлена в скв. Икла, Рухну, Хяэдемээсте, частично в скв. Охесааре, Сулуствере, Варбла и др.

В верхней части рассматриваемых слоев (G_3^{IIb}) беспрерывно и довольно многочисленно распространяются только Coronochitina maennili совместно с C. iklaensis и C. edjelensis. Спорадически встречаются Conochitina cf. protracta и Eisenackitina sp., а также Ancyrochitina ancyrea.

В разрезах Южной Эстонии слои с Coronochitina maennili соответствуют иклаской пачке и нижней половине леммеской пачки. В разрезе скв. Охесааре и других разрезах Западной и Северной Эстонии этой части разреза в основном соответствует стратиграфический перерыв (Нестор, 1976).

В Средней Прибалтике эти слои соответствуют нижней половине добельской свиты.

Слои с Conochitina edjelensis (G_3^{III})

Верхние слои райккюлаского горизонта распространяются более ограниченно. Из изученных разрезов эти слои полностью представлены в скв. Икла (58 м), частично в скв. Хяэдемээсте и небольшой мощностью в скв. Рухну. Слои характеризуются бедным содержанием и однородным составом комплекса хитинозой.

В нижней части слоев, соответствующих верхней половине леммеской пачки в скв. Икла и Хяэдемээсте и самим верхам райккюлаского горизонта в скв. Рухну, встречаются: Conochitina iklaensis, C. edjelensis, C. cf. protracta, C. aff. tuba, C. aff. acuminata; Ancyrochitina ancyrea.

Вверх по разрезу роль микропланктона уменьшается еще больше и там распространяется в основном только Conochitina edjelensis с редкими C. aff. tuba и Ancyrochitina ancyrea.

Эта часть в разрезе скв. Икла соответствует стайцельской пачке саардеской свиты.

В заключение следует обратить внимание на некоторые более существенные при корреляции уровни, прослеживаемые по всему региону.

I. На границе ордовика-силура, в подошве пуйкульской пачки появляются Conochitina postrobusta, C. aspera и немного выше Ancyrochitina laevaensis, A. nodifera не встреченные в кровле ордовика, где типичными формами являются Conochitina micracantha, C. minnesotensis, Rhabdochitina cf. gracilis, Lagenochitina cf. baltica и др., присутствующие в верхах ордовика (Икла, Охесаа-ре, Пуйкуле, Ремте, Вентспилс, Видукле). Эти виды, маркирующие границу между ордовиком и силуром в Прибалтийских разрезах, в основном совпадают с данными по другими регионам (см. стр. 283-285).

2. Граница вуруского и райккюлаского горизонтов маркирована исчезновением Conochitina postrobusta из разреза и появлением Conochitina electa в массовом количестве. Существенную роль играет здесь и последовательное появление различных видов Cyathochitina (см. стр. 280).

3. Граница между нижним и средним лландовери, установленная граптолитами в средней Прибалтике (Ульст, 1974) и совпадающая там с границей колкской и иклаской пачек, маркирована в большинстве разрезах райккюлаского горизонта исчезновением Conochitina electa и Cyathochitina kuckersiana и появлением Conochitina edjelensis и Ancyrochitina convexa и обычно немного ниже - Coronochitina maennili.

Наконец следует подчеркнуть, что весь нижне- и среднелландоверийский комплекс хитинозой своеобразный, однородный, представленный немногочисленными видами, образует целостный самостоятельный этап развития хитинозой как группы. Следует еще отметить, что в низах верхнего лландовери (адавереского горизонта) происходит полная смена видов, исчезаются средне-лландоверийские и появляются уже первые венлокские элементы.

3.6.2. - 3. Корреляция

Корреляции по хитинозоям внутри Прибалтийского региона рассматривались выше. Данные о распространении нижне-лландоверийских хитинозой в других регионах мира до сих пор скудные, но все-таки бросается в глаза присутствие похожих элементов и общее сходство в последовательности комплексов.

В разрезе Антикости (Канада) А. Ашаб (Achab, 1981) определила в низах силура (Ellis Bay Formation) Cyathochitina kuckersiana и Ancyrochitina spongiosa, встречающиеся и в юруском горизонте Прибалтики. В разрезе выше (Becscie Formation) ею выделены слои с Conochitina sp. 1 (=C. electa), которые можно вероятно сопоставить с низами райккюлаского горизонта. Еще выше в разрезе (Gun River Formation) встречаются на Антикости Conochitina sp.2 (=Conochitina cf. edjelensis) и C. iklaensis, присутствующие в средне-лландоверийской части райккюлаского горизонта.

Следует отметить, что Conochitina micracantha и C. taugourdeaui, характерные виды верхов ордовикского разреза для обоих регионов, не переходят в низы силура.

Нижне-лландоверийские отложения в Северной Америке в окрестности Ниагара (С.Ш.А.) изучены М.А. Миллером (Miller, 1982). В ниж-

ней части рхуданского горизонта (Medina Group, Power Glen Formation) среди многочисленных акритарх установлены и хитинозои: Cyathochitina cf. campanulaeformis и Ancyrochitina sp.

Граница ордовика-силура в Бельгии (Deerlijk, Barbant Massif) изучена Ф. Мартин (Martin, 1973). В основном в пределах граптолитовых зон A. acuminatus и O. vesiculosus в двух последовательных разрезах помимо некоторых других видов определены и Conochitina robusta (=postrobusta?), Cyathochitina campanulaeformis и C. kuckersiana, присутствующие в Прибалтийских разрезах совместно в вуруском горизонте.

Ю. Гран (Grahn, 1978) рассматривал хитинозои пограничных слоев ордовика и силура в двух разрезах в Сконе (Швеция), причем Р. Нилссоном (Nilsson, 1981) в разрезе скв. Линдегард 27 выделены и граптолитовые зоны. В работе Грана в основном описаны количественные соотношения двух видов: Conochitina robusta (=C. postrobusta) и Ancyrochitina ancyrea. В разрезе скважины в пределах граптолитовых зон persculptus, acuminatus и extenuatus мощностью примерно 15 метров, установлены интервалы распространения названных видов. По данным Грана Conochitina robusta присутствует на трех уровнях - в низах зоны Persculptus, в низах или в середине зоны acuminatus и в верхах зоны extenuatus. Наличие граптолитовой зоны vesiculosus (возрастной аналог зоны extenuatus) в верхах вуруского горизонта в скв. Икла установлены Д. Кальо (Кальо, Вингисаар, 1969). На этом уровне и ниже, в интервале разреза около 16 метров, в скв. Икла многочисленно распространяется Conochitina postrobusta. Этот вид встречается и на узком интервале в низах силура в Пуйкульской пачке. Таким образом, по повторному появлению C. postrobusta в обоих разрезах наблюдаются некоторые сходства, но для надежной корреляции данные

по сопутствующим видам пока недостаточные. Следует отметить, что Rhabdochitina gracilis, присутствующий в далманитиновых слоях в разрезе Сконе аналогично Прибалтике не переходит границу ордовика-силура.

В заключение следует обратить внимание еще на один аспект в распространении хитинозой в пограничных слоях ордовика и силура Прибалтики. В некоторых разрезах Южной Эстонии (Рухну) в кровле ордовика выше слоев с типичными ордовикскими видами (Rhabdochitina gracilis, Conochitina micracantha и др.) Я. Ныльваком (устное сообщение) установлены слои со скудным содержанием двух видов (Cyathochitina campanulaeformis и Conochitina scabra = C. cf. postrobusta), встречающиеся и в низах силура. Таким образом при наличии более полного разреза верхов ордовика между ордовикскими и силурийскими слоями со соответствующими характерными комплексами хитинозой остается неопределенный интервал - интерреглум. Следовательно, резкая граница по хитинозоям прослеживается в разрезах только при наличии перерыва. Как известно, стратиграфический объем перерыва в кровле ордовика в Прибалтике варьирует в существенных пределах, но основание силура является более или менее изохронной на значительной территории, что подтверждается и зональной последовательностью хитинозой в разрезах Прибалтики.

3.7. ГРАПТОЛИТЫ

В Прибалтике в пограничных отложениях ордовика и силура в широком смысле граптолиты встречаются довольно многочисленно и разнообразно (см. табл. 3.7-I). Богатые комплексы граптолитов установлены в фякаской свите (Ульст, 1975) и в аналогах зон cyphus, triangulatus convolutus (см. Кальо, Пашкевичюс, Ульст, 1984). В собственно пограничных отложениях граптолиты не найдены. Наиболее близкие к границе находки происходят из кабалаской свиты низов поркуниского горизонта (C.supernus по Мянниль,1976) и из юруского горизонта (Кальо, 1967). Некоторые новые данные, полученные в процессе растворения проб кислотами в целях получения остатков хитинозой (материалы В. Нестор), окончательно еще не обработаны.

Как известно граптолиты, как и всякие другие организмы, были тесно связаны с определенными условиями жизни. Соответственно их остатки распространены главным образом в так. наз. глубоководных отложениях (аргиллитах фякаской свиты, аргиллитах добельской свиты, глинистых прослоях иклаской свиты), реже в мергелях переходной (склоновой) фациальной зоны и уже совсем спорадически в карбонатных породах шельфа. Некоторые данные указывают на существование латеральных, а возможно и соотвествующих вертикальных (по глубинам) сообществ. Этими вопросами в Прибалтике занимались И.Ю. Пашкевичюс (1979) и Д.Л. Кальо (1978), но в рассматриваемом интервале отложений такие сообщества и закономерности не установлены.

В первой главе, рассматривающей состояние проблемы границы

вообще, указывался, что по мнению рабочей группы границу между ордовиком и силуром следует определить по подошве граптолитовой зоны A. acuminatus, т.е. по граптолитовому критерию. Не имея пограничных граптолитов в изученных разрезах, мы не имеем здесь возможности использовать граптолитов для установления точного положения подошвы зоны acuminatus - это надо сделать на основе данных по другим группам фауны. Но граптолиты играют большую роль в поисках этого уровня помогая заключить его как можно более узкий интервал неопределенности в терминах граптолитовой последовательности. Опыт последних лет (указанные выше находки фрагментов граптолитов из проб на хитинозои) показывают, что интервал имеет тенденцию уменьшения.

Совершенно новые перспективы использования граптолитов для решения проблем рассматриваемой границы будут открыты после завершения бурения в прибрежном море западнее берегов Латвии и Литвы. По предварительным данным Р.Ж. Ульст в этих скважинах найдены собственно пограничные граптолиты.

Распределение находок граптолитов в изучаемом интервале приведено в таблице 3.7-I. В ней приведена и граптолитовая зонация, которая в самых верхах ордовика (выше зоны anceps = supernus) и самых низах силура (ниже зоны confertus) прерывается из-за отсутствия данных. Последовательности зон традиционные и комментарий не требуют (в части силура они приведены в работе Кальо, Пашкевичюс, Ульст, 1984; Пашкевичюс, 1979 и др.).

Среди ордовикских граптолитов и уровней наибольшее внимание заслуживают сланцы Фяка, т.е. зона linearis и находки C.supernus, имеющие существенное корреляционное значение.

Со стороны силура большой интерес представляют еще недостаточно изученные находки граптолитов вероятно в пределах зоны acuminatus и затем уровни confertus, cyphus и особенно четкий уро-

Таблица 3.7 - I

Распространение граптолитов в пограничных отложениях

Виды \ Горизонты	F_I^b	F_I^c		F_{II}	G_{1-2}		G_3		
Граптолитовые зоны	linearis	complanatus	anceps			confertus	cyphus	triangulatus	convolutus
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dicellograptus cf. pumilus Lapworth	+								
Climacograptus angustus (Perner)	+	+							
C. styloides Lapworth	+								
C. supernus Elles et Wood			+						
C. sp.	+	+							
C. s. scalaris (Hisinger)						+	+	+	+
C. s. normalis Lapworth							+	+	+
C. s. cf. ferganensis Obut							+	+	+
C. medius Törnquist							+	+	
C. rectangularis M'Coy							+	+	
C. cf. minutus Carruthers							+		
Diplograptus vulgatus Perner	+								
D. pristii (Hisinger)	+								
D. m. modestus Lapworth							+		
D. cf. m. diminutus Elles et Wood								+	
D. aff. m. applicatus Eisel								+	
Orthograptus sp.	+								
O. quadrimucronatus (Hall)	+								
O. cuperoides Törnquist								+	
O. inopicatus Boucek								+	
O. insectiformis (Nicholson)									+
O. mutabilis Elles et Wood							+		
O. bellulus Törnquist								+	+
Rectograptus pauperatus (Elles et Wood)	+	+							
R. ex gr. truncatus (Lapworth)	+	+							
R. calcaratus (Lapworth)	+								

Продолжение таблицы 3.7 - I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rectograptus gracilis (Roemer)	+	+							
Archiretiolites sp.		+	+						
Paraclimacograptus innotatus (Nich.)						+	+	+	
P. aff. innotatus (Nicholson)							+	+	
P. estonus (Schmidt)									+
Metaclimacograptus hughesi (Nich.)							+	+	+
M. undatus (Kurck)								+	
Lithuanograptus fusiformis Paškevič.							+		
L. obuti Paškevičius							+		
L. minimus Paškevičius									+
Glyptograptus t. tamariscus (Nich.)							+	+	+
G. linearis (Nicholson)							+		
G. sinuatus (Nicholson)								+	
Cystograptus vesiculosus (Nicholson)							+		
Petalograptus minor Elles								+	
P. ovato-elongatus Kurck								+	+
P. folium (Hisinger)								+	+
Cephalograptus cometa (Geinitz)									+
C. cf. tubulariformis (Nicholson)									+
Dimorphograptus confertus (Nichols.)						+			
D. swanstoni (Lapworth)						+			
D. aff. epilongissimus Rickards						+			
Rhaphidograptus toernquisti (E. et W.)						+	+	+	
Pribylograptus incommodus (Törnq.)							+		
P. sandersoni							+		
Coronograptus cyphus (Lapworth)							+	+	
C. g. gregarius (Lapworth)								+	
C. cf. g. arcuatus Obut et Sobolevsk								+	
C. aff. gregarius (Lapworth)								+	
Pristiograptus concinnus (Lapworth)							+	+	+
P. regularis (Törnquist)									+
Pernerograptus revolutus (Kurck)							+	+	
P. tenuipraecursor Obut et Sobolevsk								+	
P. limatulus (Törnquist)								+	

Продолжение таблицы 3. 7 - I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monograptus atavus Jones							+	+	
M. strachani Hutt et Rickards							+		
M. millepeda (McCoy)								+	
M. intermedius (Lapworth)								+	
M. clingani (Carruthers)								+	+
M. lobiferus (McCoy)									+
M. gemmatatus (Barrande)								+	+
M. distans Portlock									+
Campograptus c. communis (Lapworth)								+	+
C. elongatus (Törnquist)								+	
Oktavites intermedius (Carruthers)									+
Demirastrites fimbriatus (Nicholson)								+	
D. raitzhainensis (Eisel)								+	
D. t. triangulatus (Harkness)								+	
D. t. major (Elles et Wood)								+	
D. convolutus (Hisinger)									+
D. decipiens (Törnquist)								+	+
D. denticulatus (Törnquist)									+
D. proetus (Barrande)									+
Rastrites longispinus (Perner)							+	+	+
R. a. approximatus Perner									+
R. a. geinitzi (Törnquist)								+	
R. p. peregrinus (Barrande)								+	+
R. p. socialis (Törnquist)								+	+
Diversograptus capillaris (Carruth.)									+
D. ramosus Manck									+

вень подошвы зоны gregarius (или triangulatus).

Эти корреляционные уровни позволяют надежно синхронизировать разрезы Прибалтики со стратотипом границы в Англии, а также важными разрезами района Осло, о. Антикости, Китая, а также разрезами Советского Союза, в частности Казахстана и Северо-Востока СССР.

В этом смысле потенциал граптолитов и в Прибалтике огромен. Дальнейшими исследованиями необходимо довести интервал неопределенности между пограничными граптолитовыми зонами до минимума.

3.8. Конодонты

Изучение конодонтов пограничных слоев ордовика и силура в Прибалтике находится только в начальной стадии. До сих пор известно мало данных о распространении конодонтов в верхнеордовикских и лландоверийских отложениях данного региона (Вийра, 1967, 1968, 1974; Саладжюс, 1970, 1973, 1975, 1978; Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982).

В последние годы более детально изучены конодонты пограничных слоев двух систем на территории Литвы (Бразаускас, 1983). А. Бразаускасом предложены критерии для определения границы ордовика - силура по конодонтам в разных фациальных зонах. В глинистых фациях Балтийской синеклизы и на западной окраине промежуточной фациальной зоны между глинистыми и карбонатными фациями эта граница проводится по кровле комплекса конодонтов Protopanderodus insculptus (Branson et Mehl) - Belodina compressa (Branson et Mehl) и по подошве нижнелландоверийского комплекса "Neislognathus turriculatus" (Walliser) - "Icriodina irregularis" Branson et Branson. В пределах вышеназванной промежуточной фациальной зоны и в карбонатных фациях на склоне Белорусско-Мазурской антеклизы, где развит стратиграфический перерыв неодинакового объема между нижним и средним лландовери, эта граница проводится по кровле вышеуказанного верхнеашгиллского конодонтового комплекса и по подошве конодонтовых зон discreta-deflecta или celloni в зависимости от объема стратиграфического перерыва (Бразаускас, 1983).

В Латвии конодонты верхнего ордовика изучены слабо (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982). Наиболее богатая фауна обнаружена в воореской и якаской свитах (в пограничных слоях среднего и верхнего ордовика) западной структурно-фациальной зоны. Отсюда опре-

делены элементы видов Amorphognathus sp., Hamarodus europaeus (Serpagli), Acodus mutatus (Branson et Mehl) и "Periodon undosus" Viira. Сходный комплекс конодонтов найден в верхней половине вооpеской свиты и в мейлунской свите верхнего ордовика восточной структурно-фациальной зоны. К особенностям этого комплекса относится отсутствие в нем элементов Hamarodus и редкие находки Belodina compressa.

Юнсторпская и елгавская свиты, залегающие выше в разрезах верхнего ордовика Западной зоны, охарактеризованы бедным комплексом конодонтов. Встречены только некоторые элементы Amorphognathus cf. ordovicius Branson et Mehl, который известен также из паровейской свиты. Конодонты из одновозрастных отложений Восточной зоны пока не изучены. Конодонты из кулдигской и салдусской свит (так же как и из тауценской свиты) почти не известны (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982).

Из Эстонии верхнеордовикские конодонты известны по трудам В.Я. Вийра (1967, 1968, 1974). В верхнем карадоке и ашгилле ей установлен комплекс конодонтов Amorphognathus sp., Acodus sp., Belodina compressa, Icriodina ? sp., "Periodon" ? sp., "Scolopodus insculptus" (Branson et Mehl). Ей же выделены для верхнего карадока и ашгилла на основании формальных видов конодонтовые зоны Ambalodus triangularis frognoeyensis Hamar (грубо соответствует набаласкому горизонту) и Ambalodus triangularis ssp. n. Viira (соответствует вормскому, пиргускому и, возможно, поркунискому горизонтам) (Вийра, 1974). Обе названные формальные виды являются амбалодусовыми элементами мультиэлементного вида Amorphognathus К сожалению, по этим элементам невозможно определить Amorphognathodus до вида. Таким образом мы не можем эти конодонтовые зоны скорригировать со стандартными верхнеордовикскими конодонтовыми

зонами superbus или ordovicicus.

Также мало сведений имеется в литературе по лландоверийским конодонтам Эстонии. В.Я. Вийра определены лландоверийские конодонты из разреза скважины Охесааре (Вийра, 1977). Более богатая лландоверийская конодонтовая фауна появляется в велизеской свите адавереского горизонта ($S_1 ln_3$). В этой части разреза установлены зоны celloni и amorphognathoides. Юруский, райккюлаский горизонты и румбаская свита адавереского горизонта содержат редкие экземпляры конодонтов и они часто неопределяемы. Преобладают элементы конодонтовых аппаратов Distomodus и Panderodus.

Значение конодонтов для определения границы ордовика - силура в нашем регионе еще не совсем ясно, поскольку более детальное изучение этих остатков в пограничных слоях началось недавно. Проблему осложняет тот факт, что как в Прибалтике, так и во всем мире частота встречаемости конодонтов в названном интервале разреза мала (Вийра, 1967, 1966, 1974; Саладжюс, 1970, 1973, 1975, 1978; Бразаускас, 1983; Ульст и др., 1982; Aldridge, 1972, 1975; Bergström, 1973; Lindström, 1959; Cooper, 1975, 1977 и др.).

Более хорошие результаты в мировом масштабе получены только в Восточной Канаде (Mc Cracken et Barnes, 1981a, b; Nowlan et Barnes, 1981; Nowlan, 1981). Начиная с 1975 года в этом регионе на полуострове Гаспе и на острове Антикости детально изучен и послойно опробован на микрофауну разрез пограничных слоев ордовика-силура. На основании полученной конодонтовой фауны предложены критерии для определения границы между двумя системами. Границу следует провести на уровне, где появляются первые силурийские конодонты из рода Ozarkodina - O. bassi (Pollock, Rexroad et Nicoll) и/ или O. oldhamensis (Rexroad)(Mc Cracken et Barnes 1981a). По данным канадских исследователей разрез пограничных слоев ордо-

вика и силура на острове Антикости является наиболее полным по сравнению с разрезами других регион. На границе двух систем признаков седиментационного перерыва или литологического изменения нет, но конодонтовая фауна меняется резко. Хотя на границе установлено короткий интервал, где встречаются вместе ордовикские и силурийские формы (Mc Cracken et Barnes 1981a).

Из других регионов мира данные о столь четкой дефиниции этой границы отсутствуют. Это может быть обусловлено недостаточной изученностью данного интервала.

В Эстонии конодонты пограничных слоев ордовика-силура изучены пока из четырех скважин - Кирикукюла, Варбла, Вики и Охесааре. (Коллекция В.Я. Вийра из скважины Охесааре переопределена по новым данным литературы). Характерные для всех разрезов является исчезновение почти всех конодонтов уже в середине пиргуского горизонта и появление хорошей разнообразной силурийской конодонтовой фауны только в верхнем лландовери. Между этими частями разреза останется интервал, где конодонты очень редки. (См. рис. 3.8.-I, 3.8-2)

Характеристика распространения конодонтовой фауны дана по горизонтам начиная с набалаского горизонта и заканчивая с адавереским горизонтом, где появляются конодонты зоны celloni.

Набалаский горизонт ($F_{I}a$). Из набалаского горизонта определены конодонты Amorphognathus sp., Drepanoistodus cf. suberectus (Branson et Mehl), Eocarniodus ? sp., Dapsilodus ? sp., Hamarodus cf. europaeus (Serpagli) и "Oistodus" sp. В верхней части набалаского горизонта дополнительно найден единичный экземпляр конодонта "Periodon" sp. n. Viira, 1974. Стратиграфически более важным является род Amorphognathus, но из-за отсутствия в нашем материале диагностического холодонтового элемента названного аппарата

Рис. 3.8. – I. Распространение конодонтов в разрезе скважины Кирикукюла.

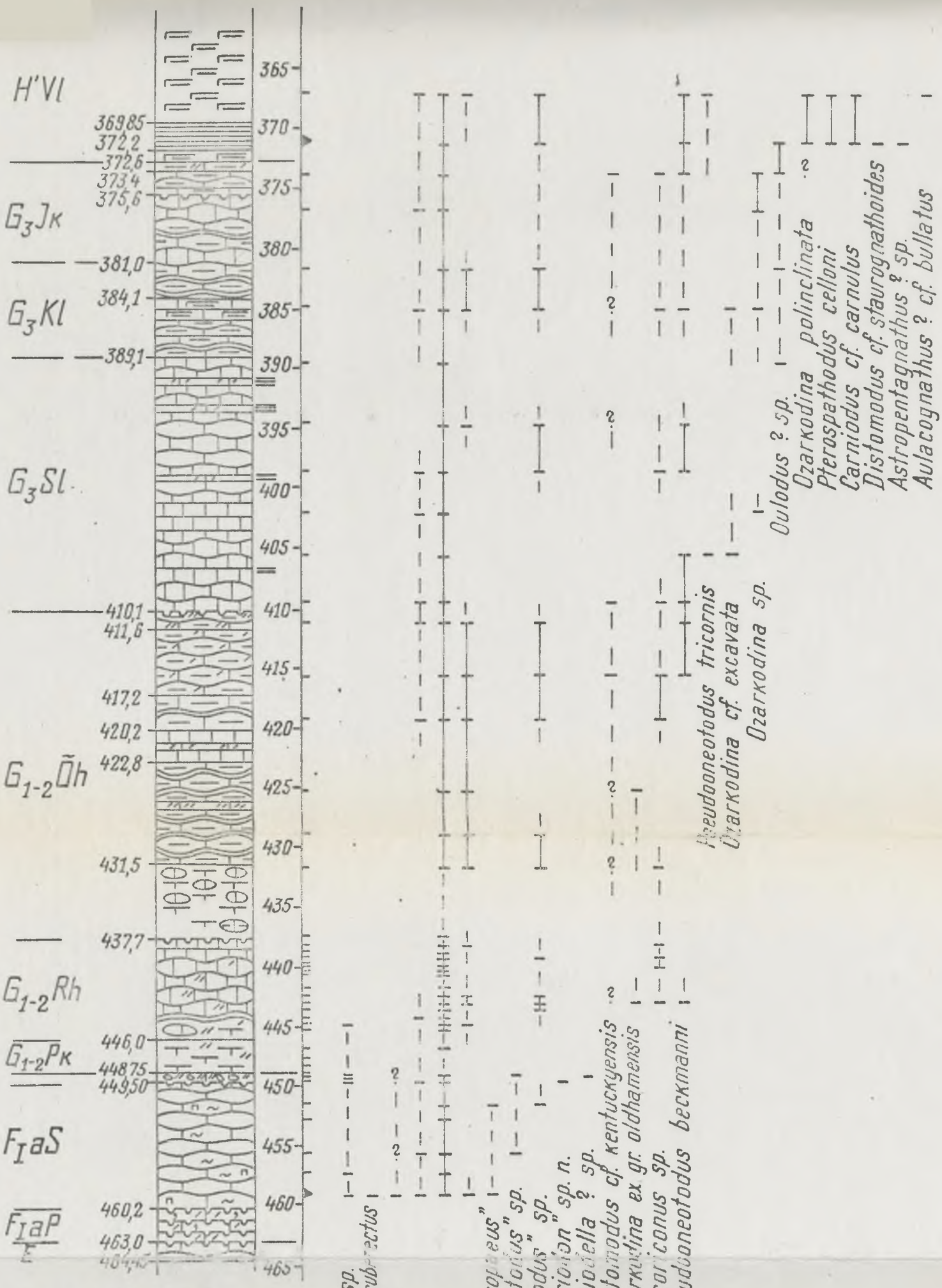


Рис. 3.8. – 2. Распространение конодонтов в разрезе скважины Охесаare.

определить его до вида не возможно. Hamarodus europaeus встречается в известняках Кейсли Англии и в верхнем хасмопсовом известняке Норвегии (Hamar, 1966; Orchard, 1980). Остальные из названных конодонтов имеют довольно широкое распространение в среднем и верхнем ордовике. Из набалаского горизонта определены также конодонты Walliserodus sp., Panderodus sp. и "Acodus" ? sp., которые известны как из ордовика, так и из силура.

Вормсиский горизонт (F_1b). Этотр горизонт в изученных разрезах почти отсутствует. Имеется только один образец из разреза Охесааре. Отсюда определены верхнеордовикские конодонты Amorphognathus sp., "Oistodus sp." и один сломанный экземпляр Icriodella ? sp. В Латвии данному стратиграфическому интервалу характерна более богатая конодонтовая фауна. Из якаской свиты определены Amorphognathus sp., Hamarodus europaeus, "Periodon undosus". В мейлуской свите восточной структурно-фациальной зоны к этим формам добавляются редкие Belodina compressa (Ульст и др., 1982).

Пиргуский горизонт (F_1c). Конодонты изучены из разрезов скважин Кирикуккла, Варбла и Вики. В разрезе Охесааре данный горизонт верхнего ордовика отсутствует. По литологии горизонт в изученных разрезах разделяется на моэскую (нижняя) и адиласкую (верхняя) свиты. Из моэской свиты в разрезах Кирикуккла и Вики определены Amorphognathus sp., Drepanoistodus cf. suberectus, Walliserodus sp. "Acodus" sp. В адилаской свите в разрезе Кирикуккла к этим конодонтам добавляются Eocarniodus ? sp., Belodina cf. compressa (Branson & Mehl), Birksfeldia ? sp., Baltoniodus ? sp., Amorphognathus cf. ordovicicus Branson et Mehl, "Oistodus" sp. и "Acontiodus" ? sp. В верхней части свиты найдены редкие сломанные Icriodella ? sp. и Aphelognathus ? sp., из разреза Варбола Pseudooneotodus mitratus (Moskalenko). Это типичный верхнеордовикский комплекс конодонтов.

Большинство из названных видов появилось уже в набаласком горизонте, отсутствует лишь набалаский вид Hamarodus europaeus. Amorphognathus cf. ordovicicus cf. дает основу корригировать адиласку свиту пиргуского горизонта со стандартной верхнеордовикской конодонтовой зоной ordovicicus. Нижнюю границу данной зоны, то есть границу между зонами superbus-ordovicicus по нашему материалу пока определить не возможно.

Birksfeldia ? sp. и Pseudooneotodus mitratus в Англии распространяются вместе с A. ordovicicus (Orchard, 1980). Belodina cf. compressa в изученных разрезах встречается только в нижней половине адилаской свиты в скважине Кирикукюла. По данным В.Я.Вийра, этот конодонт найден и в набаласком и вормсиском горизонтах (Вийра, 1974). Наиболее характерен Belodina compressa, как и Aphelognathus sp. к верхнеордовикским фаунам Северной Америки (McCracken et Barnes 1981 a, b; Bergström 1973).

В Литве А.З. Бразаускас определил конодонтовую фауну, сходную к пиргускому в паровейской и кулдигской свитах и в пилтенской пачке в Шведско-Латвийской фациальной зоне ордовика, а также в пиргуском горизонте, таучёнской свите и пилтенской пачке в Литовской фациальной зоне. (Бразаускас, 1983).

В Латвии сходный комплекс конодонтов найден в верхней половине вооpеской свиты и в мейлунской свите восточной структурно-фациальной зоны (Ульст и др., 1982).

Поркунискиий горизонт (F_{II}). В Эстонии из этого горизонта известен только один сломанный экземпляр Icriodella ? sp. из разреза скважины Охесааре. Поэтому в настоящее время характеристика данного стратиграфического интервала происходит из Литвы, где А.З. Бразаускасом определен верхнеашгилдский конодонтовый комплекс Protopanderodus insculptus - Belodina compressa (Бразаускас, 1983).

Этот комплекс распространяется в кулдигской свите и в пилтенской пачке Шведско-Латвийской фациальной зоны и в таучёнской свите и в пилтенской пачке Литовской фациальной зоны. Вместе с названными конодонтами встречены элементы аппарата Amorphognathus sp. и некоторые конусовидные конодонты. Границу ордовика-силура в Литве по данным А.З. Бразаускаса, следует провести по кровле комплекса Protopanderodus insculptus и Belodina compressa (Бразаускас,1983).

В Латвии конодонты из кулдигской и салдусской свит (так же как и из таучёнской свиты), венчающих ордовик Латвии, нами не известны (Ульст и др., 1982). Найдены только единичные Panderodus sp., который широко распространен как в ордовике, так и в силуре всего мира.

Вурусский горизонт (G_{1-2}). Конодонты очень редки также в вурусском горизонте Эстонии. В большинстве из изученных скважин вст встречены только единичные Panderodus sp. Больше конодонтов найдено в разрезе Охесааре, где распространены глинистые мелкокомковатые известняки яхнеской свиты. Сравнительно богатую конодонтовую фауну содержат здесь и скрытокристаллические известняки руяской пачки, которые находятся ниже яхнеских глинистых известняков. Отсюда имеются самые нижние находки типичных силурийских конодонтов в изученных разрезах Distomodus cf. kentuckyensis Branson et Branson и Ozarkodina ex. gr. oldhamensis (Rexroad). Обе известны как характерные конодонты для нижнего и среднего лландовери как в Европе так и в Северной Америке (Aldridge 1972, 1975; Cooper 1975; Mc Cracken et Barnes b, Nowlan, 1981). В низах скрытокристаллической пачки встречен Amorphognathus ? sp. Walliser. О. Баллизером морфологически сходный конодонт был описан из разреза Целлони в Карнийских Альпах. Здесь Amorphognathus ? sp. распространяется в нижнесилурийской конодонтовой зоне Bereich I (Walliser, 1964)

Кроме названных, вурускому горизонту в разрезе Охесааре ха-

рактерны Decoriconus sp., "Pseudooneotodus beckmanni" Drygant, Panderodus sp., Walliserodus sp. и "Acodus" sp. Все эти виды имеют широкое вертикальное распространение.

Райккюлаский горизонт (G_3). В райккюласком горизонте конодонты так же редки как и в юруском. Распространяются главным образом те же виды, что и в нижележащем горизонте. Новыми являются Oulodus ? sp., Ozarkodina aff. excavata (Branson et Mehl) и Pseudooneotodus tricornis (Drygant). По данным Олдриджа O. excavata ниже среднего лландовери (Idwian) не распространяется (Aldridge 1975). К названным видам в верхней половине райккюлаского горизонта в скв. Охесааре добавляются единичные элементы из рода Ozarkodina, которых до вида определить не удалось.

Богатая лландоверийская конодонтовая фауна во всех изученных разрезах появляется в нижней части велизеской свиты адавереского горизонта. Отсюда определены конодонты зоны celloni.

Как видно из вышеизложенного материала, пограничные слои ордовика и силура в Эстонии конодонты (сами) довольно плохо охарактеризованы. Зональные виды практически неопределяемы из-за их крайне редкой встречаемости и плохой сохранности. На данном этапе изучения можно сделать только самые скромные выводы о значимости конодонтов при определении границы ордовика-силура.

В верхнем ордовике можно узнавать конодонтовую фауну, характерную ашгиллю, т.е. верхней части зоны superbus и зоне ordovicicus. Зонального вида A. ordovicicus удалось определить только в разрезе Кирикукюла, где он распространяется в адилаской свите пиргуского горизонта. Положение границы между зонами superbus и ordovicicus пока не определена.

О зональном расчленении по конодонтам юруского и райккюлаского горизонтов, а также румбаской свиты адавереского горизонта

пока еще рано говорить. Хорошо определимая и с другими регионами мира скоррелируемая конодонтовая фауна появляется только в велиеской свите адавереского горизонта (верхнелландоверийская зона celloni). Пока в Северной Прибалтике пограничной части разреза имеется еще слишком большой интервал неопределенности, что не позволяет использовать конодонтов для точной дефиниции границы.

3.9. Некоторые особенности в распространении различных групп фауны

По данным предыдущих разрезов данной главы, в ископаемой фауне пограничных горизонтов ордовика и силура Прибалтики представлено 342 рода и 714 видов. Они распределяются по группам следующим образом:

Таблица 3.9. - I

Группа	Количество							
	родов				видов			
	всего	в. орд.	н. сил.	общие	всего	в. орд.	н. сил.	общие
Строматопораты	II	3	2	6	40	II	28	I
Табулятоморфные кораллы	28	I6	8	4	I05	57	45	3
Замковые брахиоподы	88	39	3I	I8	I59	I02	54	3
Трилобиты	43	24	I6	3	72	47	25	-
Остракоды	72	42	I5	I5	I66	I29	37	-
Хитинозои	I5	6	3	6	63	34	26	3
Конодонты	I7	9	4	4	22	I2	8	2
Граптолиты	25	3	I9	3	87	I4	73	-
Всего:	342	I42	98	59	714	406	296	I2

С таблицы видно, что общее количество позднеордовикских видов и родов превышает раннесилурийские в I,5 раза. Особенно большое различие у остракод (примерно в три раза), но у табулятоморфных кораллов и у хитинозой соотношение лишь немного в пользу позднеордовикских. У строматопорат и граптолитов соотношение обратное: у строматопорат количество раннесилурийских видов превышает позднеордовикские примерно в 2,5 раза, у граптолитов - 6 раз.

Несовпадение количественных данных в распределении представителей различных групп фауны причинено прежде всего фациальной приуроченностью у различных групп или же влиянием фациальной обстановки на их распространение. Из рассматриваемых групп фациальная приуроченность отчетливо выявляется у строматопорат, табулятоморфных кораллов и граптолитов и, частично, у замковых брахиопод, к категории полифациальных следует отнести трилобиты, остракоды, хитинозои и конодонты.

Подытоживая сказанное при характеристике различных групп фауны, подчеркиваем еще некоторые специфические особенности при каждой из них.

Строматопораты представлены в рассматриваемом интервале II родами из 7 семейств. До пиргуского горизонта доминируют представители лабехийд, начиная с поркуниского горизонта - представители клатродиктийд. Бросается в глаза, что характерные ордовикские роды Stromatocerium и Cystostoma, известны в пиргуском горизонте, но пока не найдены из вышележащих горизонтов. Это несомненно свидетельствует об ордовикском возрасте пиргуского горизонта, даже несмотря на то, что уже в ворисиском и пиргуском горизонтах появляются представители наиболее характерного силурийского семейства Clathodictyidae. Наиболее четкий биостратиграфический уровень по строматопоратам - кровля пиргуского горизонта. Поркуниский горизонт сравнительно слабо связан с подстилающим комплексом. На родовом уровне он более тесно связан с юруским горизонтом, но на видовом уровне отличается четко и от последнего.

Табулятоморфные кораллы свидетельствуют довольно однозначно о принадлежности поркуниского горизонта к ордовику, поскольку в последнем встречаются представители древних сирингофиллид и тетрадид (Sarcinula, Porcunites, Rhabdotetradium), нигде не переходя-

щих в силур. В то же время среди фавозитид поркунискогo горизонта много форм силурийского "облика" (палеофавозиты с гофрированной стенкой и роды Mesofavosites, Priscosolenia). В куруском горизонте встречены только раннесилурийские роды, в том числе Halysites и Favosites. В райккюласком горизонте состав табулят дополняется новым силурийским элементом из семейств Syringoporidae и Pachyporidae.

Брахиоподы. Богатая и разнообразная фауна замковых брахиопод (около 160 видов) подразделяется на два значительно отличающиеся комплекса, смена которых происходит на рубеже поркунискогo и куруского горизонтов. Этих комплексов объединяет лишь три вида. Для стратотипических отложений поркунискогo горизонта выделяется фауна со Streptis, которая по возрасту моложе фауны с Holorhynchus и предполагаемо в значительной части старше хирнантиевой (далманитиновой) фауны, которая распространяется в верхах ордовика в осевой структурно-фациальной зоне. Комплекс брахиопод поркунискогo горизонта охарактеризуется обедненным видовым составом и большей обособленностью отдельных сообществ, по сравнению с комплексами в нижележащих верхнеордовикских и вышележащих нижнелландоверийских горизонтах.

В пределах Восточно-Прибалтийской структурно-фациальной зоны четкие раздичия между позднеордовикским и раннелландоверийским комплексами прежде всего фациального характера, но определенную роль играет и эволюция брахиопод. В осевой зоне бассейна в формировании упомянутых комплексов существенную роль играли иммиграции из других бассейнов, образовавшие космополитные брахиоподовые ассоциации.

отличаются
Трилобиты позднего ордовика и лландовери Прибалтики друг от друга тотально. Среди них нет ни одного общего вида и только лишь три рода; значительно отличается также и семейственный состав (табл. 3.4. - I, 2, 3). В течении позднего ордовика вымерли трилобиты типичных ордовикских семейств (Remopleuridae, Trinucleidae и др.), в конце эры Pterygometopidae, Asaphidae и ряда типичных для ордовика родов - Chasmops, Flexicalymene, Brongniartella и др. В начале силура появляется одно новое семейство (Phacopidae) и ряд новых родов, среди которых особое значение имеют диагностические для лландовери роды Acernaspis и Fragiscutum.

Остракоды в пограничных горизонтах ордовика и силура представлены двумя значительно отличающимися друг от друга ассоциациями. Среди позднеордовикской ассоциации остракод доминируют представители эврихилиноидей (сем.Oepikellidae, Eurychilidae) и холлиноидей (сем.Tvaerenellidae, Hollinidae, Tetradellidae, Sarvinidae, Euprimitidae), представители которых, за редкими исключениями, свойственны только ордовикским отложениям. Резкая смена этой фауны происходит на рубеже между поркуниским и пируским горизонтами, где полностью меняется видовой состав остракод. Раннесилурийская ассоциация остракод сравнительно бедная. В ней господствуют представители унаследованных из ордовика родов, но появляются представители характерных для силура бейрихиойдей (сем. Craspedobolbinidae, Beyrichiidae) и лепердитойдей (сем. Leperditidae).

Хитинозои представлены в изученных нами отложениях двумя различными комплексами видов. В позднеордовикском комплексе происходит значительное изменение в низах пиргуского горизонта, где исчезают видовая группа Conochitina wesenbergensis, C. incerta

и 3 вида из рода Lagenochitina. В верхах пиргуского горизонта и в поркунискам горизонте происходит постепенное исчезновение видов хитинозой. В этих слоях особенно важны появившиеся в них Conochitina rugata и C. taugourdeaui, позволяющие корреляцию за пределами Прибалтики.

В куруском горизонте появляются многочисленю представители Conochitina postrobusta, C. aspera, Coronochitina fragilis и виды из рода Ancyrochitina, указывающие на несомненный силурийский возраст отложений.

Конодонты пограничных слоев находятся в начальной стадии изучения, поэтому их еще невозможно использовать для точной дефиниции границы ордовика и силура в Прибалтике. До сих пор не обнаружены ордовикские конодонты моложе пиргуского возраста. Определяемые раннесилурийские конодонты встречены редко в куруском, чаще в райккюласком горизонтах. Имеющиеся данные по распространению конодонтов не противоречат общепринятому положению границы двух систем.

Граптолиты. Массовое распространение позднеордовикских граптолитов связано с фякаской свитой вормсиского возраста, а раннесилурийские появляются в верхах куруского горизонта (зона P. cyphus). В промежуточном интервале встречены еще редкие C. supernus в кабалаской свите. Поэтому граптолиты не могут быть учтены при определении положения интересующей нас границы. Однако, по данным Р.Ж. Ульст (устные сообщения), в разрезах пробуренных на шельфе Балтийского моря скважин обнаружены граптолиты зон G. persculptus и A. acuminatus, позволяющие точно провести границу ордовика и силура согласно граптолитовой последовательности в Великобритании.

Представленные выше данные по распространению 8 различных групп фауны единогласно говорят об очень резкой смене родовых и видовых, в некоторых случаях также смену высших таксонов на рубеже между поркуниским и юруским горизонтами, принятом за границу ордовикской и силурийской систем в Прибалтийском регионе.

Для установления соответствия положения границы ордовика и силура в Прибалтике с международно принятыми биостратиграфическими стандартами имеется также ряд коррелятивных палеонтологических данных. Так, наличие типичного комплекса хирнантиево-далманитиновой фауны брахиопод и трилобитов в кудигских и салдусских отложениях в осевой (Западно-Прибалтийской) структурно-фациальной зоне позволяет с уверенностью сопоставить эту часть разреза с самыми верхами ордовика - горизонтом Hirnant Великобритании.

В Литве, в стачюнайской и апашчяской свитах юруского горизонта установлены конодонты зоны Kolognathodus truncialatus - Icriodina irregularis, позволяющие коррелировать эту часть разреза с конодонтовой зоной Bereich I в Карнийских Альпах (Пашкевичюс, 1979; Бразаускас, 1983). В рудской пачке, в низах юруского горизонта (в скв. Охесааре) установлен Ozarkodina ex gr. oldhamensis, по появлению которого предложено провести нижнюю границу силура в разреза о. Антикости (McCracken, Barnes, 1981).

В низах варболаской свиты юруского горизонта встречается Striolundia lens prima (Рубель, 1977), позволяющая сопоставить эту часть разреза с нижней частью нижнего лландовери (слои a_2) в стратотипической области Уэлсе.

Приведенные примеры свидетельствуют, что границу между ордовиком и силуром можно провести в Прибалтике биостратиграфически с достаточно большой точностью, несмотря на сравнительно слабую граптолитовую информацию в пограничной части разреза.

4. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В КОНЦЕ ОРДОВИКА И В НАЧАЛЕ СИЛУРА В ПРИБАЛТИКЕ

4.1. Развитие бассейна

Развитие Балтийского бассейна в целом рассматривалось в ордовике Р.М. Мяннилем (1966), в силуре Д.Л. Кальо и Э.А. Юргенсон (1977), представивших серию фациальных карт.

По литофациальной специфике отложений и особенностям осадконакопления в Балтийском бассейне выделяется особый этап развития, охватывающий стратиграфический интервал от оандуского горизонта среднего ордовика до конца среднего лландовери. Характерными особенностями этого интервала являются следующие:

1) Периодическое развитие почти на всей площади осевой структурно-фациальной зоны выдержанных маломощных (2-10 м) пачек наиболее глубоководных для рассматриваемого бассейна гемипелагических граптолитовых аргиллитов (моссенская, фякаская, добельская свиты), отражающих некомпенсированное осадконакоплением углубление бассейна (Мянниль, 1966; Нестор, Эйнасто, 1977).

2) Повторное широкое распространение пачек чистых скрытокристаллических известняков (рягавереская, сауняская, моэская, паровейская, оострискую, балтинавская, сведассайская, таученская свиты; стуриская, койгиская, руяская, слитерская, иклаская, стайцельская пачки), встречающиеся как в шельфовых, так и склоново-бассейновых обстановках.

3) Появление на разных стратиграфических уровнях в отмельной фациальной зоне и на внешнем крае шельфа органогенных построек (соответственно вазалеммаская, моэская, эринаская, хиллистеская, райккюлаская и викиская свиты).

4) Наличие ниже и выше границы ордовика и силура нормально-морских удаленно-тиховодных красноцветных глинисто-карбонатных отложений (юнстерпская, куйлиская, реитеская свиты, куйлиская пачка).

В чередовании этих типов отложений проявляется определенная цикличность и грубо выраженная зеркальная симметричность по отношению границы ордовика и силура.

В настоящей работе рассматривается развитие данного бассейна в течении ашгилла и нижнего-среднего лландовери, охватывающего временный интервал от последней обширной позднеордовикской трансгрессии до адавереского времени.

Вормсиское время знаменует последнюю обширную ордовикскую трансгрессию на территории Прибалтики, когда почти повсеместное накопление тонких известковых илов сауньяского времени замещалася с образованием сравнительно глинистых осадков вормсиского времени с одновременным возникновением четкой фациальной зональности и наибольшим распространением на территории Прибалтики темных битуминозных граптолитовых глин (фякаская свита). Последние занимали значительную площадь осевой структурно-фациальной зоны, замещаясь по окраинам бассейна карбонатно-глинистыми, в той или иной степени органогенно-детритистыми отложениями (тудулинаская свита в Южной и Средней Эстонии; мейлунская свита - в Восточной Латвии и в Средней и Восточной Литве). Далее в Северной Эстонии располагался пояс образования сероцветных детритовых известковых осадков (кыргессаареская свита) аналоги которого прослеживаются в Юго-Восточной Прибалтике в более восточных разрезах мейлунской свиты.

Для осадконакопления вормсиского времени характерно симметричное расположение фации на северном и юго-восточном крылах бассейна и сравнительно небольшое колебание мощностей за исключением

фякаских граптолитовых глин, отличающихся очень небольшими мощностями (4–5 м).

О трансгрессивном характере вормсиских отложений говорит то, что в Восточной Латвии и Восточной Литве мейлунская свита частично залегает на нижненабаласких отложениях и аналоги саульяских известковых илистых отложений отсутствуют (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982).

Пиргуское время отличается от вормсиского заметной фациальной изменчивостью и в частности цикличным чередованием тонких известковых илов с более глинистыми осадками, которым в краевой части бассейна прибавляются органогенно-детритовые известковые осадки.

Пиргуское время началось с обширным распространением в осевой структурно-фациальной зоне бассейна красноцветных известково-глинистых осадков (юнсторпская свита). По имеющимся представлениям по окраинам бассейна в это же время отлагались в основном тонкие светлые известковые илы с многочисленными остатками сифониковых водорослей (моэская и сведасайская свиты), а в узкой переходной полосе, вероятно, зеленовато-серые известковые илы, обогащенные рассеянным глауконитом (тоотсиская свита в Средней Эстонии). В Северной и Средней Эстонии к названным отложениям приурочены отдельные биогермы (Вики, Нийби, Паатсалу, Выхма), наиболее крупные в переходной зоне от моэско-тоотсиских отложений к юнсторпским.

В середине раннепиргуского времени широким распространением в осевой и переходной зоне пользовались зеленовато-серые (реже пестрые) более глинистые осадки (елгавская и халликуская свиты), аналоги которых в краевой части бассейна не совсем ясны

(В Северной Эстонии предполагается наличие седиментационного перерыва, рис. 2.I. - 4).

Нижнепиргуское время заканчивается с новым и наиболее обширным распространением в бассейне сравнительно чистых известковых илов. В этот раз они обширно распространяются также в осевой части бассейна, где отличаются своей "стерильностью", т.е. практически полным отсутствием остатков раковинных организмов (паровейская свита). Временами в бассейн поступило больше терригенного материала, и отложение чистых известковых илов замещался с известково-глинистыми (гулбинская пачка), причиняя цикличное строение осадочной толщи. В краевых частях бассейна известковые илы содержат заметно больше различного детрита, в частности сифониковых водорослей (оостриская (ку) свита в Средней Эстонии, балтинавская и верхи сведасайской свиты в Восточной Латвии и Восточной Литве, соответственно).

В позднепиргуское время отложение известковых илов замещался почти повсеместно с более глинистыми осадками. В осевой структурно-фациальной зоне снова началось накопление зелено- и красноцветных карбонатно-глинистых илов (куйлиская свита), но на меньшей территории, чем сходные юнсторпско-елгавские отложения в начале пиргуского времени. В переходной полосе (и) в краевой структурно-фациальной зоне в это же время отлагались в разной степени глинистые органогенно-детритовые известковые илы (адилаская свита и ее фациальные аналоги лудзаская и укмяргская свиты на юго-восточной окраине бассейна). Наиболее мелководные и очень богатые органическими остатками отложения отмечены на востоке Латвии (скв. Лудза, Малта), где по данным Р.Ж. Ульст, Л.К. Гайлите и В.И. Яковлевы (1982) встречаются даже коралловые биогермы. В более южных частях Средне-Литовского палеопрогиба соответствующие позднепиргуские отложения

вероятно денудированы (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982).

Заканчивается пиргуское время, вероятно, коротковременным седиментационным перерывом на значительной части территории палеобассейна за исключением переходной полосы в Средней Эстонии, где отлагались глинисто-карбонатные отложения кабалаской свиты, и на юго-восточной окраине басейна, где снова накопились известковые илы с остатками сифониковых водорослей и брахиоподы Holorhynchus giganteus. С этим седиментационным перерывом, видимо, связана частичная денудация нижележащих отложений, которая проявляется в Юго-Восточной Литве, где наблюдается увеличение седиментационного перерыва в направлении т.н. Средне-Нямунасского поднятия. Существенный перерыв наблюдается также в северо-западной части осевой структурно-фациальной зоны, на северо-западе полуострова Курземе и в разрезах запада Южной Эстонии, вокруг Рижского залива, где наблюдается постепенное эррозионное выклинивание верхних свит горизонта до юнсторпской, а на самом западе (скв. Охесааре и Овиши) даже до фякаской свиты (рис. 2.2. - 2 , подтип IIIa). Природа этих стратиграфических перерывов не совсем ясна. Одна возможность объяснения - блоковое тектоническое поднятие краевых участков осевого прогиба бассейна, вторая - отсутствие осадконакопления и размыв на участках палеосклона между осевым прогибом и шельфовой частью бассейна.

Наибольшие мощности пиргуских отложений приурочены к переходной полосе в Средней Эстонии и особенно к северной части Средне-Литовского прогиба, где мощность достигает 90 м.

Поркунискоe время начинается с обновлением осадконакопления на большей части территории осевой структурно-фациальной зоны, при этом в окрестности Рижского залива и Нямунасского поднятия порку-

ниские отложения со стратиграфическим несогласием перекрывают разновозрастные пиргуские, а также более древние отложения. В то же время по окраинам бассейна расширения ареала осадконакопления не наблюдается, наоборот отложения поркуниского времени там отличаются от нижезалегающих пиргуских своим более мелководным генезисом. Поэтому, в общем плане в поркуниское время продолжается регрессивное развитие бассейна, начавшее в начале пиргуского времени.

В начале поркуниского времени в осевой части бассейна отлагались глинисто-карбонатные осадки, которые отличаются от нижележащих позднеордовикских отложений богатой раковинной фауной хирнантиево-далманитинового типа (кулдигская свита). В восточной части осевого прогиба кулдигские отложения обогащены алевритистым и песчанистым материалом. По существу кулдигские отложения шельфового типа. Такие в предыдущих стадиях развития бассейна распространялись только в краевой структурно-фациальной зоне. Это значит, что уже в начале поркуниского времени наблюдаются признаки обмеления бассейна. Это также четко прослеживается по северной окраине бассейна, где в это время на значительной территории Северной и Средней Эстонии отлагался пестрый комплекс мелко-подвижноводных осадков - скелетных песков, оолитовых, биогермных, битуминозных полулагунных отложений (эринаская свита).

Местами в конце эринаского времени отлагались песчанистые осадки (камарикуская пачка).

На юго-восточной окраине палеобассейна поркуниские отложения сохранились лишь в отдельных случаях (Глинисто-известковые отложения ужпальской пачки, распространенные узкой полосой от г. Укмярге до Буткунай, предстаулют, видимо, язык кулдигской свиты).

В позднепоркунискоe (= салдусское) время всеобщая регрессия в бассейне кульминируется образованием крайне мелководных песчанистых органогенно-псаммитовых, оолитовых и конгломератовых осадков (~~кундигская~~ ? пилтенская пачка), распространенных почти по всей осевой зоне бассейна. Они часто замещаются вверх с лагунными тонкослоичатыми алевритистыми илистыми осадками со знаками ряби и трещинами усыхания (броценская пачка). По бортам бассейна в это время явно существовали субаэральные условия. Можно подумать, что такие крайне мелководные отложения на значительной территории не строго одновозрастны, но так или иначе они обозначают время максимума регрессии.

Равномерная, резкая регрессия, наблюдаемая в поркунискоe время во всех частях Балтийского бассейна явно свидетельствует о ее гляцио-эвстатической природе, связанной с известным Северо-Африканским ашгиллским оледением.

Юруское время. После обширной регрессии в конце поркуниского времени, когда осадконакопление сохранилось лишь в осевой части Балтийского бассейна, в начале юруского времени следовала быстрая трансгрессия, начавшаяся образованием довольно однородных илистых осадков ыхнеской и стачюнайской свит. В осевой структурно-фациальной зоне бассейна базальный слой силурийской трансгрессии образовали зеленовато-серые карбонатно-глинистые осадки небольшой мощности (мергели пуйкульской пачки), обогащенные тонким пылевидным глауконитом, но вскоре на большой территории Средней и Южной Прибалтики началось накопление сравнительно чистых известковых илов стуриской и руяской пачек, достигающих большой мощности на востоке осевой зоны в т.н. Елгавском прогибе.

В Южной Эстонии, также отличающей интенсивностью осадконакопления, карбонатонакопление было, видимо, подавлено поступлением со севера и северо-востока глинистого терригенного материала и более чистые известковые илы накопились лишь в начале формирования ыхнеской толщи карбонато-терригенных отложений и преимущественно в более западной части территории, вто время как на востоке Южной Эстонии в течение почти всего вуруского времени накапливались смешанные терригенно-карбонатные илы в виде мергелей с комками глинистых известняков.

В краевой части Прибалтийского бассейна, в частности в Северной и Средней Эстонии в первой половине вуруского времени накапливались глинисто-карбонатные илы со скелетным детритом и раковинами бентосных организмов (отложения варболаской свиты), а в самом начале силурийской трансгрессии здесь также отлагались чистые известковые илы (отложения койгиской пачки), будто-бы заполнившие пологие ложбины в начальной стадии трансгрессии. Во второй половине вуруского времени на северной окраине Балтийского бассейна проявлялось регрессивное развитие и большая фациальная диференциация. В Северной Эстонии стали господствовать отмельные условия и образовалась мощная брахиоподовая банка (вид Borealis borealis), а затем в некоторых участках Северо-Западной Эстонии и в окрестности Кяру-Рапла в конце вуруского времени образовалась биогермная фация (хиллистеская пачка). Несколько южнее переместилась пояс образования органогенно-детритистых илистых осадков варболаского типа.

Судя по наличию в базальных слоях варболаской свиты Stricklandia lens prima (см. гл. 2.3.I), а также хитинозои из зоны Ancyrochitina laevensis, можно думать, что силурийская трансгрессия распространялась на северную окраину бассейна сравни-

тельно рано и седиментационный перерыв в шельфовой части бассейна не длился заметно дольше, чем в его осевой части. Он существовал еще только в это время, когда в осевой части бассейна накопились карбонатно-глинистые осадки пуйкулькой пачки (см. рис. 2.I - 4).

На юго-восточном крыле Балтийского бассейна в Восточной Латвии и Литве краевые истинно шельфовые фации, аналогичные варболаской и тамсалуской свитам на севере, большей частью отсутствуют и скорее всего денудированы в допозднелландоверийское время. Только на востоке Латвии и северо-востоке Литвы между пиргускими и адаверескими отложениями сохранилась маломощная вишкиская пачка, представляющая с собой органогенно-детритистые глинисто-карбонатные отложения, аналогичные открытошельфовым отложениям варболаской свиты на севере.

Во второй половине юруского времени на территории Средней и Южной Прибалтики осаждение известковых илов (стурискоЙ и руяской пачек) замещалось с накоплением карбонатно-глинистых осадков, часто красновато-коричневыого цвета (мергели ремтеской свиты) а по юго-восточной окраине осевой структурно-фациальной зоны (Балтийской синеклизы) образовались детритистые, более карбонатные отложения апашчяской свиты, представляющие как бы отложения удаленной части шельфа, основная, более прибрежная часть которых денудирована.

Приведенный обзор показывает, что конец юруского времени знаменует определенную регрессию в краевых частях бассейна, более четко выраженную на северной окраине бассейна, но ощутимую также на юго-восточной окраине, где,к сожалению, более прибрежные отложения не сохранились.

Райккюлаское время началось с некоторой трансгрессией, особенно в Северной Прибалтике, где в самом начале райккюлаского времени почти на всей территории Южной и Средней Эстонии кратковременно накопились мергели и домериты пускуской пачки, фациально весьма сходные с пуйкульскими мергелями в основании куруского горизонта. Аналогию с началом куруского времени увеличивает то, что вскоре на данной территории началось накопление сравнительно чистых известковых илов, превратившихся в афанитовые известняки слитерской пачки. В осевой структурно-фациальной зоне бассейна в это же время продолжалось накопление рептесских карбонатно-глинистых отложений. В конце раннерайккюлаского времени (совпадающего с концом раннелландоверийского времени) следовала быстрая регрессия моря, которая вела к сильной фациальной дифференциации и образованию в Северной Эстонии раковинно-песчаных отмельных и доломитовых лагунных отложений (верхи мондиской подсвиты), а в Средней и Южной Эстонии к замещению осаждения однородных известковых илов с более глинистыми и органогенно-детритистыми терригенно-карбонатными осадками (вяндраские слои, низы колкаской пачки).

В течение среднего лландовери(вторая половина райккюлаского, начало адаверескоro времени ?) по меньшей мере трижды повторялись аналогичные циклы осадконакопления, выраженные в чередовании более чистых известковых и глинисто-карбонатных илистых осадков (см. гл. 2.3.3.). Одновременно наблюдается общая регрессивная тенденция развития бассейна с постепенным перемещением в южном направлении фациальных границ в синфазных частях седиментационных циклитов.

Резко выраженная цикличность седиментации, характерная для райккюлаского времени в Северной Прибалтике, возможно, объясняет-

ся с какими-то периодическими климатическими флуктуациями (чередованием аридизации и гумидизации), что регулировало интенсивность поступления в бассейн терригенного материала, а также колебание уровня воды.

О регрессивном характере развития северного крыла Балтийского бассейна в средне-лландоверийское время говорит тот факт, что в Западной Эстонии на значительной территории прослеживается седиментационный перерыв, увеличивающийся в северо-западном направлении и достигающий максимума в северных разрезах о. Сааремаа и на юге о. Хийумаа, где практически вся среднелландоверийская часть разреза отсутствует (см. гл. 2.3.3). Перерыв в осадконакоплении явно связан с определенным эрозионным срезом райккюласких отложений, так как отложения румбаской свиты адавереского горизонта по существу несогласно перекрывают разнофациальные и разновозрастные отложения среднего лландовери.

В Средней и Южной Прибалтике, в осевой части Прибалтийского палеобассейна в райккюлаское время продолжалось ее постепенное углубление с формированием резко некомпенсированного прогиба, в котором отлагались темные слегка битуминозные глины с многочисленными остатками граптолитов, почти лишенные остатков бентосных форм (добельская свита). По мощности эти отложения более чем десять раз уступают отложениям в Южной Эстонии, считаемым нами отложениями склона данного платформенного краевого бассейна (Нестор, Эйнасто, 1977 и др.).

На юго-восточном крыле бассейна латеральные фациальные аналоги добельских граптолитовых глин отсутствуют, чего практически невозможно объяснить иначе, чем их денудацией в конце средне-лландоверийского времени, когда Белорусско-Мазурский выступ крис-

таллического фундамента, видимо, претерпел тектоническое поднятие с денудацией средне- и нижнелландоверийских отложений на его склоне. Иначе очень трудно объяснить резко выраженное фациальное асимметричное строение поркуниской и нижне-среднелландоверийской толщи отложений, сохранившихся до наших дней (см. рис. 2.I - 3 и 2.I - 4). Для более ранних этапов ордовика и для всего следующего силурийского периода характерно четко выраженная фациальная симметрия на северном и юго-восточном крылах палеобассейна (см. Мянниль, 1966; Кальо, Юргенсон, 1977).

Средне-лландоверийской регрессии, проявляющейся на обоих крылах Балтийского бассейна следовала обширная верхнелландоверийская трансгрессия. В Северной Прибалтике четко выделяется два этапа развития трансгрессии (Нестор, 1972), причем максимальное развитие получает трансгрессия в начале велизеского времени (зона S. turriculatus). В Юго-Восточной Прибалтике в то же самое время наблюдается даже более обширная трансгрессия и на всей юго-восточной окраине бассейна (также как и на северной) началось отложение карбонатно-глинистых осадков, трансгрессивно перекрывающих разновозрастные отложения от пиргуских до райккюласких.

4.2. Значение гляциоэвстатики на развитие осадконакопления и положение границы между системами

После установления позднеордовикского материкового оледенения в Северной Африке (Beuf et al., 1966,1971, Allen, 1975 и др.) в разных регионах мира стали обращать внимание на регрессивный характер осадконакопления в конце ордовикского времени и объяснять это с гляциоэвстатическим понижением уровни мирового океана. Явления эвстатического обмеления проявляются одинаково четко как в терригенных, так и карбонатных разрезах и более подробно рассмотрены соответственно в регионе Осло (Brenchley, Newall, 1980) и о-ва Антикости (Petryk, 1981).

Хотя продолжительность всей гляциальной эпохи с длительными межледниковыми периодами иногда оценивается от среднего ордовика до лландовери, охватывающей до 25 миллионов лет, максимальную гляциацию, продолжительностью до I,2 млн. лет, связывают с временем Хирнант в конце ордовика и предполагают понижение уровни мирового океана в это время на 50-I00 м (Brenchley,Newall, 1980). В период максимального оледенения установлено по меньшей мере три наступления ледника, чередовавшихся с межледниковыми или межстадиальными фазами. В разрезах морских отложений эти климатические осцилляции проявляются в циклическом чередовании трансгрессивных и регрессивных фаций (Petryk, 1981).

Начало силурийского времени в районах более или менее беспрерывной седиментации почти везде знаменует четкая трансгрессия, связанная с практически мгновенным в геологическом смысле повышением уровни мирового океана после окончания оледенения. В платформенных бассейнах это выражается в образовании сравнительно глубоко-

водных илистых осадков, покрывающих мелководные зернистые или биогермные осадки верхов ордовика (см. Branchley, Newall, 1980, 1982, Petryk, 1981). В глубоководных фациях эвстатический минимум конца ордовика часто проявляется в накоплении алевритистых, глинистых или домеритовых отложений с более редкой граптолитовой или смешанной граптолитово-хирнантиевой фауной, а силур начинается с типичными тёмными граптолитовыми сланцами или аргиллитами (Сконе, Северная Польша, разрезы Омулевского поднятия и т.д.).

В Балтийском бассейне все эти общие закономерности, связанные с позднеордовикской гляцио-эвстатической регрессией, проявляются весьма чётко. Приведенный обзор о развитии бассейна (гл.4.I) показывает, что в конце ордовика прослеживается несколько рубежей сравнительно резкого изменения режима осадконакопления с перерывами в седиментации в отдельных частях региона или на большей части его территории. Более существенные из них связаны с концом пиргуского и поркунискогo времени; но наблюдаются и в середине последнего.

В общем, регрессивное развитие бассейна началось уже в начале пиргуского времени, но резко проявляется в его конце, когда предполагается существование седиментационного перерыва на значительной части территории Прибалтики. К сожалению этот перерыв не фиксируется в последовательности фаций, почти везде пиргуский разрез заканчивается с отложениями средних для платформенного бассейна глубин. Только локально перерыв имеет значительный стратиграфический объем (в окрестностях Рижского залива и Нямунасского поднятия), с признаками эррозии нижележащей толщи осадков. В этих районах отложения кулдигской и саддусской свит поркунискогo горизонта перекрывают пиргуские с некоторым стратиграфическим несогласием, но принимая во внимание всю территорию бассейна, в поркунискoе время продолжается регрессивное развитие, начавшее в начале пиргуского.

Это выражается в том, что на северной окрайне бассейна наблюдается замещение адиласких открытошельфовых илисто-детритовых осадков со зернистыми детритовыми и биогермными отмельными отложениями эринаской свиты. Возможно, что предполагаемый стратиграфический перерыв в конце виргуского времени связан со скачкообразным обмелением бассейна, вызвавшим резкую перестройку режима осадконакопления со заметным латеральным перемещением фаций. Причиной такого явления может быть скорее всего эвстатическое понижение уровня моря.

Чёткое изменение режима осадконакопления происходило также в середине поркунискаго времени, когда в осевой зоне бассейна отложение кулдичских детритистых известково-глинистых осадков бассейнового типа замещалось с образованием песчанисто-детритовых, оолитовых и конгломератовых осадков отмельного типа (пилтенская пачка салдусской свиты), а затем местами с лагунными микрослоичатыми илистыми отложениями (броценская пачка салдусской свиты). В основании салдусской свиты также прослеживается определённый перерыв и местами небольшое несогласие с более древними осадками (Ульст, Гайлите, Яковлева, 1982). В бортовой части бассейна в позднепоркуниское время, видимо, господствовали уже континентальные условия (см. гл. 4.I.).

Регрессивное развитие бассейна заканчивается в конце поркуниского времени. В самих верхних слоях этого горизонта, в лагунных отложениях броценской пачки по данным Р. Ульст (1972) установлен *Dalmanitina mucronata*, фиксирующий её ордовикский возраст.

Вуруское время начинается в осевой части Балтийского бассейна сразу с отложением пеллитовых глинистых или известковых осадков нинеской и стачинайской свит со силурийскими конодонтами (*Ozarkodina ex gr. oldhamensis*), а в краевой зоне (вероятно, лишь немного-позже) с илисто-детритовыми карбонатными отложениями со *Stricklandia lens prima*. То значит, что в начале вуруского времени происходило

превращение к фациальной обстановке, господствовавшей в бассейне в пиргуское время (лишь с некоторым перемещением фациальных границ и поясов наибольших мощностей).

Такое явное совпадение общих тенденции развития осадконакопления с другими регионами (Осло, Уэлс, Антикости), подтверждает большое значение гляциоэвстатики и в позднеордовикско-раннесилурийском осадконакоплении Прибалтики. Можно предполагать, что максимальному позднеордовикскому оледенению в Прибалтике соответствовало поркуниское время, в начале и середине, которого происходили скачкообразные регрессии, а концу следовала очень резкая силурийская трансгрессия в начале юруского времени.

В заключение можно сказать, что на территории Прибалтики по полноте разреза пограничных отложений и по био- и литофациальной характеристике пород можно различить четыре типа разрезов пограничных отложений:

I. Наиболее полные и глубоководные разрезы встречаются на шельфе Балтийского моря и в Северной Польше в граптолитовой биофации, где ордовик кончается темными глинами и мергелями с раковинной фауной типа Hirnantia а силур начинается с черными граптолитовыми аргиллитами зоны Akidograptus acuminatus.

2. Возможно полные, но палеонтологически неполно охарактеризованные разрезы в осевой зоне Прибалтийского бассейна, где в конце ордовика отлагались сначало мергели и глинистые известняки с фауной Hirnantia и Dalmanitina , а затем сильно обеднённые отмельно-лагунные отложения, а силур начинается с мергелями и афанитовыми известняками редкой раковинной фауной типа Clorinda.

3. Разрезы северной окрайны бассейна с небольшим седиментационным перерывом в верхах ордовика и, возможно, в самых низах силура. Ордовик кончается с раннепоркунскими отмельными отложениями с фауной Streptis а силур начинается с детритовыми известняками фауной Stricklandia.

4. Разрезы на юго-восточной окрайне бассейна с длительным стратиграфическим перерывом (или перерывами) в пограничной части. Ордовик заканчивается афанитовыми известняками с фауной Holorhynchus на уровне верхов пиргуского горизонта, а силур начинается с верхнелландоверийскими мергелями, между которыми местами встречаются тонкие остаточные языки пород поркунского или юруского горизонтов.

ЛИТЕРАТУРА

Аалоэ А. Стратиграфия вуруского (G_I) и тамсалуского (G_{II}) горизонтов силура Эстонской ССР. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1958, III, с. 81–98.

Аалоэ А., Кальо Д., Клаамани Э., Нестор Х., Эйнасто Р. Стратиграфическая схема силура Эстонии. – Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 1976, т. 25, № 1, с. 38–45.

Аалоэ А.О., Нестор Х.Э. Биогермная фация в вуруском горизонте (нижний лландовери) в Северо-Западной Эстонии. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, АН ЭССР, 1977, с. 71–88.

Алихова Т.Н. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. М., 1960. 76 с.

Алихова Т.Н. Объем среднего ордовика на территории СССР. – В кн.: Биостратиграфический сборник. Вып. 6. Ярусное деление палеозоя на территории СССР. Тр. ВСЕГЕИ, 1977, т. 202, с. 3–15.

Алихова Т.Н., Балашова Е.А., Баланов З.Г. Полевой атлас характерных комплексов фауны отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. М., 1954, 43 с.

Андреева О.Н. Средний и верхний ордовик Сибирской платформы. – В: Биостратиграфический сборник. Вып. 6. Ярусное деление палеозоя на территории СССР. Тр. ВСЕГЕИ, 1977, т. 202. с. 16–37.

Бассетт Д.А. Уэльс (схема IX). – В кн.: Кембрий, ордовик и силур стратотипических районов. М., "Мир", 1976, с. 87–125.

Богоявленская О.В. Ордовикские строматопороидеи Урала. – Палеонтол. ж., 1973, № 4, с. 18–24.

Бондаренко О.Б. Гелиолитиды и табуляты ордовика Чу-Илийских гор. – Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 9 (Ордовик Казахстана. III), с. 197–228.

Бразаускас А.З. Конодонтовые зоны в разнофациальных лландоверийских отложениях Литвы. – Научн. тр. вузов ЛитССР. Геол., 1983, т. 4, с. 41–66.

Вийра В.Я. Распространение и корреляционное значение ордовикских конодонтов Прибалтики. – В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 111–129.

Вийра В.Я. Ордовикские конодонты из скважины Охесааре. – Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 1967, т. 16, № 4, с. 319–329.

Вийра В.Я. Конодонты. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970, с. 174–176.

Вийра В.Я. Конодонты ордовика Прибалтики. Таллин, "Валгус", 1974, 140 с.

Вийра В.Я. Состав и распространение конодонтов в силуре Прибалтики (скв. Охесааре, Кункояй, Укмярге и др.). – В кн.: Кальо Д.Л. (Ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1977, с. 179–191.

Вильямс А. Ирландия (схема XIII). – В кн.: Кембрий, ордовик и силур стратотипических районов. М. "Мир", 1976, с. 149–158.

Гайлите Л.К. Палеонтологическая характеристика пограничных отложений ордовика и силура в Латвии. – В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 130–138.

Гайлите Л.К. Трилобиты верхнего ордовика Латвии. – В кн.: Фауна и стратиграфия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1975, с. 5–20.

Гайлите Л.К. Корреляция ордовикских отложений на территории Латвии. – В кн.: Очерки геологии Латвии. Рига, "Зинатне", 1978, с. 26–35.

Гайлите Л.К. Ордовикская система. – В кн.: Геологическое строение и полезные ископаемые Латвии. Рига, "Зинатне", 1979, с.33-55.

Гайлите Л.К., Рыбникова М.В., Ульст Р.Я. Стратиграфия, фауна и условия образования силурийских пород Средней Прибалтики. Рига, "Зинатне", 1967, 304 с.

Гайлите Л.К., Ульст Р.Я. Предварительные данные о подразделении ордовика в разрезе скв. Лудза (Восточная Латвия). – В кн.: Региональная геология Прибалтики и Белоруссии. Рига, 1972, с. 194-197.

Кальо Д. О возрасте нижних горизонтов силура Эстонии. – Изв. АН ЭССР, Хим., Геол. 1967, т. 16, № 1, с. 62-68.

Кальо Д. Райккюлаский горизонт. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970, с. 221-232.

Кальо Д., Вингисаар П. О разрезе райккюлаского горизонта на южной окраине Эстонии. – Изв. АН ЭССР, Хим. Геол. 1969, т. 18, № 3, с. 270-277.

Кальо Д.Л., Клааманн Э.Р., Нестор Х.Э. Некоторые общие черты фауны кораллов и строматопороидей ашгилля Эстонии и Норвегии. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1963, т. 13, с. 75-81.

Кальо Д.Л., Палкявичюс И.Ю., Ульст Р.Я. Граптолитовые зоны силура Прибалтики. – В кн.: Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики. Таллин, 1984, с. 94-118.

Кальо Д., Рубель М. Связь сообществ брахиопод с фациальной зональностью (силур Прибалтики). – В кн.: Кальо Д.Л. и Клааманн Э.Р. (ред.). Сообщества и биозоны в силуре Прибалтики. Таллин, "Валгус", 1982, с. 11-34.

Кальо Д.Л., Юргенсон Э.А. Фациальная зональность силура Прибалтики. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, АН ЭССР, 1977, с. 122-148.

Ким А.И. Табулятоморфные кораллы палеозоя Зарафшано-Гиссарской горной области. Ташкент, "Фан", 1966, 71 с.

Клааманн Э.Р. Позднеордовикские и раннесилурийские Favositida Эстонии. Таллин, Ин-т геол. АН ЭССР, 1964. 118 с.

Клааманн Э. Инкоммуникатные табуляты Эстонии. Таллин, Ин-т геол. АН ЭССР, 1966. 96 с.

Клааманн Э. Сообщества табулят (поздний венлок и лудлов острова Готланд). - В кн.: Кальо Д.Л. и Клааманн Э.Р. (ред.). Сообщества и биозоны в силуре Прибалтики. Таллин, "Валгус", 1982, с. 35-50.

Клааманн Э.Р. Сообщества и биозональность табулятоморфных кораллов силура Прибалтики. - В кн.: Теория и опыт экостратиграфии. Таллин, "Валгус", 1984 (в печати).

Клааманн Э.Р., Эйнасто Р.Э., Вийра В.Я., Мянниль Р.П., Нестор В.В., Рубель М.П., Сарв Л.И. Фациальные закономерности распределения фауны в верхнем лландовери и венлоке Северной Прибалтики. - Тр. XXII сессии ВПО. Л., "Наука", 1980, с. 38-46.

Колобова И.М. О слоях с Dalmanitina mucronata в Казахстане. - В: Биостратиграфический сборник. Вып. 6. Ярусное деление палеозоя на территории СССР. Тр. ВСЕГЕИ, с. 37-41.

Корень Т.Н., Орадовская М.М., Пыпма Л.Я., Соболевская Р.Ф., Чугаева М.Н. Граница ордовика и силура на Северо-Востоке СССР. Л., "Наука", 1983, 186 с.

Коркутис В.А., Лапинскас П.П., Лашков Е.М., Литология и фации нефтеносных отложений нижнего палеозоя Южной Прибалтики. М., "Недра", 1972, 179 с.

Лапинскас П.П. Литостратиграфия верхнеордовикских- нижнесилурийских отложений запада Южной Прибалтики. - В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами.

Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 155–169.

Лапинскас П.П. Литостратиграфическое расчленение верхнеордовикских–нижнесилурийских (?) отложений запада Южной Прибалтики. – В кн.: Палеогеография и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, "Минтис", 1970, с. 297–314.

Лапинскас П.П., Пашкевичюс И.Ю. Стратиграфическая схема силура Южной Прибалтики. – В кн.: Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс, 1976б, с. 44–45.

Лашков Е.М., Пашкевичюс И.Ю., Сидаравичене Н.В. Литостратиграфия ордовикских отложений Среднелитовского прогиба. – В кн.: Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс, 1976, с. 45–46.

Лашков Е.М., Пашкевичюс И.Ю., Сидаравичене Н.В. Литостратиграфия ордовикских отложений Средне-Литовского прогиба. – В кн.: Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики. Таллин, 1984, с. 71–93.

Мейдла Т. Остракоды набалаского, вормсиского и пиргуского горизонтов Западной Эстонии. Дипломная работа. Тарту, 1982, каф. геологии ТГУ.

Мейдла Т. Остракоды пограничных слоев вормсиского и пиргуского горизонтов в Западной Эстонии. – Изв. АН ЭССР. Геол., 1983, 32, № 2, с. 53–59.

Мянниль Р.М. Трилобиты семейств Cheiruridae и Encrinuridae из Эстонии. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1958, III, с. 165–212.

Мянниль Р.М. Биостратиграфическое обоснование расчленения ордовикских отложений в Западной Латвии. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1963, XIII, с. 41–74.

Мянниль Р.М. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллин, "Валгус", 1966. 200 с.

Мянниль Р.М. Кислотоустойчивые микрофоссилии. – В кн.: Кальо Д. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970, с. 176–179.

Мянниль Р.М. Распределение граптолоидей в карбонатных отложениях ордовика Прибалтики. – В кн.: Кальо Д.Л. и Корень Т.Н. (ред.). Граптолиты и стратиграфия. Таллин, 1976, с. 105–118.

Мянниль Р.М., Пылма Л.Я., Хинтс Л.М. Стратиграфия вирусских и харьюских отложений (ордовик) Средней Прибалтики. – В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 81–110.

Мянниль Р.М., Рымусокс А.К. Ревизия литостратиграфической схемы расчленения ордовика Северной Эстонии. – В кн.: Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики. Таллин, 1984, с.52–62.

Мянниль Р.П. Трилобиты. – В кн.: Кальо Д. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970а, с. 153–157.

Мянниль Р.П. Трилобиты рода Acernaspis из нижнего и среднего лландовери Эстонии. – Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1970б, т. 19, № 2, с. 156–165.

Мянниль Р.П. Новые энкринуриды (Trilobita) лландовери Прибалтики. – Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 1977а, т. 26, № 1,46–56 с.

Мянниль Р.П. Калимениды (Trilobita) нижнего силура Прибалтики. – В кн.: Кальо Д. Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, АН ЭССР, 1977б, с. 240–258.

Мянниль Р.П. Распространение трилобитов в силуре Прибалтики. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, АН ЭССР, 1977в, с. 149–158.

Мянниль Р.П. Трилобиты подсемейства Warburgellinae в силуре Прибалтики. – Изв. АН ЭССР, Геол., 1979, т. 28, № 3, с. 100–107.

Мянниль Р.П. Распределение трилобитов в разнофациальных отложениях силура Прибалтики. – В сб.: "Теория и опыт экостратиграфии", Таллин, 1984 (в печати).

Нестор В. Сопоставление некоторых разрезов райккюлаского горизонта Эстонии по микропланктону. – Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 1976, т. 25, № 4, с. 319–324.

Нестор В. Новые виды хитинозой из нижнего лландовери Эстонии. – Изв. АН ЭССР, Геол., 1980а, т. 29, с. 98–106.

Нестор В. Хитинозои среднего лландовери Эстонии. – Изв. АН ЭССР. Геол., 1980б, т. 29, с. 136–142.

Нестор Х.Э. Строматопороидеи ордовика и лландовери Эстонии. Таллин, 1964. 112 стр.

Нестор Х. Пуруский горизонт. – В кн.: Кальо Д. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970, с. 204–221.

Нестор Х. Строматопораты. – В кн.: Объяснительная записка к схеме стратиграфии нижнесилурийских отложений юга Новой Земли. Л., 1983, с. 48–52.

Нестор Х.Э., Кала Э.А. Ревизия стратиграфии низов силура Северной Прибалтики. – В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 188–214.

Нестор Х.Э., Эйнасто Р.Э. Фациально-седиментологическая модель силурийского Палеобалтийского периконтинентального бассейна. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, АН ЭССР, 1977, с. 89–121.

Нецкая А.И. Остракоды ордовика и силура СССР (семейства Schmidtellidae, Rectellidae, Longisculidae и некоторые новые виды других семейств). – Тр. ВНИГРИ, 1966, 251. 103 с.

Нецкая А.И. Остракоды ордовика и силура СССР. – Тр. ВНИГРИ, 1973, 324. 114 с.

Никитин И.Ф. Ордовик Казахстана. Часть I. Стратиграфия. Алма-Ата, "Наука", 1972. 242 с.

Нылвак Я. Роль хитинозой в биостратиграфии аргилла Северной Прибалтики. – В кн.: Физические, изотопногеохимические и геологические методы в изучении антропогена Эстонии. Таллин, 1979, с. 55-61.

Нылвак Я. Микропланктон аргилла Северной Прибалтики. Отчет. ИГ АН ЭССР, 1980. 101 с.

Нылвак Я. Применение хитинозой при детальном расчленении и корреляции разрезов верхнего ордовика Эстонии. – В кн.: Палеонтология и детальная стратиграфическая корреляция. Часть II. Ташкент, 1982, с. 48-49.

Опаспыльд А. Литологическая характеристика пиргуского горизонта в Южной Эстонии. – Уч. зап. ТГУ, 1975а, вып. 359 (Тр. по геол., УII), с. 14-32.

Опаспыльд А. Литология пиркулиского горизонта в Эстонии. – Уч. зап. ТГУ, 1975б, вып. 359 (Тр. по геол. УII), с. 33-75.

Опаспыльд А. Литологическая характеристика пограничных слоев вормсиского и пиргуского горизонтов в средней части Эстонии. – Уч. зап. ТГУ, 1982, вып. 527 (тр. по геол. УIII), с. 75-89.

Опаспыльд А., Кала Э. Литология вормсиского горизонта Эстонии. – Уч. зап. ТГУ, 1982, вып. 527 (тр. по геол. УIII), с. 51-74.

Пашкявичюс И.Э. Стратиграфическая ревизия силурийских отложений Южной Прибалтики. – В кн.: Вопросы геологии Литвы. Вильнюс, 1963, с. 385-405.

Пашкявичюс И.Э. Биостратиграфия и корреляция силурийских терригенных и карбонатных отложений Южной Прибалтики. – В кн.:

Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 250-272.

Пашкевичюс И.Й. Биостратиграфия, корреляция и граптолиты ордовикских и силурийских отложений Южной Прибалтики. - Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. доктора геол.-мин. наук. Вильнюс, 1973, 68 с.

Пашкевичюс И.Й. Биостратиграфия и граптолиты силура Литвы. Вильнюс, "Мокслас", 1979. 230 с.

Пашкевичюс И.Й. Некоторые вопросы распространения, условий развития и корреляция фауны силура Литвы и смежных территорий. - Научн. труды высших учебных заведений Лит. ССР. Геол., 3. Условия залегания горных пород Литвы и их корреляция. Вильнюс, 1982, с. 17-51.

Пранскевичус А.А. Остракоды силура Южной Прибалтики. - "Тр. ЛитНИГРИ", 1972, 15. 280 с.

Пылма Л. О переходной полосе между северной и осевой фациальными зонами ордовика Прибалтики. - Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 1967, т. 16, № 3, с. 272-275.

Пылма Л. Сравнительная литология карбонатных пород ордовика Северной и Средней Прибалтики. Таллин, "Валгус", 1982. 164 с.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962 г. Л., 1965. 80 с.

Решения межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Прибалтики 1976 г. Ленинград, 1978. 85 с.

Розман Х.С. Биостратиграфия и зоогеография верхнего ордовика Северной Азии и Северной Америки (по брахиоподам). - Тр. ГИН АН СССР, 1977, вып. 305. 171 с.

Розман Х.С. Брахиоподы среднего и верхнего ордовика Монголии. – В кн.: Атлас фауны ордовика Монголии. М., "Наука", 1981, с. 117–176.

Розман Х.С. Брахиоподы и палеозоогеография ордовика Монголии. – Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1983, т. 58, вып. 3, с. 106–119.

Рубель М. Брахиоподы Pentamerida и Spiriferida силура Эстонии. – Таллин, "Валгус", 1970. 75 с.

Рубель М.П. Эволюция рода Striolandia (Pentamerida, Brach.) в лландовери Эстонии. – В кн.: Кальо Д.Л. (ред.). Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, [illegible] АН ЭССР, 1977, с. 193–212.

Рымусокс А. Ордовикская система. Силурийская система. – В кн.: Геология СССР, т. XXVIII. Москва, 1960, с. 55–160.

Рымусокс А.К. К стратиграфии харьюской серии в Эстонии. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1962, X, с. 77–85.

Рымусокс А.К. Стратиграфия вируской и харьюской серий (ордовик) Северной Эстонии. Диссертация на соиск. уч.степ.доктора геол.-мин. наук. Тарту, 1966, каф. геол. ТГУ. 729 с.

Рымусокс А. Strophomenide ордовика и силура Эстонии. III. – Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1981, т. 30, № 2, с. 61–70.

Рябинин В. Н. Строматопороидеи Эстонской ССР. (силур и верхи ордовика). – Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 43, 1951. 68 с.

Сапельников В.П., Рукавишникова Т.Б. Верхнеордовикские, силурийские и нижнедевонские пентамериды Казахстана. М., "Наука", 1975. 168 с.

Саладжюс В.Ю. Конодонты силура южной Прибалтики и их стратиграфическое значение. – Тезисы докладов УII научной конференции геологов Прибалтики и Белоруссии. Таллин, 1970, с. 129–131.

Саладжюс В.Ю. Некоторые данные о распределении конодонтов в силурийских отложениях Прибалтики. – Материалы III научной конференции геологов Литвы. Вильнюс, "Периодика", 1973.с.26-28.

Саладжюс В.Ю. Конодонты лландоверийских (нижнесилурийских) отложений Литвы. – В кн.: Фауна и стратиграфия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1975, с. 219-226.

Саладжюс В.Ю. Комплексы конодонтов в силуре Прибалтики. – Тезисы докладов XXIУ сессии ВПО. Л., 1978, с. 67-68.

Сарв Л. Остракоды ордовика Эстонской ССР. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1959, IУ. 210 с.

Сарв Л.И. Остракоды поркуниского горизонта и лландовери Эстонии. – Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1962, IX, с. 95-141.

Сарв Л. Остракоды. – В отчете: Мянниль Р., Сарв Л., Вийра В., Пылма Л., Хинтс Л., Эйнасто Р. "Биостратиграфия ордовикских отложений Прибалтийского бассейна и развитие его фауны". Таллин, 1965, с. 220-250. Фонд АН ЭССР.

Сарв Л.И. Развитие ордовикских остракод Прибалтики. – В сб.: Проблемы палеонтологии. М., "Наука", 1968а, с. 89-96.

Сарв Л.И. Остракоды Craspedobolbinidae, Beyrichiidae и Primitiopsidae силура Эстонии. – Таллин, "Валгус", 1968б. 134 с.

Сарв Л. Остракоды. – В кн.: Кальо Д. (ред.). Силур Эстонии. Таллин, "Валгус", 1970, с. 157-170.

Сидаравичене Н. Остракоды ордовика Южной Прибалтики и их стратиграфическое значение. Диссертация на соиск.уч. степ.канд. геол.-мин.наук. Вильнюс, 1971. ЛитНИГРИ.

Соколов Б.С. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. I. Ордовик Западного Урала и Прибалтики. – Тр. ВНИГРИ, 1951а, нов. сер., вып. 48. 132 с.

Соколов Б.С. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. II. Силур Прибалтики (Фавозитиды лландоверского яруса). – Тр. ВНИГРИ, 1951б, нов. сер., вып. 52. 124 с.

Соколов Б.С. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. III. Силур Прибалтики (Фавозитиды венлокского и лудловского ярусов). – Тр. ВНИГРИ, 1952, нов. сер., вып. 58. 85 с.

Соколов Б.С. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Введение. Общие вопросы систематики и истории развития табулят (с характеристикой морфологически близких групп). – Тр.ВНИГРИ, 1955, нов. сер., вып. 85. 328 с.

Ульст Р.Ж. Биостратиграфия и корреляция силура Средней Прибалтики. – В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Прибалтики и корреляция с другими регионами. Вильнюс, "Минтис", 1968, с. 215–249.

Ульст Р.Ж. Стратиграфия силурийских отложений разреза скважины Хольдре. – В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, "Минтис", 1970, вып. 2, с. 315–323.

Ульст Р.Ж. Местная схема подразделения верхнего ордовика Средней Прибалтики. – В кн.: Региональная геология Прибалтики и Белоруссии. Рига, "Зинатне", 1972, с. 7–19.

Ульст Р.Ж. Лландоверийские отложения Северной Латвии и их корреляция. – В кн.: Проблемы региональной геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, "Зинатне", 1973, с. 71–85.

Ульст Р.Ж. Силурийская система.–В кн.: Стратиграфические схемы Латвийской ССР. Рига, "Зинатне", 1976, с. 64–85.

Ульст Р.Ж. Силурийская система. – В кн.: Геологическое строение и полезные ископаемые Латвии. Рига, "Зинатне", 1979, с.57–78.

Ульст Р.Ж., Гайлите Л.К. Граница ордовика и силура в Латвии и

литостратиграфическое подразделение пограничных отложений. – В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, "Минтис", 1970, вып. 2, с. 283-295.

Ульст Р.Ж., Гайлите Л.К. Ордовикская система. – В кн.: Стратиграфические схемы Латвийской ССР. Рига, "Зинатне", 1976, с. 36-63.

Ульст Р.Ж., Гайлите Л.К., Яковлева В.И. Ордовик Латвии. Рига, "Зинатне", 1982. 294 с.

Умнова Н.И. Ордовикские и силурийские хитинозои северной части Русской платформы. – Палеонтол. ж., 1981, № 3, с. 23-34.

Хинтс Л.М. Брахиоподы Enteletacea ордовика Прибалтики. Таллин, 1975. 119 с.

Чугаева М.Н. Трилобиты. – В кн.: Граница ордовика и силура на северо-востоке СССР. Л., "Наука", 1983, с. 73-96.

Юргенсон Э. Литология лландоверийских отложений Эстонии. Таллин, 1966. 67 с.

Achab, A. Biostratigraphie per les Chitinozoaires de l'Ordovicien Supērieur - Silurien Infērieur de l'Ile d'Anticosti Rēsultats prēliminaires.- In: P. J. Lespērance (Editor), Field meeting, Anticosti-Gaspe, 1981, Vol. II: Stratigraphy and Paleontology. Subcomission on Silurian Stratigraphy and Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Dep. Gēol. Univ. Montreal, pp. 143-157.

Aldridge, R.J. Llandovery conodonts from the Welsh Borderland.- Bull. Brit. Mus. (Nat. History), Geol., 1972, vol. 22, p. 1-23.

Aldridge, R.J. The stratigraphic distribution of conodonts in the British Silurian. – J. Geol. Soc. Lond. 1975, vol. 131, p. 607-618.

Aldridge, R.J., Mohamed, I. Conodont biostratigraphy of the

Early Silurian of the Oslo region - In: IUGS Subcomission on Silurian Stratigraphy Field meeting Oslo region, Oslo, 1982, p. 109-120.

Bednarczyk, W. Ordowik rejonu Ketrzyna (NE Polska). - Acta Geol. Pol., 1968, vol. 18, N. 4, p. 707-749.

Bergström, J. Upper Ordovician Brachiopods from Västergötland, Sweden. - Geol., Palaeonto 1968, vol. 2, p. 1-35.

Bergström, S.M. Ordovician conodonts. - In: Hallam, A (ed). Atlas of Palaeobiogeography. New York, 1973, p. 47-58.

Boucot, A.J., Johnson, J.G. Silurian and Upper Ordovician Atrypids of the Genera Plectatrypa and Spirigerina. - Norsk. Geol. Tidsskr., 1967, vol. 47, p. 79-101.

Brenchley, P.J., Cocks, L.R.M. Ecological Associations in a Regressive Sequence: the Latest Ordovician of the Oslo-Asker District, Norway. - Palaeont., 1982, vol. 25, Part 4, p. 783-815.

Brenchley, P.J., Newall, G. 1980. A facies analysis of Upper Ordovician regressive sequences in the Oslo Region, Norway - a record of glacioeustatic changes. - Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol., 1980, vol. 31, p. 1-38.

Bruton, D.L. Silurian odontopleurid trilobites from Sweden, Estonia and Latvia. - Palaeontology, 1967, vol. 10, N. 2, p. 214-244.

Chatterton, B.D.E., Ludvigsen, R. Trilobites from the Ordovician-Silurian boundary of the Mackenzie Mountains, Northwestern Canada. - Papers for the symposium on the Cambrian-Ordovician and Ordovician-Silurian boundaries. Nanjing, China. 1983, p. 146-147.

Cheetham, A.H., Hazel, J.E. Binary (presence-absence) similarity coefficients. - J.Pal., 1969, vol. 43, N. 5, p. 1130-1136.

Cocks, L.R.M. Facies relationships in the European Lower Silurian. - Mem. Bur. Geol. Miniers, 1971, vol. 73, p. 223-227.

Cocks, L.R.M. The commoner brachiopods of the latest Ordovician of the Oslo-Asker district, Norway. - Palaeontology, 1982, vol. 25, p. 755-781.

Cocks, L.R.M., Copper, P. The Ordovician-Silurian boundary at the eastern end of Anticosti Island. - Canadian J. Earth Sci., 1981, vol. 18, p. 1029-1034.

Cocks, L.R.M., Lane, P.D., Rickards R.B., Temple, J.T., Woodcock, N.H. The Llandovery area as the type for the first Series of the Silurian System. Internat. Comm. on Strat., Subcomm. on Sil. Strat., 1983.

Cooper, B.J. Multielement conodonts from the Brassfield limestone (Silurian) of the southern Ohio - Paleontol., 1975, vol. 49, N. 6,p. 984-1008.

Cooper, B.J. Toward a familial classification of Silurian conodonts. - Paleontol., 1977, vol. 51, N. 6, p. 1057-1071.

Copper, P. Atrypoid brachiopods and their distribution in the Ordovician - Silurian sequence of Anticosti Island. - Subcommission on Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary working group. Field Meeting, Anticosti-Gaspé, Quēbec, 1981, vol. II, p. 137-141.

Eichwald, C.E. Beitrag zur geographischen Verbreitung der fossilen Thiere Russlands. Alte Periode. - Bull. Soc. Imp. Nat. Moscow, 1856, Bd. 29, S. 88-127.

Eichwald, C.E. Lethaea Rossica ou Paleotologie de la Russie. Stuttgart, 1861. 828 S.

Eisenack, A. Mikrofossilien aus dem Silur Estlands und der Insel Ösel. - Geol. Fören. Stockholm Förh., 1970, vol. 92, p. 302-322.

Grahn, Y. Chitinozoan stratigraphy and palaeoecology at the Ordovician-Silurian boundary in Skane. - Sver. Geol. Unders., 1978, Ser. C, p. 1-16.

Grahn. Y. 1982. Caradocian and ashgillian Chitinozoa from the subsurface of Gotland. - Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 788, p. 1-66.

Harper, D.A.T. The Brachiopod Foliomena Fauna in the Upper Ordovician Ballyvorgal Group of Slieve Bernagh, County Clare. - J. Earth Sci. R. Dubl. Soc., 1980, vol. 2, p. 189-192.

Harper, D.A.T. The stratigraphy of the Drummuck Group (Ashgill), Girvan. - Geol. 1982, vol. 17, p. 251-277.

Harper, D.A.T., Mitchell, W.I. Upper Ordovician (Ashgill) Brachiopods from the Oriel Brook Formation, County Louth. - J. Earth Sci. R. Dubl. Soc., 1982, vol. 5, p. 31-35.

Hamar, G. The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. - Norsk. Geol. Tidsskr., 1966, vol. 46, part 1, p. 27-83.

Henningsmoen, G. Upper Ordovician ostarcods from the Oslo region Norway. Norsk Geol. Tidsskr., 1954, 33, N. 1-2, p. 69-108.

Henningsmoen, G. Silurian ostarcods from the Oslo region, Norway, 1. Beyrichiacea, With a revision of the Beyrichiidae. Norsk. Geol. Tidsskr., 1954b, 34, no. 1, p. 15-71.

Ingham, J.K., Wright, A.D. A revised classification of the Ashgill Series. - Lethaia, 1970, vol. 3, p. 233-242.

Jaanusson, V. Untersuchungen über den oberordovizischen Lyckholm-Stufenkomplex in Estland. - Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, 1956, vol. XXXVI, N/ 12, p. 369-399.

Jaanusson, V. Classification of the Harjuan (Upper Ordovician) rocks of the mainland of Sweden. - Geol. Fören. Stockholm Förh., 1963, vol. 85, p. 110-144.

Jaanusson, V. Ordovician. - In: Treatise on Invertebrate Paleon-

tology, vol. A, Introduction. 1979, p. A 136- A 166.

Jaanusson, V. Introduction to the Ordovician of Sweden. - In: Field Excursion Guide. IV International Symposium on the Ordovician System. Paleont. Contr. Univ. Oslo, 1982a, No 279, p. 1-9.

Jaanusson, V. The Siljan District. - In: Field Excursion Guide. IV International Symposium on the Ordovician System. Paleont. Contrib. Univ. Oslo, 1982b, No 279, p. 15-42.

Kaljo, D., Klaamann, E. The Fauna of the Portrane Limestone, III. The Corals. - Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Geol., 1965, vol. 10, p. 415-434.

Kiaer, J. Die Korallenfaunen der Etage 5 des norwegischen Silursystems. - Palaeontographica, 1899, Bd. 46, S. 1-60.

Kielan, Z. Upper Ordovician trilobites from Poland and some related forms from Bohemia and Scandinavia. - Palaeont. pol., 1959, N. 11. 198 p.

Koren, Tatyana, Nikitin, I. Comments on the definition of the Ordovician-Silurian boundary - ENSV Tead. Akad. Toim., Geol., 1983, K. 32,,p. 96-100.

Laufeld, S. Caradocian Chitinozoa from Dalarna, Sweden. - Geol. Fören. Stockholm Förh. 1967, vol. 89, p. 275-349.

Laufeld, S. Silurian Chitinozoa from Gotland. - Fossils and Strata 1974, 5. 130 p.

Lespérance, P.J., Sheehan, P.M. Brachiopods from the Hirnantian Stage (Ordovician-Silurian) at Percé, Quebec. - Palaeont., 1976, vol. 19,p.719-731,

Lespérance, P.J., Sheehan, P.M. Hirnantian fauna in and around Percé, Quebec. Subcomm . sil. Start. Ord.-Sil. boundary workin group, Field Meeting, Anticosti - Gaspé, Quebec, 1981. vol. I Stratigraphy and Paleontology, p. 231-245.

Lespérance, P.J., Sheeham, P.M., Skidmore, W.B. Correlation of the White Head and related strata of the Percé region. - Subcommission of Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Field Meeting, Anticosti-Gaspé, Quebec, 1981, vol. II, p. 223-229.

Lindström, G. Remarks on the Heliolitidae. -Kungl. Svensk. Vetensk Akad. Förhandl., 1899, vol. 32 (2). 140 p.

Lindström, M. Conodonts from the Crug Limestone (Ordovician, Wales). - Micropaleontology, 1959, vol. 5, p. 427-452.

Martin, F., Ordovicien Superieur et Silurian Inférieur á Deerlij (Belgique). Palynofacies et Microfacies. - Inst. Roy. Sci. Nat. Belge. Mém, , 1973, 174. 71 p.

McCracken, A.D., Barnes, C.R. Conodont stratigraphy across the Ordovician-Silurian boundary, Ellis Bay Formation, Anticosti Island, Quebec. - In: Lespérance, P.J. (ed.). Subcommission on Silurian Startigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Field Meeting, Anticosti - Gaspé, Quebec, 1981 a, vol. 2, Stratigraphy and Paleontology, p. 61-69.

McCracken, A.D, Barnes, C.R. Conodont biostratigraphy eand paleoecology of the Ellis Bay Formation, Anticosti Island, Quebec, with special reference to Late Ordovician - Early Silurian chronostratigraphy and the systemic boundary. - Geol. Surv. Canada, Bull. 329, 1981b, p. 51-134.

Miller, M.A. The use of chitinozoans for recognition of sedimentary environments: concepts and examples. - J. Paleont. 1982, v. 56. Supplement to No. 2 (abstracts of papers). p. 19.

Miller, M.A., Eames, L.E. Palynomorphs from the Silurian Medina Group (Lower Llandovery) of the Niagara Gorge, Lewiston, New York, U.S.A. - Palynology, 1982, 6. P.221-254.

Männil, R. Distribution of selected Ordovician chitinozoan as-

se semblages and species in Northern Europe and their stratigraphical evaluation. In: Colloque ordovicien-silurien, Mem. Bur. rech. geol. mini, 1971. No. 73, p. 309-311.

Nieszkowski, J.,Versuch einer Monographie der in den Silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten. - Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., 1957,Ser. 1, Bd. 1, 112 S.

Nilsson, R. A boring through the Ordovician-Silurian boundary in Western Scania, South Sweden. - Sver. Geol. Unders., 1979, Ser. C, Nr 766, p. 3-18.

Nowlan, G.S. Late Ordovician - Early Silurian conodont biostratigraphy of the Gaspé Peninsula - a preliminary report. - In Lespérance, P.J. (ed.): Subcommission on Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Field Meeting, Anticosti - Gaspé, Quebec. 1981, vol. 2, Stratigraphy and Paleontology, p. 257-291,

Nowlan, G.S & Barnes, C.R. Late Ordovician conodonts from the Vaureal Formation Anticosti Island, Quebec. - Geol. Surv. Canada, Bull. 329, 1981, p. 1-49.

Nõlvak, J. Chitinozoans in biostratigraphy of the northern East Baltic Ashgillian. A preliminary report. - Acta Palaeont. Polonica, 1980, 25, p. 253-260.

Orchard, M.J. Upper Ordovician conodonts from England and Wales. - Geol. et Palaeontol., 1980, vol. 14,p. 9-44.

Petryk, A.A. Upper Ordovician Glaciation: Effects of eustatic fluctuations on the Anticosti Platform Succession, Quebec. - In: Field Meeting, Anticosti - Gaspe, Quebec, 1981, vol. II: Stratigraphy and paleontology, 11981, p. 81-85.

Rosenstein, E. Die Encrinurus-Arten des estländischen silurs. - Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, 1941, Bd. 62, S. 49-77.

Rubel, M. On the distribution of brachiopods in the lowermost Llandovery of Estonia. - ENSV Tead. Akad. Toim., Keemia. Geol., 1970. K. 19, lk. 69-79.

Rõõmusoks, A. Eesti aluspõhja geoloogia. Tallinn, "Valgus", 1983. 224 lk.

Schmidt, Fr. Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel. - Archiv Naturk. Liv-, Ehst.- u. Kurlands, 1858, Ser. I, Bd.2. 248 S.

Schmidt, Fr. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. I-VI, Mém. Acad. Sci. St.-Petersb., 188191907.

Schrank, E. Zur Paläobiogeographie silurischer Trilobiten. N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 155, 1, 1977, S. 108-136.

Sheehan, P.M. Brachiopods from the Jerrestad Mudstone (Early Ashgillian, Ordovician) from a Boring in Southern Sweden. - Geol. et Palaeont., 1973, vol. 7, p. 59-76.

Sheehan, P.M. Brachiopod Macroevolution at the Ordovician-Silurian Boundary. - Third N. Am. Paleont. Convention, Proc., 1982, vol. 2, p. 477-480.

Siveter, David. The Ordovician. - In: Bate, R.H. & Robinson, J.E. (Edit.) A Stratigraphical Index of British Ostracodd. Geol. J., special issue, 1978 a, no. 8, p. 41-56.

Siveter, David. The Silurian. - Ibid., 1978 b, no. 8, p. 57-100.

Spjeldnaes, N. The Silurian/Ordovician Border in the Oslo District. - Norsk. Geol. Tiddskr., 1957, vol. 37, p. 355-371.

Stumbur, K. Siluri alumiste lademete ostrakoodidefaunast Eesti NSV-s. Diplomitöö. Tartu, 1955, TRÜ geol. kat.

Temple, J.T. A revision of the trilobite Dalmanitina mucronata (Brongniart) and related species. - Lunds univ. arsskr., Avd. 2, 1962, bd. 48. No 1, p. 1-33.

Temple, J.T. Upper Ordovician brachiopods from Poland and Britain.- Acta Palaeontl Polon., 1965, vol. 10, p. 379-450-

Thomas, A.T., Owens, R.M., Rushton,A.W.A.,Trilobites in British stratigraphy. - Geol. Soc. London, Special Report, No 16, 1984. 78p.

Thomsen, E., Baarli, B.G. Brachiopods of the Lower Llandovery Saelabonn and Solvik Formations of the Ringerike, Asker and Oslo Districts. - In: IUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy Field meeting Oslo region, Oslo, 1982, p. 63-77.

Walliser, O.H. Conodonten des Silurs. - Abh. Hers Landesamt Bodenforsch. Wiesbaden, 1964, Bd 41, S. 1-106.

Webby, B.D. Ordovician stromatoporoids from New South Wales. - Palaeontology, 1969, vol. 12, p. 637-662.

Webby, B.D. The Ordovician stromatoporoids. - Proc. Linn. Soc. New South Wales, 1979, v. 103, No 2, p. 83-121.

Webby, B.D. Biogeography of Ordovician stromatoporoids. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1980, vol. 32, p. 1-19.

Williams, A. Llandovery brachiopods from Wales with special reference to the Llandovery district. - Q. J. Geol. Soc. London, 1951, vol. 107, p. 85-134.

Williams, A. The Caradocian Brachiopod Faunas of the Bala District, Merionethshire. - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., 1963, vol. 8, No 7. 471 p.

Williams, A. Ireland. - In: A correlation of Ordovician rocks in the British Isles. Geol. Soc. Special Report, 1972, No 3, p. 53-59.

Williams, A., Wright, A. D. The Ordovician-Silurian Boundary in the Garth area of Southwest Powys, Wales. - Geol., 1981, vol. 16, p. 1-39.

Worsley, D. The Silurian Succession of the Oslo region - a litho-

stratigraphical framework - In: IUGS subcommission on Silurian stratigraphy Field meeting Oslo region, Oslo, 1982, p. 11-19.

Wright, A.D. The species Streptis monilifera (M'Coy). - Norsk Geol. Tiddskr., 1960, Vol. 40, p. 259-276.

Wright, A. The Fauna of the Portrane Limestone, II. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., 1964, vol. 8, p. 160-256.

Wright, A.D. The occurrence of Streptis (Brachiopoda) in the Ordovician of the Inner Oslø Fjord. - Norsk Geol. Tiddskr., 1965, vol. 45, p. 473-480.

Wright, A.D. The brachiopod Dicoelosia biloba (Linnaeus) and related species. - Arkiv för Zoologi, 1968, Bd. 20, nr 14, p. 261- 319.

Öpik, A. Trilobiten aus Estland. - Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, 1937, Bd. 52. 163 S.

ОТЗЫВ

на отчет "Литологическое и палеонтологическое обоснование границы ордовика и силура в Прибалтике"

Отчет составлен по результатам научно-исследовательских работ, проведенных ИГ АН ЭССР с 1981 по 1983 г. с целью всестороннего изучения литологии и фауны пограничных горизонтов ордовика и силура.

В ходе разработки темы изучались литературные данные, ревизировались полевые описания большого количества скважин на территории всей Прибалтики, изучались разрезы более 40 скважин и более 60 обнажений.

Результаты изучения изложены в тексте отчета на 314 страницах. Отчет состоит из двух основных частей. Первая часть посвящена на стратиграфическое расчленение и литологическую характеристику пограничных слоев. Вторая часть отчета посвящена изучению изменении фауны в пограничных слоях.

В начале работы приведен анализ состояния проблемы и значения разреза Прибалтики для проведения границы ордовика и силура, из которого следует , что разрезы Прибалтики как самые разнофациальные, представляют хорошие предпосылки для решения проблемы.

В начале второй главы приводится обзор работ, которые имели значение для разработки детальной местной стратиграфии пограничных горизонтов. Следует подчеркивать оперативность авторов, использовавших кроме опубликованных материалов и различные неопубликованные источники, позволяющие уточнить решение проблему границ.

Удачным и обоснованным является стратиграфический интервал, от вормсиского до райккюлаского горизонтов, используемый для анализа событий состоявшихся в бассейне при переходе из ордовика в силур.

Большую ценность имеют представленные в начале главы две обобщенного стратиграфического профиля через весь Прибалтийский палеобассейн. Важно, что на них коррелируются одновременно силурийские и ордовикские местные стратиграфические подразделения. Наглядность профилей повышает используемый принцип окраски. Интересно было бы проводить один разрез через Среднюю Эстонию. При строении профилей ровной принято граница силура и ордовика. В таких условиях несколько затрудняется проведение относительно синхронной границы между свитами пиргуского и вормсиского горизонтов.

Приведена корреляционная стратиграфическая схема пограничных горизонтов ордовика и силура в Прибалтике с утчетом некоторых неопубликованных положений, которые имеют значение для развития местных стратиграфических схем.

Основной объем первой части отчета посвящен стратиграфическому расчленению и выделению основных типов разрезов пограничных горизонтов по всей Прибалтике. Текст сопровождается наглядными схемами площадного распространения типов разрезов для каждого горизонта.

Отложения вормсиского горизонта подразделены на пять типов разрезов структурно-фациального характера. Выделены четыре свиты с характерной фауной для каждого. Не совсем ясной остается только стратиграфический объем мейлунской свиты.

Отложения пиргуского горизонта подразделены на восемь типов разрезов с выделением 16 свит. Остается впечатление, что некоторые из них дублируют друг друга (сведессайская и моэская и др.). Трудно согласится тем, что оострикуская свита распространяется только в пределах западной и средней частях II типа разрезов, по-видимому она имеется и восточнее (Йыгева). Еще можно сомневатся в предельной мощности кабалаской свиты, которая по данным отчета не превышает 5 метров (в скв. Пярну она более 10 м).

Вполне обосновано выделение новой викиской свиты, охватывающей биогермные и шлейфовые отложения моэской и тоотсиской свит. Авторами отчета выдвинута идея отнесни толщу мергелей в середине пиргуского горизонта к халликуской свите, при присутствии под мергелями моэской и тоотсиской свит, и - к елгавской свите при присутствии под ними юнсторпской свиты. На профилях (рис. 2.I.-3) этот принцип не везде придерживается. Там же не обосновано выдедение балтинавской и моэской свит одновременно, там как отсутствует разделяющая их халликуская свита.

При описании лудэаской свиты высказано, что лудэаская и оострикуская свиты имеют много общего, но первая представлена глинистыми известняками, вторая чистыми известняками. Непонятным остается положение укмяргской свиты. В тексте свита сопоставляется с адилаской, оострикуской и лудэаской свитами, но на рис. 2.I.-2 она сопоставлена паровейской свитой. Таученская свита в данном отчете переключен в составе пиргуского горизонта.

Низы силура приведены в объеме нижней и средней лландовери. Приведено характеристика всех стратиграфических подразделений их. Современный объем и расчленение юруского горизонта приведена с использованием последних материалов геологов Прибалтики. В пределах юруского горизонта выделены четыре типа разрезов с разделением горизонта на шесть свит. В ыхнеской свите вперные выделяется тоомеская пачка как аналог пуйкульской пачки.

В райккюласком горизонте выделены три основных типа разрезов, Впервые приведены приемливые критерии ограничения райккюлаской (кулламааской) и саардеской свит. Райккюлаская свита подразделена на две подсвиты на основе двух довольно равнозначных мезоциклитов, граница между которыми является одновременно границей нижней и средней лландовери. Нижний мезоциклит выделен как мюндиская подсвита, стратотипом которой является каменоломня Мюнди. По мнению рецензента породы, которые обнажаются в карьере Мюнди коррелируют-

ся лагунными отложениями верхнего мезоциклита названного Лубъясским. В районе Пайде-Тюри-Кяру граница между мезоциклитами т. е. подсвитами нечеткая и здесь следует ограничиватся выделением одной райккюлаской свиты.

Приведенное циклостратиграфическое разделение райккюлаского горизонта на слои, приемлимое в районе типа разрезов IIа, где пачки саардеской свиты четко не выделимые. Полностью нельзя согласится приведенном в отчете сопоставлением слоев и пачек саардеской свиты.

Во второй части отчета рассмотрено состав, распределение и стратиграфическое значение восьми основных групп фауны пограничных горизонтов ордовика и силура в Прибалтике. По этим данным в фауне пограничных горизонтов ордовика и силура Прибалтики представлено 342 рода и 714 видов. Приведено распределение их по группам. Все группы подробно охарактеризованы. Приведены данные о семейственном, родовом и видовом составе каждой группы. Определено биостратиграфическая ценность границы ордовика и силура для каждой группы отдельно. Более подходящими группами являются для проведения границы силура и ордовика табулятоморфные кораллы, брахиоподы, трилобиты, остракоды и хитинозои. Менее приемлимыми являются строматопоры, граптолиты и конодонты. Последние находятся еще в начальной стадии изучения.

Важно, что установлен ряд коррелятивных палеонтологических данных, позволяющих положение границы ордовика и силура в Прибалтике сопоставить с международно принятым биостратиграфическим стандартом.

Отчет заслуживает высокую оценку.

Геолог Гидрогеологической партии
Кейлаской ГЭ УГ ЭССР

16.IУ 1984 г.

Х. Перенс

KALJO JT

1983 SILURI JA ORDOV PIIR