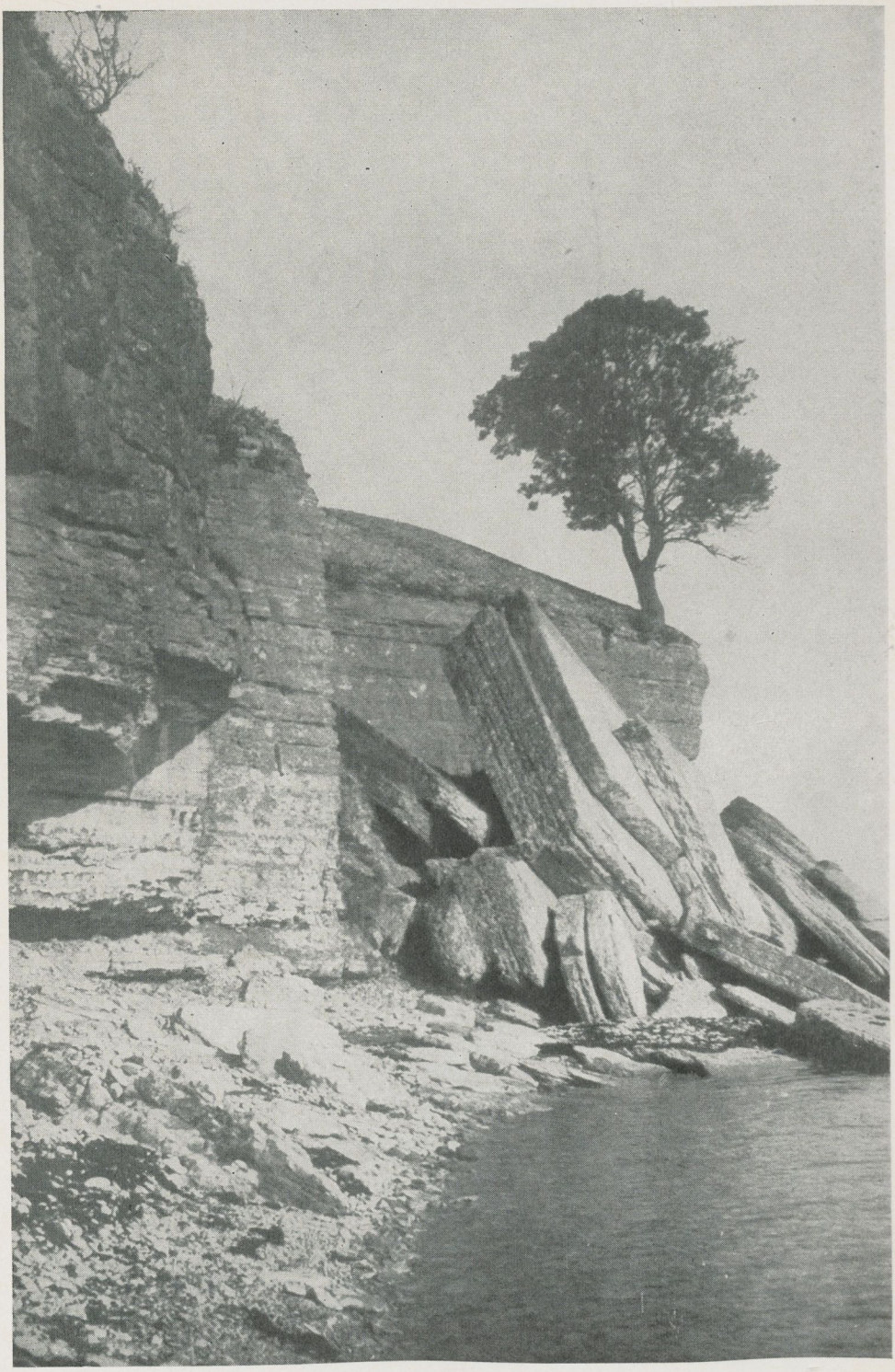
А. РЫЫМУСОКС

СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I

А. РЫЫМУСОКС

СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I



Глинт острова Вяйке-Пакри. В верхней части разреза выходит ласнамягиский горизонт. Фото К. Орвику (Orviku, 1940a; табл. I, фиг. 2).

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL
ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. РЫЫМУСОКС

СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ

I

Eesti
Teaduste Akadeemia
Geoloogia Instituut
№ 3005

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ВАЛГУС“ · ТАЛЛИН 1970

УДК 551.733.1(474.2)

55
Р 95

В осадочном чехле Северной Эстонии основное значение имеют ордовикские отложения. В результате исследований многих геологов эта местность стала стратотипической для ордовика всего северо-запада Русской платформы. Настоящая работа посвящена детальному изложению стратиграфии вируских (среднеордовикских) отложений на выходах, а также в зоне их глубокого залегания. В ней много внимания уделено истории выделения различных хроно- и литостратиграфических подразделений, а также проведению их границ. Впервые публикуются фактические данные по основным обнажениям и сводные списки фауны и флоры горизонтов.

Работа рассчитана на широкий круг геологов.

Табл. 26. Рис. 55. Библ. 281.

2—9—3

ВВЕДЕНИЕ

Северная Эстония считается классической областью распространения ордовикских отложений. Хорошая обнаженность выходящих слоев, отсутствие в разрезе значительных перерывов, а также обильная и разнообразная фауна привлекали еще в прошлом столетии внимание отечественных и зарубежных геологов и палеонтологов. Эти же обстоятельства явились существенными предпосылками для выработки здесь Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, 1881; Шмидт, 1879 и др.) относительно детальной схемы расчленения ордовика. В результате исследований самого Ф. Шмидта, а также его последователей, Северная Эстония стала стратотипической местностью для ордовика всей Прибалтики.

Главной целью данной работы является систематическое изложение стратиграфии вируских (среднеордовикских) и харьюских (верхнеордовикских) отложений этой стратотипической местности. Стратиграфия вируских отложений рассматривается в настоящем, первом томе. Стратиграфию харьюской серии, вопросам сопоставления горизонтов вируской и харьюской серий с подразделениями ордовика Скандинавии и Британии, формированию основных групп фауны и общим вопросам расчленения ордовика Северной Эстонии посвящен второй том, который будет издан позже.

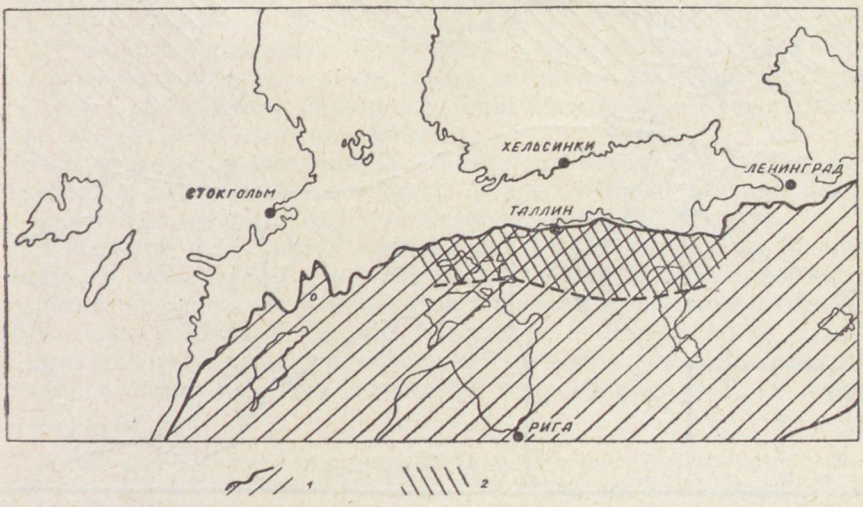


Рис. 1. Карта распространения ордовикских отложений в северной Прибалтике.
1 — ордовикские отложения; северная граница их выхода на дне Балтийского моря по А. Мартинссону (Martinsson, 1958); 2 — территория, рассматриваемая в настоящей работе.

В пределах Эстонии отложения вируской и харьюской серий выходят на дне Балтийского моря, на островах Хийумаа, Вохилайд, Вормси, Осмуссаар, Вяйке- и Суур-Пакри и на материке (рис. 1).

Северная граница полосы выхода ордовикских отложений совпадает, в основном, с обрывом Северо-Эстонского глинта. В восточном направлении ордовикские отложения распространяются до Вологодской области, в южном — до северной части Белорусской ССР, а в западном — до Скандинавии, образуя обширный Балтоскандийский ордовикский бассейн (Мянниль, Рыымусокс, Соколов и др., 1960).

В Северной Эстонии эти отложения имеют простирание, близкое к широтному, и падают в южном направлении под углом в среднем 0°15′. Таким залеганием обусловлен и характер их выходов на дневной поверхности, так как выходы серий и отдельных горизонтов прослеживаются в виде параллельных друг другу полос широтного простирания (рис. 2).

В настоящей работе рассматривается стратиграфия отложений вируской и харьюской серий на полосе выхода, а также в зоне их глубокого залегания в Северной Эстонии (рис. 1 и 2). В фациально-палеогеографическом отношении этот район образует определенную Эстонскую фациальную зону (Männil, 1964; Мянниль, 1966б). Южная граница территории, рассматриваемой в данной работе, более или менее точно совпадает с границей двух крупных фациальных регионов Балтоскандийского бассейна, названных Р. Мяннилем Скандинавским и Прибалтийским регионами. Последние в ордовикском периоде значительно отличались как характером седиментации, так и развитием обитавшей в них фауны.

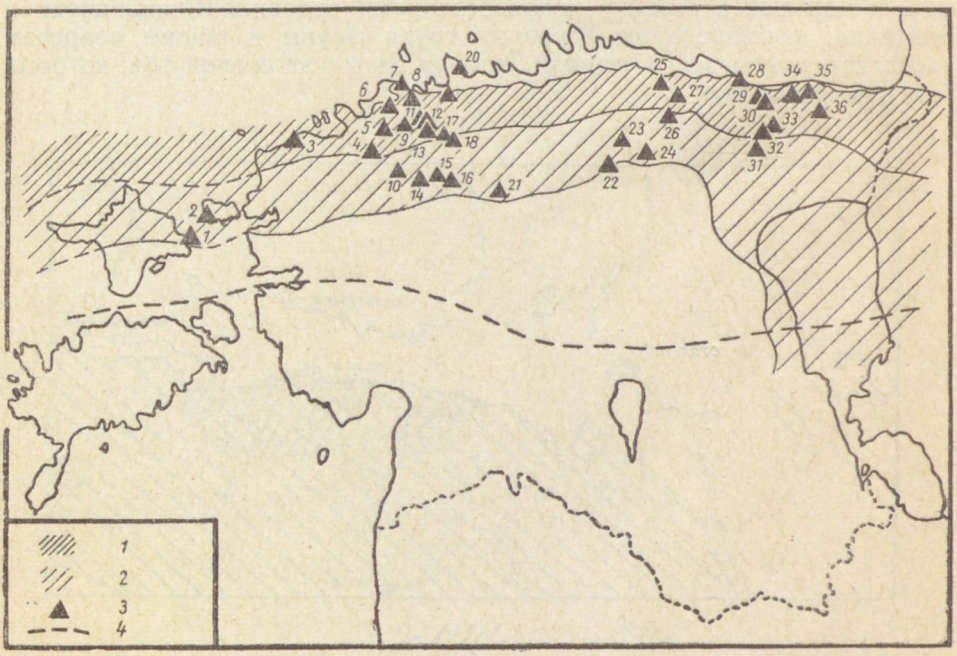


Рис. 2. Полоса выхода ордовикских отложений в Эстонии.

1 — полоса выхода отложений вируской серии; 2 — то же, харьюской серии; 3 — стратотипы (см. табл. 2); 4 — южная граница территории, рассматриваемой в настоящей работе.

Основы стратиграфии ордовикских отложений Прибалтики созданы классическими работами академика Ф. Шмидта, являющегося одним из наиболее выдающихся исследователей древнепалеозойских отложений и их фауны в мировом масштабе.* Дополнением и уточнением выработанной Ф. Шмидтом стратиграфической схемы впоследствии занимались многочисленные исследователи, наиболее существенные результаты работ которых изложены ниже, при рассмотрении истории изучения стратиграфии отдельных горизонтов. Кроме того, следует ссылаться на работы А. Миквица (Mickwitz, 1910), Р. С. Басслера (Bassler, 1911), Х. Винклера (Winkler, 1922), Х. Скупина (Scupin, 1928), Л. Рюгера (Rüger, 1934), Б. П. Асаткина (1944), Б. С. Соколова (1951а, б; 1953а), Т. Н. Алиховой (1953, 1960а), Б. М. Келлера (1954), В. А. Селивановой и О. Н. Элькин (1956), содержащие сводки стратиграфии ордовикских отложений Эстонии. Наиболее полные для своего времени списки фауны по горизонтам приведены Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858), Р. С. Басслером (Bassler, 1911), Х. Винклером (Winkler, 1922), Х. Скупином (Scupin, 1928), Д. Кальо и др. (Kaljo jt., 1956).

В настоящем, первом томе нашей работы, принята за основу стратиграфическая схема, приведенная в XXVIII томе «Геологии СССР» (Рыымусокс, 1960а) (табл. 1).

Основным стратиграфическим подразделением ордовикской системы северной Прибалтики является горизонт. Это — вспомогательная единица регионального значения, объединяющая по горизонтали (на площади) несколько одновозрастных свит (или частей их) или разнофациальные отложения, примерно соответствующие по рангу свите или зоне единой шкалы. Отложения, объединяемые в горизонт, соответствуют определенному этапу геологического развития региона. Горизонт выделяется по совокупности палеонтологических и фациально-литологических, палеоклиматических и других особенностей и должен иметь географическое название и стратотип.** Такое определение показывает, что горизонт следует отнести к категории хроностратиграфических подразделений, т. е. он представляет собой стратиграфическое подразделение, охватывающее все отложения, образовавшиеся в течение определенного промежутка времени (Степанов, 1958, стр. 32; Мянниль, 1959а; Меннер, 1962).*** К категории хроностратиграфических единиц в ранге горизонта несомненно относятся и такие подразделения, как «слой» (Fr. Schmidt, 1858, 1881), «формация» (Raymond, 1916; Twenhofel, 1916), «слои» (Соколов, 1951а, 1953а; Алихова, 1953).

«Формации», т. е. «свиты» П. Раймонда, можно формально отнести в категорию литостратиграфических подразделений. Однако по существу они ничем не отличаются от «слоев» схемы Ф. Шмидта.

Названия для многих «слоев» Ф. Шмидт выбрал по различным населенным пунктам Северной Эстонии, ставшей таким образом стратотипической областью всех горизонтов вируской и харьюской серий Прибалтики. Свои работы Ф. Шмидт написал на немецком языке, и поэтому был вынужден для выделенных «слоев» пользоваться немецкими названиями населенных пунктов. Последние, вопреки мнения Т. Н. Алиховой

---

* Жизни и деятельности академика Ф. Шмидта в последнее время посвящен ряд специальных статей (Соколов, 1953б; Kaljo, 1958; Мянниль, 1958д; Рыымусокс, 1959а).

** Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. Национальный комитет геологов СССР. Межведомственный стратиграфический комитет СССР. Москва, 1965.

*** См. также Р. Мянниль. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Рукопись. Институт геологии АН Эстонской ССР. Таллин, 1959.

Таблица 1

Стратиграфическая схема вируской и харьюской серий Северной Эстонии

Серия	Подсерия	Горизонт	Подгоризонт
Харьюская	Ашгилльская	Поркуниский (F_{II})	
		Пиргуский ($F_{I}c$)	
	Плюсская	Вормсиский ($F_{I}b$)	
		Набалаский ($F_{I}a$)	
		Раквереский (E)	
Вируская	Курнаская	Оандуский (D_{III})	
		Кейлаский (D_{II})	Лаагриский ($D_{II}\beta$)
			Ристнаский ($D_{II}\alpha$)
		Йыхвиский (D_{I})	
		Идавереский (C_{III})	Шундоровский ($C_{III}\beta$)
			Оямааский ($C_{III}\alpha$)
	Пуртсеская	Кукрузеский (C_{II})	Хумалаский ($C_{II}\beta$)
			Кохтлаский ($C_{II}\alpha$)
		Ухакуский ($C_{I}c$)	Убьяский ($C_{I}c\beta$)
			Раазикуский ($C_{I}c\alpha$)
		Ласнамягиский ($C_{I}b$)	Кадакаский ($C_{I}b\beta$)
			Калластеский ($C_{I}b\alpha$)
		Азериский ($C_{I}a$)	Виймсиский ($C_{I}a\beta$)
			Люганузеский ($C_{I}a\alpha$)

(1953, стр. 5 ;1960а) и Т. Н. Алиховой и др. (1963), давным-давно имели свои эстонские названия, отнюдь не являющиеся новыми названиями (см. Teichert, 1928а, стр. 110—112). Вполне понятно, что эстонский геолог Х. Беккер в своих работах, написанных на эстонском языке (Bekker, 1922а, 1923, 1924а), не мог для горизонтов применять немецкие названия, а использовал старые эстонские названия. С тех пор, т. е. уже в течение более сорока лет, в работах эстонских геологов употреблялись эстонские названия горизонтов, независимо от того, написана ли соответствующая работа на немецком, английском или русском языках. В этом отношении за Х. Беккером и другими эстонскими геологами следовали Б. С. Соколов (1951а, б), Б. М. Келлер (1954), А. М. Обут (1960), В. В. Меннер (1962, стр. 220), Д. В. Наливкин (1962) и др. Такой принцип нашел отражение и в решениях Всесоюзного совещания, состоявшегося во ВНИГРИ в 1951 году.*

Горизонт должен базироваться на стратотипическом разрезе, являющемся эталоном для сравнения с ним соответствующих по возрасту отложений других районов.** Вполне понятно, что каждый горизонт может иметь только один стратотип — именно тот, по которому он первоначально был назван его автором. Стратотипом кукрузеского горизонта, например, является канава у бывшей мызы Кукрузе («Кукерс»), вскрывшая среднюю часть промышленной пачки кукерсита. Перечень стратотипов подразделений вируской и харьюской серий, находящихся в пределах Эстонской ССР, приведен в таблице 2 (см. также рис. 2). Как видно из этой таблицы, стратотипом горизонтов являются каменоломни, канавы, естественные обнажения на берегах рек и побережье моря. Обнажениями, находящимися в Северной Эстонии, как правило, вскрыты невысокие разрезы. Поэтому и в стратотипах горизонтов отложения последних выходят на полную мощность (т. е. с обеими границами) только в трех случаях — в типовых обнажениях азериского, ласнамягиского и оандуского горизонтов. В стратотипах других горизонтов обнажена только часть их отложений — либо с одной границей (стратотипы ухакуского, йыхвиского, вормсиского и поркуниского горизонтов), либо без границ (стратотипы кейлаского, раквереского, набалаского и пиргуского горизонтов). Стратотипы кукрузеского и идавереского горизонтов заросли уже во второй половине прошлого века. Границы всех горизонтов, отложения которых в их стратотипах на полную мощность не вскрыты, необходимо зафиксировать в керне скважины, пройденной по возможности ближе к стратотипу. Соответствующий горизонту интервал керна такой скважины является гипостратотипом этого горизонта.

Стратотипический разрез какого-нибудь подразделения и собранная в нем фауна, названная в настоящей работе типовой фауной данного подразделения, имеют решающее значение при определении его границ и объема в стратотипической местности. Это исключительно важное обстоятельство, к сожалению, иногда игнорируется, что приводит исследователей к нежелательным результатам. В качестве примера можно привести работу Т. Н. Алиховой (1960а, стр. 19), где написано, что «Вопрос о существовании итферского горизонта на территории Эстонии требует дальнейшего изучения». Однако, стратотип идавереского («итферского») горизонта находился именно в Северной Эстонии.

---

* Решения Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 26 февраля—3 марта 1951 г.

** См. Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов. Москва, 1963.

Таблица 2

Перечень стратотипов подразделений вируской и харьюской серий

№ (см. рис. 2)	Стратотип	Подразделение	Индекс
1.	Северный береговой уступ острова Вохилайд	Пачка	$F_{II}V$
2.	Западное побережье острова Вормси	Горизонт	$F_{I}b$
3.	Мыс Ристна	Подгориз.	$D_{II}\alpha$
4.	Карьеры Румму у пос. Вазалемма	Пачка	$D_{III}V$
5.	Каменоломня у города Кейла	Горизонт	D_{II}
6.	Закопушки в деревне Хумала	Подгориз.	$C_{II}\beta$
7.	Глинт у деревни Калласте	Подгориз.	$C_{I}b\alpha$
8.	Каменоломня у деревни Кадака	Подгориз.	$C_{I}b\beta$
9.	Каменоломня в деревне Сауэ	Пачка	$D_{II}S$
10.	Каменоломня в деревне Мынусте (Саунья)	Пачка	$F_{I}aS$
11.	Закопушки у пос. Лаагри	Подгориз.	$D_{II}\beta$
12.	Закопушки в деревне Пяэскюла	Пачка	$D_{II}P$
13.	Каменоломня у пос. Саку	Пачка	$D_{III}S$
14.	Каменоломня в деревне Адила	Пачка	$F_{I}cA$
15.	Каменоломня в деревне Реа	Пачка	$F_{I}cR$
16.	Берега реки Пиргу (у бывшей мызы Пиргу)	Горизонт	$F_{I}c$
17.	Каменоломня в деревне Паэкна	Пачка	$F_{I}aP$
18.	Каменоломня Ныммекюла у дер. Набала	Горизонт	$F_{I}a$
19.	Карьеры на Ласнамяги (гор. Таллин)	Горизонт	$C_{I}b$
20.	Глинт у пос. Виймси	Подгориз.	$C_{I}a\beta$
21.	Каменоломня в деревне Сйуге	Пачка	$F_{II}S$
22.	Каменоломня в деревне Тыревере	Пачка	$F_{II}T$
23.	Каменоломня в деревне Моэ	Пачка	$F_{I}cM$
24.	Каменоломня в парке Поркуни	Горизонт	F_{II}
25.	Каменоломня в деревне Идавере	Горизонт	C_{III}
26.	Каменоломня Рягавере у гор. Раквере	Горизонт	E
27.	Карьеры в пос. Убья	Подгориз.	$C_{I}c\beta$
28.	Каменоломня у пос. Азери	Горизонт	$C_{I}a$
29.	Каньон реки Ухаку	Горизонт	$C_{I}c$
30.	Берега реки Пуртсе у пос. Люганузе	Подгориз.	$C_{I}a\alpha$
31.	Берега реки Оанду у дер. Пийлсе	Пачка	E'P
32.	Берега реки Оанду у дер. Оанду	Горизонт и пачка	D_{III}
33.	Берега реки Оямаа	Подгориз.	$C_{III}\alpha$
34.	Карьеры у Кохтла-Ярве	Подгориз.	$C_{II}\alpha$
35.	Канава у бывшей мызы Кукрузе	Горизонт	C_{II}
36.	Каменоломня Кямбемяги у Йыхви	Горизонт	D_{I}

Согласно официальным положениям по стратиграфической классификации, горизонт может подразделяться на слои с географическим названием.* Однако, уже давно в практику стратиграфических исследований в Эстонии вошел в качестве подразделения горизонта — подгоризонт (по-эстонски «vöö»; Bekker, 1923) (см. также Мянниль, 1959а; Меннер, 1962, стр. 330). На подгоризонты подразделены почти все горизонты вируской серии (см. табл. 1).

В пределах многих горизонтов на территории Северной Эстонии выделены и литостратиграфические подразделения — пачки. «В отличие от хроностратиграфических подразделений, литостратиграфические единицы представляют комплексы отложений, имеющие реальное, физически выраженное ограничение и конкретное содержание, объем которого остается неизмененным, независимо от возможного различия точек зрения на их геологический возраст» (Степанов, 1958, стр. 42).

---

* См. сноску на стр. 7.

Выделение литостратиграфических подразделений в ордовике Северной Эстонии имеет сравнительно длинную историю. Достаточно сослаться на работы Э. Эйхвальда (Eichwald, 1854), выделившего вазалеммаский («вассалемский») гемикосмитовый известняк, кирнаский доломитовый известняк и др., а также на А. Эпика (Öpik, 1934a, 1937b), выделившего оандуские и сауньяские слои. В последнее время литостратиграфические подразделения выделены в пределах многих подгоризонтов, горизонтов и смежных горизонтов ордовика. Для обозначения их были употреблены такие термины, как «слои» (Öpik, 1934a, 1937b; Мянниль, 1958б, г; Аалоэ, 1958а и др.), «фация» (Мянниль*), «мезофация» (Jürgenson; Oraspõld;** Rõõmusoks,** а также Сарв, 1956 и Рыымусокс, 1957). С 1958 года для таких, по объему довольно мелких подразделений, в эстонской геологической литературе установился термин «пачка» (Мянниль, 1958а, в, 1959а, 1960б, 1963б; Орвику, 1958, 1960а, б; Мююрисепп, 1958; Рыымусокс, 1960а, б, в, 1962; Rõõmusoks, 1960; Кырвел, 1962 и др.). Литостратиграфические единицы за последнее время выделяются и в ордовикских отложениях Швеции (Jaanusson, 1960a, b, 1962a, 1963a, b, 1964; Skoglund, 1963).

Выделенные в Северной Эстонии, Северо-западной Латвии и Швеции пачки и другие литостратиграфические подразделения по объему либо меньше подгоризонта (или горизонта), либо соответствуют горизонту. В некоторых случаях они охватывают отложения, соответствующие по возрасту смежным частям различных горизонтов (напр. вазалеммаская и тудуская пачки). Одновозрастные пачки, как правило, включают ряд общих видов (при значительном количество специфических или руководящих форм). Распространение пачек также неравномерно; одни пачки имеют очень ограниченное горизонтальное распространение (напр. пяэскюлаская и сауэская пачки кейлаского горизонта), другие же распространены по всей рассматриваемой в настоящей работе территории.

Предлагаемая работа имеет, в основном, биостратиграфический характер. Фаунистические данные, необходимые для ее составления, получены отчасти из соответствующих монографий и статей, а отчасти — путем обработки и предварительного изучения музейных материалов. Имеющейся богатой литературой по фауне и флоре вируских и харьюских отложений Эстонии охвачены строматопороидеи (Rosen, 1867; Рябинин, 1951, 1953; Нестор, 1960, 1962, 1964; Кальо, Клааманн и Нестор, 1963), гелиолитоидеи (Eichwald, 1860; Lindström, 1899, Соколов, 1955), табуляты (Eichwald, 1860; Соколов, 1951а, б, 1955; Клааманн, 1959, 1961, 1962, 1964, 1965, 1966; Кальо, Клааманн и Нестор, 1963), ругозы (Dybowski, 1878, 1879; Кальо, 1956а, б, 1958а, б, в, 1960, 1961; Кальо и Рейман, 1958; Кальо, Клааманн и Нестор, 1963; Рейман, 1958), мшанки (Eichwald, 1860; Bassler, 1911; Bekker, 1919, 1921; Toots, 1952a; Модзалевская, 1953; Мянниль, 1958ж, 1959а, 1960в, 1961; Männil, 1961b), брахиоподы (Fr. Schmidt, 1858, 1908; Eichwald, 1860; Pahlen, 1877; Hoyningen-Huene, 1899, 1900; Wysogorski, 1900; Mickwitz, 1909; Bekker, 1921, 1922b; Öpik, 1928, 1930a, c, 1932, 1933a, b, 1934a; Teichert 1930d; Rosenstein, 1943b; Алихова, 1953, 1954; Сокольская, 1954; Jaanusson, 1956, 1962b; Ораспыльд, 1956, 1959; Рыымусокс, 1956б, 1959б, 1963, 1964; Рубель, 1961, 1963а; Хинтс, 1968; Wright, 1968); брюхоногие (Eichwald, 1860; Koken, 1897, 1925; Hoyningen-Huene, 1900; Teichert, 1928b, 1930c, 1932; Öpik, 1930c; Востокова, 1953, 1955), наутилоидеи

---

* См. сноску на стр. 221.
** См. сноски на стр. 224 и 125.

(Fr. Schmidt, 1858; Eichwald, 1860; Schröder, 1891; Troedsson, 1926, 1931; Teichert, 1930b; Foerste, 1932; Strand, 1933; Балашов, 1953а, б, 1955а, б, 1956, 1959, 1960, 1961, 1962, 1964; Х. Стумбур, 1956, 1959, 1960а, б, 1961, 1962), пластинчатожаберные (Eichwald, 1860; Bekker, 1921; Öpik, 1930c), остракоды (Bonnema, 1909; Öpik, 1937a; Нецкая, 1952, 1953, 1958; Henningsmoen, 1953, 1954; Jaanusson, 1957b; Сарв, 1956, 1959, 1960, 1962, 1963; К. Стумбур, 1956), трилобиты (Nieszkowski, 1857, 1859; Eichwald, 1860; Fr. Schmidt, 1881, 1885, 1894, 1898, 1901, 1904, 1907; Holm, 1886b; Warburg, 1925, 1939; Öpik, 1927b, 1928, 1929, 1930c, 1937c, 1938; Siegfried, 1936, 1938; Jaanusson, 1953a, b, 1954, 1957a; Балашова, 1953; Рыымусокс, 1953; Мянниль, 1957, 1958e; Bohlin, 1960; Bruton, 1968), иглокожие (Eichwald, 1860; Grewingk, 1867; Fr. Schmidt, 1874, 1880; Jaekel, 1899, 1918; Геккер, 1923, 1940, 1958; Orviku, 1927; Öpik, 1934b, 1935; Regnéll, 1945; Мянниль, 1959б, 1962a; Елтышева, 1964, 1966), граптолиты (Eichwald, 1860; Wiman, 1896; Bekker, 1924a; Öpik, 1927b, 1928, 1930c; Bulman, 1932, 1933; Обут, 1953, 1960; Обут и Рыцк, 1958; Jaanusson, 1960b, Jaanusson and Skoglund, 1963), черви, рецептакулиты, водоросли и др. группы фауны и флоры (Eichwald, 1860; Fr. Schmidt, 1874; Nicholson and Etheridge, 1885; Rauff, 1892, 1893—94; Stolley, 1893, 1896a, b, 1898; Залесский, 1917; Zalessky, 1918; Lindenbein, 1921; Bekker, 1924a; Öpik, 1927b, 1930c; Öpik und Thomson, 1933; Teichert, 1930a; Eisenack, 1951, 1954, 1955, 1959a, b, 1962; Toots, 1952b; Москаленко, 1952; Маслов, 1956, 1962; Вийра, 1966; Мянниль, 1966a).

При обработке материала, хранящегося в Геологическом музее АН Эстонской ССР, в Государственном музее природы (в г. Таллине), а также собранного самим автором и его коллегами при университете, оказали помощь специалисты по различным группам фауны. Строматопороидеи были определены Х. Нестором, табуляты и гелиолитоидеи — Э. Клааманном, ругозы — Д. Кальо, мшанки и, отчасти, трилобиты — Р. Мяннилем, наутилоидеи — Х. Стумбуром, остракоды — Л. Сарвом и В. Вийра, граптолиты — А. М. Обутом. Брахиоподы, часть трилобитов и иглокожие определены самим автором.

В ходе полевых работ, проведенных с 1948 года, автором изучена подавляющая часть обнажений, рассматриваемых в настоящей работе горизонтов. Литологическая характеристика отдельных подразделений, приведенная в работе, основана на наблюдениях, произведенных на полосе выхода, и на макроскопических описаниях кернов скважин. Вообще были использованы данные по 67 скважинам.

Керны 36 скважин — либо по всему разрезу ордовикских отложений, либо по отдельным отрезкам его — обследованы самим автором. По остальным скважинам в распоряжении автора были макроскопические описания керна, составленные различными геологами, в частности, сотрудниками Управления геологии Совета Министров Эстонской ССР К. Каяком, В. Кырвелем, Э. Лугусом, Ю. Сирком, К. и Х. Стумбуром.

Составление данной работы стало возможным благодаря содействию многих лиц. За многочисленные полезные советы и критические замечания автор искренне признателен академику АН Эстонской ССР К. Орвику и покойному доценту, канд. геол-мин. наук Э. Мельсу, академикам АН СССР В. В. Меннеру и Б. С. Соколову, докторам геол.-мин. наук Б. М. Келлеру и Р. М. Мяннилю, а также доктору В. Яануссону (Стокгольм) и кандидатам геол.-мин. наук Д. Кальо и Л. Сарву.

За предоставленную возможность ознакомиться с рукописными материалами и кернами скважин автор весьма благодарен вышеуказанным сотрудникам Управления геологии СМ Эстонской ССР, а за оказанную

помощь при обработке фаунистического материала — сотрудникам Института геологии АН Эстонской ССР.

С сердечной признательностью автор отмечает также всестороннюю поддержку, оказанную в ходе исследований его коллегами по кафедре геологии, в частности, доцентом, кандидатом геол.-мин. наук А. Орасныльд и проректором по научной работе Тартуского университета доцентом И. Таммеоргом.

Особенно автор признателен лаборанту кафедры геологии Э. Ууз за оказанную большую помощь при оформлении рукописи настоящей работы.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ВИРУСКОЙ СЕРИИ

ГЛАВА I

ПУРТСЕСКАЯ ПОДСЕРИЯ

1. АЗЕРИСКИЙ ГОРИЗОНТ (C_1a)

Введение

Название горизонта в литературу введено Х. Беккером (Bekker, 1922a), который употреблял его для обозначения комплекса известняков с железистыми оолитами [C_1a по Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1897)]. В узком понимании (см. рис. 3) это название в обиходе с 1940 года (Orviku, 1940a).

Нижняя граница горизонта установлена К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927), как граница между «зоной оолитов» и «зоной с *Echinosphaerites*» (стр. 29; рис. 3).

Верхняя граница горизонта в настоящей работе проведена по подошве верхней части «цефалоподового известняка», выделенной К. Орвику (Orviku, 1940a) (см. стр. 61).

Стратотипом горизонта является старая каменоломня Азери, находящаяся вблизи обрыва глинта, на расстоянии 2,5 км к северо-западу от бывшего цементного завода (обнажение 41e; Orviku, 1940a, стр. 56, табл. II, фиг. 1—2). Горизонт здесь обнажен на полную мощность — 2,02 м (см. стр. 23).

Типовая фауна горизонта, установленная в стратотипе, приведена на табл. 3 (Азери).

Обзор истории изучения стратиграфии *

Азериский горизонт в рассматриваемых в настоящей работе границах соответствует различным частям эхиносферитового известняка, выделенного Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881). На западной половине полосы выхода (от острова Осмуссаар до окрестностей Кунда) Ф. Шмидт подразделил эхиносферитовый известняк на «верхний чечевичный слой» и «крепкие плитняки с *Cyrtoceras odini* и *Asaphus devexus*». На восточной же половине полосы выхода в пределах эхиносферитового известняка им выделены «плитняки с *Orthoceras cylindricum regulare* и *Lituites*

* См. также Orviku, 1940a, стр. 39—45.

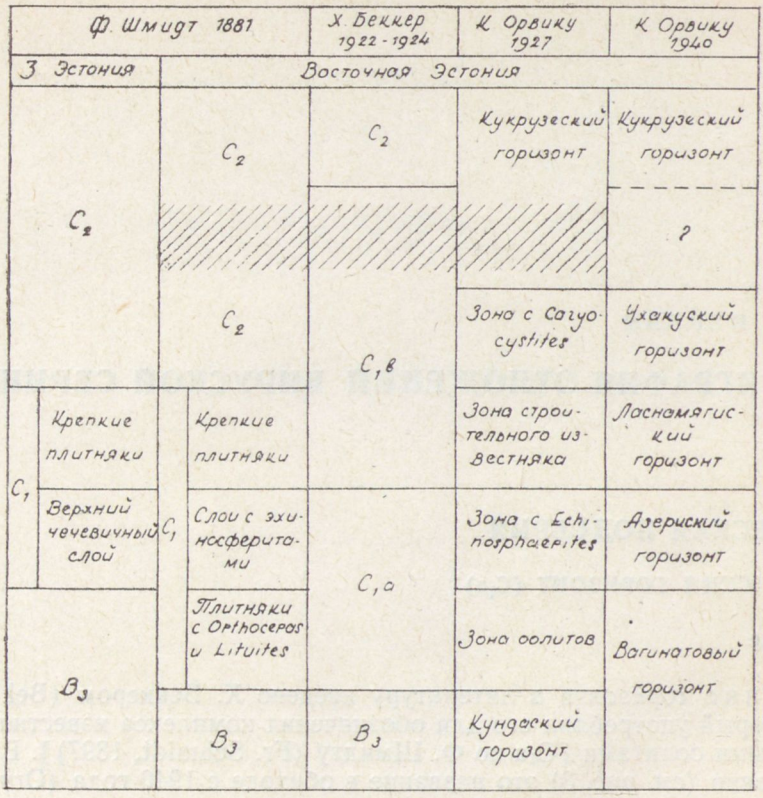


Рис. 3. Сопоставление схем расчленения эхиносферитового известняка (C_1) и смежных слоев.

B_3 — вагинатовый известняк (= кундаский горизонт по Х. Беккеру); C_1a — «верхний чечевичный слой» (= азериский горизонт по Х. Беккеру); C_1b — таллинский горизонт; C_2 — кукрузеский горизонт. Штриховкой обозначены слои, которые обнажениями и скважинами не были вскрыты.

undulatus», «слои с эхиносферитами и *Asaphus latisegmentatus*» и «крепкие плитняки» (см. рис. 3). Азерискому горизонту соответствует «верхний чечевичный слой» этих комплексов (на западе) и «слои с эхиносферитами и *Asaphus latisegmentatus*» (на востоке).

Первые послойные описания отложений, вскрытых обрывом глинта, приведены Г. Гольмом (1884; Holm, 1886a). В состав «верхнего чечевичного слоя» на восточной части полосы выхода им включены как верхи кундаского горизонта (напаская пачка, Орвику, 1958), так и слои азерискогo горизонта, в границах, принятых в настоящей работе.

Впоследствии Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1897) обозначил «верхний чечевичный слой» индексом «C_1a».

П. Раймонд (Raymond, 1916) подразделил эхиносферитовый известняк на дубовикскую и таллинскую («ревельскую») «формации». В состав первой в стратотипе (каменоломня у Дубовиков на реке Волхове) включена толща с *Echinosphaerites* мощностью в 4,27+ м; граница между дубовикской и нижележащей кундаской «формациями» в стратотипе первой не обнажена (Raymond, 1916, стр. 273). В Эстонии на восточной части полосы выхода (у Азери) к дубовикской «формации» по П. Раймонду относится «верхний чечевичный слой»; на западе Эстонии

эта «формация» отсутствует — «верхний чечевичный слой» здесь им включен в таллинскую «формацию» (Raymond, 1916, стр. 276—278).

Х. Беккер (Bekker, 1922a, стр. 222) рассматривал «верхний чечевичный слой» Восточной Эстонии в качестве горизонта, предлагая для него название «азери» по каменоломне, находящейся у пос. Азери (см. рис. 3). Год спустя он (Bekker, 1923, стр. 33) относил в азериский горизонт и «верхний чечевичный слой» Западной Эстонии, указывая, что последний имеет у г. Пальдиски мощность всего в 0,25 м.

Значительные успехи в изучении стратиграфии азериского горизонта связаны с исследованиями К. Орвику. Он установил стратиграфическую самостоятельность «слоев с эхиносферитами и *Asaphus latisegmentatus*» Ф. Шмидта, отличив их тем самым уже определенно от нижележащих «плитняков с *Orthoceras* и *Lituites*» (Jaansoon—Orviku, 1927). Первые слои К. Орвику называл «зоной с *Echinosphaerites*», последние — «зоной оолитов» (см. рис. 3). Обе эти зоны составляют азериский горизонт (в объеме, предложенном Х. Беккером), хотя при рассмотрении «зоны оолитов» К. Орвику отметил, что последняя по литологической и фаунистической характеристикам более близка к отложениям кундаского горизонта. В этой работе К. Орвику приводил детальные описания разрезов обнажений и дал литологическую характеристику «зоны с *Echinosphaerites*» в Восточной Эстонии. По литологическим признакам в пределах зоны он выделял три комплекса слоев. Он установил также, что *Echinosphaerites aurantium infrum* появляется в самом основании зоны и встречается в среднем комплексе массами.

В другой работе К. Орвику (Orviku, 1927) предлагал для указанных выше трех комплексов «зоны с *Echinosphaerites*» следующие названия (снизу вверх): 1) азафидовый известняк, 2) известняк с *Echinosphaerites* и 3) известняк с *Endoceras*.

Позднее К. Орвику (Orviku, 1929) отнес «зону оолитов», выделенную им в 1927 году, по наличию в ней фауны *Megalaspis* (= *Megistaspis*) к вагинатовому известняку, т. е. в кундаский горизонт.

При описании разреза нижнего ордовика в скважине Лагеди, пробуренной примерно в 10 км к юго-востоку от г. Таллина, К. Орвику (Orviku, 1930b, стр. 6) впервые обратил внимание на отсутствие в Западной Эстонии нижнего и среднего комплексов «зоны с *Echinosphaerites*», выделенных им в Восточной Эстонии. В окрестностях г. Таллина, таким образом, распространяется только «известняк с *Endoceras*», имевший в скв. Лагеди мощность в 0,76 м.

В 1940 году К. Орвику (Orviku, 1940a) опубликовал монографию по литологии отложений нижней части среднего ордовика. В этой работе он предлагает называть «зону с *Echinosphaerites*» азериским горизонтом. Объем последнего по К. Орвику, однако, меньше, чем объем азериского горизонта по Х. Беккеру (Bekker, 1922a) (см. рис. 3). Нижней границей азериского горизонта в стратотипе (каменоломня Азери) по К. Орвику является сильно развитая поверхность перерыва в основании азафидового известняка. Верхнюю границу азериского горизонта К. Орвику проводил по кровле слоев с белыми оолитами. Горизонт попрежнему подразделяется на три комплекса (см. Orviku, 1927), причем верхний из них, цефалоподовый известняк, расчленяется, в свою очередь, на нижнюю и верхнюю части. Нижний комплекс горизонта, азафидовый известняк, распространяется, согласно исследованиям К. Орвику, только в Восточной Эстонии, выклиниваясь в окрестностях г. Кунда. Средний комплекс горизонта, известняк с *Echinosphaerites*, распространяется несколько дальше к западу, выклиниваясь к востоку от г. Таллина. По всей полосе выхода распространяется только цефалоподовый известняк.

На основании литологических исследований К. Орвику пришел к выводу, что характер пород азериского горизонта в северо-западном направлении становится все более прибрежным. В этом направлении увеличивается количество железистых оолитов, появляются и учащаются в породах зерна кварца. В том же направлении уменьшается и мощность горизонта в целом, а также его подразделений. Вместе с тем увеличивается число поверхностей перерыва в отложениях.

В монографии приведен список изученных обнажений по всему выходу горизонта и даются подробные описания наиболее существенных разрезов обнажений, а также скважин Кийу и Убья.

В. Яануссон (Jaanusson, 1945) отмечал, что в верхних слоях азериского горизонта появляется ряд видов, неизвестных в нижней части горизонта, но переходящих в вышележащие горизонты [*Porambonites (Isorhynchus) deformatus, P. (I.) aequirostris, Illaenus schmidti, Subulites priscus, Ogygites lawrowi* и др.]. Такие виды, вместе с некоторыми другими (*Asaphus kowalewskii*), указывают на начало новой иммиграции фауны. По фаунистическому характеру следовало бы эти слои отнести уже в вышележащий ласнамягиский горизонт. Рассматриваемую часть азериского горизонта В. Яануссон называл «слоями *kowalewskii*». Она соответствует, по его мнению, либо целому цефалоподовому известняку, выделенному К. Орвику, либо только верхней части его.

К такому выводу пришел также Л. Петерселл, изучавший в 1955—1956 годах распространение нескольких групп фауны в разрезах обнажений азериского горизонта.* Он установил, что в верхней части цефалоподового известняка впервые появляются такие формы, как *Estlandia* sp., *Glossorthis* sp. n., *Oepikina* sp., *Leptestia humboldti, Mesotrypa volchovensis, M. bystrowi* и др.

Изучением литологии пород азериского горизонта в северо-западной части Эстонии в 1958—1959 годах занимался Э. Эрисалу.** Он использовал расчленение, предложенное для горизонта К. Орвику (Orviku, 1940a).

Выделенные в горизонте три комплекса К. Орвику (см. Мянниль и др., 1958, стр. 12) впоследствии рассматривал в качестве пачек, предлагая им следующие названия (снизу вверх): сыткеская, мартсаская и оякюлаская. Далее он (Орвику, 1960б) дал краткую литофациальную характеристику отложениям азериского горизонта на полосе выхода, в частности, в Северо-западной Эстонии.

Основные черты стратиграфии азериского горизонта изложены в ряде сводных работ (Мянниль, 1958a; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960a, б; Rõõmusoks, 1960).

Вопросы разграничения азериского горизонта в Эстонии и Ленинградской области рассмотрены Р. Мяннилем (1963a). Им же приведен ряд новых данных по вертикальному распространению некоторых трилобитов в разрезе горизонта на берегах реки Пуртсе.

---

* L. Petersell. Aseri lademe (C_1a) faunast. [О фауне азериского горизонта; рукопись на эстонском языке]. Дипломная работа. Кафедра геологии Тартуского государственного университета. 1956.

** E. Erisalu. Aseri lademe (C_1a) litoloogiast Kirde-Eestis puuraukude andmeil. [О литологии пород азериского горизонта по данным скважин, пройденных в Северо-восточной Эстонии; рукопись на эстонском языке]. Дипломная работа. Кафедра геологии Тартуского государственного университета. 1959.

Обзор обнажений азериского горизонта *

В монографии К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 15—35) зарегистрировано более 100 обнажений азериского горизонта, находящихся на обрыве глинта, на крутых берегах рек, пересекающих уступ глинта, а также на глинтовом плато. Многие обнажения, указанные К. Орвику, к настоящему времени более или менее заросли, в частности, небольшие каменоломни. Описания разрезов обнажений, приведенные в настоящей работе, взяты из вышеуказанной работы К. Орвику, или же из других его работ.

Остров Осмуссаар. На северо-западном и северо-восточном обрывах глинта острова обнажены отложения эландской серии, а также азериского и ласнамягиского горизонтов (Öpik, 1927a, рис. 7, 16, 17; Orviku, 1940a, табл. IX, фиг. 2—3).

Разрез азериского горизонта следующий (обнажение 1d; Orviku, 1940a, стр. 46) (рис. 4): **

виймсиский подгоризонт — 0,10 м

известняк песчанистый; в нижней части серый, глинистый, тонкослоистый, а в верхней — светло-серый, более плотный, с редкими мелкими пиритовыми и белыми оолитами; на нижней границе типичная поверхность перерыва.

В отложениях подгоризонта установлены *Holopea eichwaldi*, *Subulites (Subulites) priscus radiata*, *Curtoceras teres*, *Estoniops panderi*, *Hoplolichas dissidens*.

Остров Вяйке-Пакри. Горизонт выходит на северо-западном, северном и северо-восточном обрывах глинта под ласнамягиским горизонтом (Öpik, 1927a, рис. 9, 13, 14; Orviku, 1940a, табл. I, фиг. 2; табл. VII, фиг. 1; табл. VIII, фиг. 1, 3; см. фронтиспис настоящей работы). Разрез его на северо-восточном обрыве глинта (обнажение 3n; Orviku, 1940a, стр. 46—47) следующий (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,12 м

1. 0,05 м — известняк песчанистый, светлый, зеленовато-серый, глинистый, легко выветривающийся, с многочисленными мелкими белыми оолитами; в комплексе установлены *Echinosphaerites aurantium infrum* и *Illaenus excellens*; на верхней границе типичная поверхность перерыва;
2. 0,02 м — известняк песчанистый, как в предыдущем комплексе, но плотный, не глинистый; из этого комплекса, по-видимому, происходит *Estoniops panderi*; на нижней границе комплекса поверхность перерыва;
3. 0,02 м — известняк песчанистый, коричневато-серый, плотный, с многочисленными пиритовыми оолитами;
4. 0,03 м — известняк песчанистый, коричневато-серый, глинистый, слабо выветренный, с многочисленными крупными пиритовыми оолитами; нижняя граница слоя представлена типичной поверхностью перерыва.

Из различных мест глинта острова, в отложениях подгоризонта, кроме упомянутых выше форм, установлены еще *Orbipora distincta*, *Bifo-*

---

* Все описания разрезов в настоящей работе приведены в последовательности сверху вниз.

** На западной части полосы выхода (от о. Осмуссаар до реки Ягала) азериский горизонт представлен верхним, виймсиским подгоризонтом.

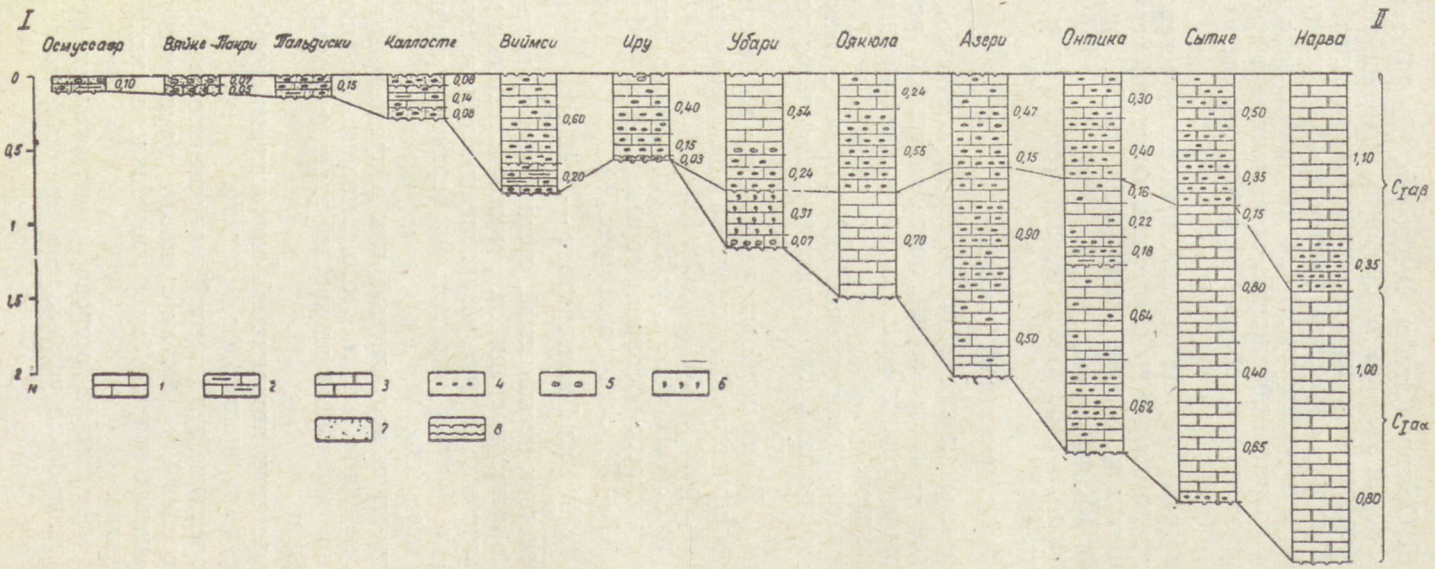


Рис. 4. Сопоставление отложений азериского горизонта по линии I—II (см. рис. 6; стр. 17—27).

1 — известняк; 2 — известняк, глинистый; 3 — доломит и доломитизированный известняк; 4 — железистые оолиты; 5 — белые оолиты; 6 — зерна глауконита; 7 — известняк, песчанистый; 8 — поверхности перерыва.

Подгоризонты: $C_{I}a\alpha$ — люганузеский, $C_{I}a\beta$ — виймсиский.

veoceras bifoveatum, *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus*, *Illaenus sinuatus*.

Полуостров Пальдиски. Отложения горизонта выходят под ласнамягиским горизонтом в верхней части обрыва глинта, образующего почти непрерывное обнажение от города Пальдиски до мыса Пакерорт (западный берег полуострова), а также от Пакерорта до Лахепере (северо-восточный берег полуострова) (Orviku, 1940a, табл. V, фиг. 4; табл. VI, фиг. 3; Öpik, 1927a, рис. 5).

Около города Пальдиски разрез горизонта следующий (обнажение 4d; Orviku, 1940a, стр. 47) (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,15 м

известняк серый, мелкозернистый, в нижней части глинистый, с многочисленными крупными железистыми оолитами и зернами кварца, в частности, в нижней части комплекса; верхняя граница комплекса представлена хорошо развитой поверхностью перерыва с многочисленными наутилоидеями; на нижней границе комплекса типичная поверхность перерыва.

В отложениях подгоризонта (в обнажениях, находящих в окрестностях г. Пальдиски) установлен ряд видов и подвидов (см. табл. 3).

На северо-восточном обрыве глинта полуострова, к северо-западу от рыбной гавани Лээтсе (обнажение 6c; Orviku, 1940a, стр. 48), обнажен следующий разрез горизонта:

виймсиский подгоризонт — 0,10 м

известняк светло-серый, в нижней части глинистый, с крупными редкими железистыми оолитами; верхняя граница комплекса представлена поверхностью перерыва; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с норками.

В подгоризонте установлены *Illaenus ariensis*, *I. tauricornis* и *Echinosphaerites aurantium infrum*.

Окрестности реки Вяэна. Между Тюрисалу и пос. Вяэна отложения горизонта выходят на обрыве глинта и недалеко от последнего под ласнамягиским горизонтом. В монографии К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 17—18) указаны 9 обнажений, в которых полная мощность азериского горизонта колеблется в пределах 0,10—0,24 м (обнажения 11a—11g; Orviku, 1940a, стр. 49, табл. 5, фиг. 2). В некоторых обнажениях ниже азериского горизонта выходит и кундаский горизонт.

Окрестности Раннамыйза. На обрыве глинта, простирающегося от Суурупи до Кадака, отложения горизонта и вышележащего ласнамягиского горизонта обнажены в нескольких местах (см. Orviku, 1940a, табл. V, фиг. 3). Из этого района приводим описание разреза горизонта у Калласте, у подъема дороги на глинт (обнажение 15c; Orviku, 1940a, стр. 50) (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,30 м

1. 0,08 м — известняк темно-серый, плотный, с многочисленными крупными железистыми оолитами, число которых книзу увеличивается; верхняя граница комплекса представлена поверхностью перерыва с норками, глубиной до 2 см; на нижней границе комплекса слабо развитая поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа;
2. 0,14 м — известняк светло-серый с редкими, но крупными железистыми оолитами; средняя часть комплекса глинистая; на нижней границе комплекса слабо развитая поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа;

3. 0,08 м — известняк темно-серый, плотный, с многочисленными железистыми оолитами и редкими мелкими зернами кварца; на нижней границе комплекса типичная поверхность перерыва с норками глубиной до 10 см и импрегнацией окиси железа.

В отложениях подгоризонта в этом обнажении установлены *Dianulites janischewskyi*, *D. petropolitanus*, *Orbipora distincta*, *Leptoptilum* ? sp. n.

Окрестности Таллина. В пределах города Таллина азериский горизонт выходит на обрыве глинтового острова Тоомпэа, а также на обрыве глинта на Ласнамяги и Сухкрумяги (Orviku, 1940a, табл. VIII, фиг. 4). На обрыве глинта в парке Кадриорг, у подъема дороги на Ласнамяги (обнажение 21e; Orviku, 1940a, стр. 51) горизонт (виймсиский подгоризонт) имеет мощность 0,30 м.

В окрестностях Ласнамяги установлены многие представители фауны горизонта (см. табл. 3).

Хорошим обнажением горизонта является и подъем дороги на глинт у Сухкрумяги (обнажение 21k; Orviku, 1940a, стр. 52), находящийся в 1,5 км к северу от предыдущего обнажения. Мощность горизонта (виймсиского подгоризонта) здесь 0,49 м. Установленные в этом обнажении виды приведены в табл. 3.

Западный обрыв глинтового острова Виймси, к северо-востоку от Таллина (обнажение 22a; Orviku, 1940a, стр. 53), нами выбран стратотипом виймсиского подгоризонта. Приводим описание разреза последнего (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,80 м

1. 0,60 м — известняк серый, плотный; в нижней части (мощностью в 10 см) очень много крупных железистых оолитов, число которых кверху быстро уменьшается; верхняя граница комплекса представлена ясной темной поверхностью перерыва; на нижней границе также поверхность перерыва;
2. 0,20 м — известняк серый, в средней части очень глинистый; в комплексе встречается довольно много крупных железистых оолитов, в частности, в его нижней части; на нижней границе комплекса типичная поверхность перерыва.

Примерно 5,5 км к востоку от Сухкрумяги, в деревне Иру, вблизи обрыва глинта находится глубокая закопушка (обнажение 24c, Orviku, 1940a, стр. 52), вскрывшая отложения от волховского до ласнамягиского горизонтов (см. Орвику, 1940a, табл. VII, фиг. 3—4). Разрез азериского горизонта следующий (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,58 м

1. 0,40 м — известняк темно-серый, плотный, тонкослоистый, в нижней части более глинистый; верхние 5 см комплекса содержат окись железа; в нижней части комплекса встречаются многочисленные крупные железистые оолиты, кверху их количество постепенно уменьшается, а верхние слои комплекса содержат только редкие мелкие белые оолиты; верхняя граница комплекса представлена хорошо развитой поверхностью перерыва;
2. 0,15 м — известняк светло-серый, с многочисленными железистыми оолитами средней величины; средняя часть комплекса более глиниста; на нижней границе поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа;
3. 0,03 м — известняк серый, глинистый, с очень многочисленными мелкими железистыми оолитами; нижняя граница представлена поверхностью перерыва; в норках последней (глубиной до 3 см)

светло-серый известняк с единичными крупными белыми оолитами, а также темно-серый известняк с многочисленными зернами глауконита и единичными белыми оолитами.

В описанных слоях установлены *Harrisoceras volchovense*, *Illaenus sinuatus*, *I. tauricornis*.

Отложения горизонта вскрыты еще другими закопушками и каменоломнями, находящимися на глинте между Сухкрумяги и Иру (см. Orviku, 1940a, карта 1).

Окрестности Маарду. Примерно 1 км к востоку от пос. Маарду, к северу от шоссе Таллин—Нарва, находятся большие новые Маардуские карьеры, на обрыве, в южной части последних обнажена верхняя часть пакерортского горизонта (маардуская, суурйыэская и тюрисалуская пачки), латорпский, волховский, кундаский, азериский и ласнамягиский горизонты.

Окрестности Ягала и Убари. Верхняя часть глинта у водопада Ягала (обнажение 28a; Orviku, 1940a, стр. 53—54) сложена породами, относящимися к азерискому горизонту. Эти же слои обнажены в каменоломне у водопада, на правом берегу реки. Общая мощность отложений горизонта, вскрытых указанными обнажениями — 0,62+ м. Виймсиский подгоризонт выходит здесь на неполную мощность в 0,32 м, а люганузеский — на мощность в 0,30 м. В рассматриваемых обнажениях установлены *Illaenus excellens*, *Paraceraurus macrophthalmus*, *Coelosphaeridium excavatum*.

В деревне Убари (обнажение 29g; Orviku, 1940a, стр. 54) находящейся в 7,5 км к северо-востоку от водопада Ягала-Йоа, в небольшой каменоломне на глинте, азериский горизонт выходит на мощность в 1,16 м. Разрез его следующий (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,78 м

1. 0,54 м — известняк серый, плотный, мелкозернистый, толстослоистый (мощность слоев до 10 см) с примесью окиси железа; в нижней части комплекса, мощностью до 7 см, встречаются белые оолиты; верхняя граница комплекса представлена поверхностью перерыва;
2. 0,24 м — известняк серый, плотный, тонкослоистый, в нижней части (мощностью 5 см) глинистый, с многочисленными крупными железистыми оолитами (в верхней части комплекса их, однако, меньше); на нижней границе комплекса поверхность перерыва;

люганузеский подгоризонт — 0,38 м

3. 0,31 м — известняк серый, плотный, мелкозернистый, толстослоистый (мощность слоев до 10 см), с многочисленными зернами глауконита; в комплексе встречается *Echinosphaerites aurantium infrum*;
4. 0,07 м — известняк серый, плотный, мелкозернистый, с многочисленными белыми оолитами, количество которых кверху уменьшается; нижняя граница комплекса представлена типичной поверхностью перерыва фиолетово-серого цвета.

Окрестности Ныммевески. В деревне Паркси, на ручье у хутора Вазаристи, примерно в 1 км к западу от водопада Ныммевески (на реке Валгейыги) находится невысокий водопад. На обрыве последнего, а также на дне ручейка (обнажение 34d; Orviku, 1940a, стр. 74) выходят нижние слои ласнамягиского и верхние слои азериского горизонтов на мощность в 0,60 м. В слоях последнего установлены *Concho-*

primitia gammae kundaensis, Ogmoopsis variabilis, Steusloffia acuta, Tallinnella marchica.

Карула и Кандле. К северо-западу от бывшей мызы Карула, на обрыве глинта обнажены отложения волховского и кундаского горизонтов (Orviku, 1940a). В окрестностях Карула, однако, должны выходить и вышележащие слои азериского горизонта. На это указывает образец породы, насыщенный железистыми оолитами, включающий *Clathrospira inflata*, а также ряд руководящих для азериского горизонта гастропод и трилобитов, указанных Э. Кокеном (Koken, 1925) и Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1907). Однако, точное местоположение карулаского обнажения неизвестно. Здесь установлены следующие виды и подвиды: *Clathrospira inflata, Ecculiomphalus princeps* mut. *α, E. centrifugus, Holopea eichwaldi, «Palaeacmaea» constricta, Salpingostoma carrolense, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, Hoplolichas dissidens, Illaenus ariensis, I. excellens.*

В 2,5 км к югу от мызы Карула, в северной части деревни Ноону находится каменоломня Аари (обнажение 36c; Orviku, 1940a, стр. 25), вскрывшая отложения ласнамягиского горизонта. Возможно, что в этой или в какой-нибудь другой, к настоящему времени заросшей каменоломне, в свое время обнажались и слои нижележащего азериского горизонта (см. также Fr. Schmidt, 1858, стр 105).* В Аариском обнажении установлены: *Clathrospira inflata, Bifoveoceras bifoveatum, Curtoceras teres, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, Paraceraurus exul.*

Отложения азериского горизонта выходят еще в каменоломнях, находящихся на глинте, в деревне Кандле (обнажения 37a и b; Orviku, 1940a, стр. 25 и 73). Обнажение Кандле («Кандель») упоминается и Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1907), Э. Кокеном (Koken, 1925) и др. авторами. В этой каменоломне установлены следующие формы: *Ecculiomphalus centrifugus, Sinuites rugulosus, Curtoceras teres, Orthoceras regulare, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, Illaenus ariensis, I. excellens, Paraceraurus exul, Ordovicina oligostoma.*

Окрестности Кунда. В деревне Оякюла, примерно 4 км к юго-западу от г. Кунда, к западу от дороги, находится большая заброшенная каменоломня (обнажение 1, Jaansoon—Orviku, 1927, табл. II, фиг. 2; табл. III, фиг. 1; обнажение 39a, Orviku, 1940a, стр. 25). Этой каменоломней вскрыты низы ласнамягиского горизонта, азериский горизонт (на мощность в 1,49 м) и верхи кундаского горизонта. Разрез азериского горизонта следующий (Orviku, 1940a, стр. 56) (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,79 м

1. 0,24 м — известняк серый, плотный, толстослоистый, с редкими железистыми оолитами;
2. 0,55 м — известняк серый, плотный, толстослоистый, с многочисленными железистыми оолитами средней величины;

люганузеский подгоризонт — 0,70 м

3. 0,70 м — известняк синевато-серый, толстослоистый, с фиолетово-серыми поверхностями перерыва; нижняя граница комплекса представлена типичной поверхностью перерыва; в комплексе встречаются *Lycophoria longissima, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, Pseudoasaphus* sp. и *Echinosphaerites aurantium infrum.*

---

* К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 73) допускает возможность, что обнажение Аари («Ари»), упомянутое Ф. Шмидтом, могло находиться на глинте, в деревне Кандле (обнажение 37b).

В оякюлаской каменоломне установлены, кроме вышеуказанных видов, еще *Dianulites petropolitanus, Esthoniopora curvata, Favositella discoidalis, Xenotrypa primaeva, Leptoptilum*? sp. n., *Conchoprimitia gammae kundaensis, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) platyurus latisegmentatus.*

Примерно в 8 км к востоку от г. Кунда, в деревне Конгла, на правом берегу реки, по Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1858, стр. 103) находилась каменоломня, вскрывшая «слой с *Leperditia*», т. е. известняк с железистыми оолитами, относящимися в настоящее время к азерискому горизонту. Более поздние данные по указанному обнажению отсутствуют. Возможно, что именно эта каменоломня является обнажением, известным в литературе под именем Малла. По литературным данным и старым коллекциям в нем установлены следующие формы: *Inversella* sp. n. b, *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) cornutus holmi, A. (N.) kowalewskii, A. (N.) laevissimus laevissimus, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Estoniops panderi, Illaenus dalmani, I. excellens, I. sinuatus, Remopleurides nanus nanus, Echinosphaerites aurantium infrum, Didymograptus acutus.*

Азери. На глинте, к северо-западу от пос. Азери, имеется ряд обнажений азериского горизонта, среди которых наиболее важным является типовое обнажение горизонта — Азериская каменоломня (обнажение 41е; Orviku, 1940а, стр. 56; табл. II, фиг. 1—2; см. также Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 13). Каменоломней вскрыты нижние слои ласнамягиского горизонта мощностью в 2,22 м, азериский горизонт с общей мощностью в 2,02 м, а также верхи кундаского горизонта. Описание разреза азериского горизонта по данным К. Орвику следующее (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,62 м

1. 0,47 м — известняк светло-серый, плотный, толстослоистый (мощность слоев до 10 см); в нижней части комплекса встречаются мелкие правильные железистые оолиты; в верхней части комплекса количество оолитов уменьшается и они становятся неправильными; на верхней границе комплекса ясно выраженная поверхность перерыва; в комплексе установлен *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus*;
2. 0,15 м — известняк как в предыдущем комплексе, но с мелкими правильными железистыми оолитами; в верхней части их меньше;

люганузеский подгоризонт — 1,40 м

3. 0,90 м — известняк светло-серый, выветрившийся на тонкие слои, с редкими неправильными железистыми оолитами, количество которых по слоям в широких пределах колеблется; в комплексе встречаются многочисленные экземпляры *Echinosphaerites aurantium infrum*, кроме того установлен *Asaphus (Neoasaphus) laevissimus laevissimus*;
4. 0,50 м — известняк серый, толстослоистый, с многочисленными фрагментами трилобитов, с редкими неправильными железистымы оолитами, количество которых по слоям в широких пределах колеблется; в верхней части комплекса встречается *Echinosphaerites aurantium infrum*; нижняя граница комплекса представлена типичной поверхностью перерыва с импрегнацией окиси железа и норками, глубиной до 3 см.

Установленные в каменоломне окаменелости приведены в табл. 3.

Окрестности реки Пуртсе. В каньоне реки Пуртсе, к северу от пос. Люганузе (обнажения 27—28; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 12—13; табл. I, фиг. 1; табл. II, фиг. 1; Orviku, 1929, стр. 11—12; обнажения

43 e—f; Orviku, 1940a), выходят отложения азериского горизонта, а также нижележащих слоев. Мощность обнаженной части азериского горизонта 2,25—2,35+ м. Это обнажение нами выбрано в качестве стратотипа люганузеского подгоризонта. Описание разреза горизонта по К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1929, стр. 11—12) следующее:

виймсиский подгоризонт — 0,20+ м

1. 0,20+ м — известняк серый, плотный, с многочисленными железистыми оолитами;

люганузеский подгоризонт — 2,05 м

2. 0,58 м — известняк серый, плотный, тонкослоистый, с редкими железистыми оолитами; в нижней части комплекса (мощностью в 5 см) много оолитов;
3. 0,42 м — известняк серый, плотный, тонкослоистый, с мелкими оолитами и многочисленными экземплярами *Echinosphaerites aurantium infrum*;
4. 1,05 м — известняк серый, толстослоистый; в верхней части комплекса (мощностью в 15 см) встречаются многочисленные железистые оолиты, в средней части (мощностью в 75 см) их мало, а в нижней они отсутствуют; в нижней половине комплекса много фрагментов окаменелостей, в частности, трилобитов; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа.

В слоях люганузеского подгоризонта установлены *Dianulites fastigiatus, D. petropolitanus, Clitambonites adscendens, Glossorthis verneuili, Leptoptilum* ? sp. n., *Oepikina imbrex, Asaphus (Neoasaphus) platyurus latisegmentatus, Illaenus excellens, Echinosphaerites aurantium infrum.*

В военные годы на правом берегу реки Пуртсе была вырыта канава, вскрывшая отложения горизонта на мощность около 2,5 м. В слоях виймсиского подгоризонта установлены *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Pseudoasaphus* sp., *Estlandia seidlitzi.* Кроме того в этом обнажений найдены *Dianulites janischewskyi, Esthoniopora curvata, Aserioceras purtsensis, Ctenoceras* sp., *Curtoceras teres, Conchoprimitia gammae kundaensis, Illaenus tauricornis.*

Примерно в 150 м к западу от мельницы Силлаору, непосредственно к западу от дороги Пуртсе—Люганузе, в канаве временно обнажались нижние слои азериского горизонта (низы люганузеского подгоризонта), а также нижележащие слои.

В первых были собраны многочисленные экземпляры следующих трилобитов: *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Paraceraurus exul, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus.* Кроме того, в указанных слоях часто встречается *Echinosphaerites aurantium infrum.*

Верхние слои азериского горизонта (виймсиский подгоризонт) вскрыты Люганузеской каменоломней, находящейся в 1 км к северу от поселка и непосредственно к востоку от дороги Пуртсе—Люганузе (обнажение 43g; Orviku, 1940a, стр. 28). Они выходят под отложениями ласнамягиского горизонта в наиболее восточной части каменоломни (см. также стр. 55).

Глинт между деревнями Сака и Тойла. Отложения азериского горизонта в этом участке местами выходят на верхней части обрыва глинта и вскрыты небольшими каменоломнями (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 35—36; Orviku, 1940a, стр. 29—30).

В каменоломне у деревни Онтика (обнажение 47a; Orviku, 1940a, стр. 57, табл. III, фиг. 1) обнажен следующий разрез горизонта на мощность в 2,52 м (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,70 м

1. 0,30 м — известняк серого цвета, плотный, толстослоистый (четыре слоя), с немногими мелкими железистыми оолитами; в этом комплексе установлены *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus* и *Estoniops* sp.;
2. 0,40 м — известняк как в предыдущем комплексе, но местами с многочисленными мелкими железистыми оолитами;

люганузеский подгоризонт — 1,82 м

3. 0,16 м — известняк серый, плотный, с редкими железистыми оолитами неправильной формы;
4. 0,22 м — известняк зеленовато-серый, с фиолетовым оттенком, тонкослоистый, почти без оолитов;
5. 0,18 м — известняк серый, плотный; в нижней части (6 см) глинистый, с многочисленными мелкими железистыми оолитами неправильной формы; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа;
6. 0,64 м — известняк серый, глинистый, выветревшийся в тонкие слои, почти без оолитов; в комплексе встречаются многочисленные экземпляры *Echinosphaerites aurantium infrum*;
7. 0,62 м — известняк серый, плотный, мелкозернистый, толстослоистый, частью с многочисленными железистыми оолитами неправильной формы; на нижней границе комплекса типичная поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа и глубокими норками.

В каменоломне установлены *Dianulites janischewskyi, D. petropolitanus, Estoniops panderi, Illaenus sinuatus, Paraceraurus exul, Echinosphaerites aurantium infrum.*

В каменоломне, находящейся на глинте в деревне Валасте (обнажение 47e; Orviku, 1940a, стр. 57—58, табл. III, фиг. 2) отложения горизонта вскрыты на мощность в 2,46 м (мощность люганузеского и виймсиского подгоризонта соответственно 1,81 м и 0,65+ м). В этом обнажении установлены следующие окаменелости: *Dianulites fastigiatus, D. janischewskyi, Orbipora solida, Glossorthis* sp., *Leptestia humboldti, Leptoptilum* ? sp. n., *Oepikina imbrex, Echinosphaerites aurantium infrum, Glyptosphaerites leuchtenbergi.*

На обрыве глинта, примерно в 1 км к западу от деревни Мартса, находится каменоломня (обнажение 47k; Orviku, 1940a, стр. 30, 58; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 12), вскрывшая отложения горизонта мощностью в 2,67 м (мощность виймсиского и люганузеского подгоризонтов, соответственно, 0,70 м и 1,97 м).

На дне и берегах реки Алуоя выходят отложения люганузеского подгоризонта с общей мощностью 1,15+ м (обнажение 48c; Orviku, 1940a, стр. 31). В обнажающихся слоях установлены *Dianulites petropolitanus, Lycophoria longissima, Leptoptilum* ? sp. n., *Oepikina imbrex.*

Глинт между рекой Пюхайыги и деревней Утрия. Примерно в 2 км к юго-востоку от устья реки Пюхайыги, на обрыве глинта находится небольшая каменоломня (обнажение 49d; Orviku, 1940a, стр. 58), вскрывшая отложения люганузеского подгоризонта на мощность в 1,35 м. Установленные в этом обнажении виды приведены в таблице 3.

Далее к востоку, в окрестностях деревни Вока («Чудлей»), находилось обнажение азериского горизонта, в котором Ф. Шмидт собрал многочисленные трилобиты, а также брахиоподы, имеющиеся в коллекции Геологического музея Академии наук Эстонской ССР. Точное местонахождение этого обнажения, однако, неизвестно. По литературным данным и имеющимся материалам в нем установлены: *Inversella* sp. n. a, *I.* sp. n. b, *Leptoptilum* ? sp. n., *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) cornutus holmi, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Estoniops panderi, Illaenus chudleighensis.*

На обрыве глинта в окрестностях деревни Пяйте по К. Орвику имеется ряд обнажений азериского горизонта (обнажение 50d—50h; Orviku, 1940a, стр. 31—32; табл. I, фиг. 1), по которым, однако, отсутствуют более точные данные по мощности, а также литологическому составу пород. В этих Пяйтеских обнажениях установлены: *Leptoptilum* ? sp. n., *Pseudocrania antiquissima, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) kowalewskii, A. (N.) laevissimus laevissimus, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Illaenus chudleighensis, I. dalmani, Pseudoasaphus tecticaudatus praecurrens, Pseudosphaerexochus hemicranium.*

В окрестностях реки Сытке азериский горизонт вскрыт рядом искусственных и естественных обнажений, находящимися, в частности, на берегах ручья Лангевоя и самой реки Сытке (обнажения 51a—51i; Orviku, 1940a, стр. 32). Полный разрез горизонта обнажен на обоих берегах реки Сытке у хутора Калласвялья (обнажение 51g; Orviku, 1940a, стр. 59; табл. III, фиг. 4). Мощность горизонта здесь 2,85 (?) м.* Описание разреза по К. Орвику (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 0,85 (?) м

1. 0,50 м — известняк, доломитизированный, серый до фиолетово-серого, мелкозернистый, слабо выветрелый, местами многочисленные мелкие железистые оолиты довольно правильной формы;
2. 0,35 м — известняк, частью сильно доломитизированный, серый, толстослоистый, мелкозернистый, местами с многочисленными мелкими железистыми оолитами неправильной формы;

люганузеский подгоризонт — 2,00 м

3. 0,15 м — известняк, доломитизированный, серый до фиолетово-серого, плотный;
4. 0,80 м — доломит, фиолетово-серый, в выветрелом виде тонкослоистый, с небольшими гнездами зерен окиси железа; в комплексе встречается *Echinosphaerites aurantium infrum*;
5. 0,40 м — доломит желтовато-фиолетово-серый, тонкослоистый, без оолитов;
6. 0,65 м — доломит, фиолетово-серый, толстослоистый; в нижней части комплекса, непосредственно выше от нижней границы мелкие железистые оолиты неправильной формы; на нижней границе типичная поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа.

Кроме *Echinosphaerites* в этом обнажений установлен еще *Dianulites fastigiatus.*

В каменоломне, находящейся в деревне Перьятси (обнажение 52d; Orviku, 1940a, стр. 59—60), к югу от старого шоссе Таллин—Нарва, азериский горизонт обнажен на полную мощность, составляющую 3,37 (?) м.

---

* Верхняя граница горизонта проводится условно по подошве комплекса мощностью в 0,25 м, отнесенного К. Орвику еще в азериский горизонт (см. стр. 62).

Мощность виймсиского и люганузеского подгоризонтов здесь, соответственно, 0,97 (?) м и 2,40 (?) м (см. также Orviku, 1940a, стр. 69). В каменоломне установлен *Dianulites janischewskyi.*

Район между Лаагна и Нарва. В этом районе азериский горизонт выходит, главным образом, в каменоломнях, в каньонах ручейков Тырвайыги, Ольгина, Мустайыги, а также реки Нарва (Orviku, 1940a, стр. 33—35). Почти всеми указанными обнажениями вскрыты только нижние и средние слои горизонта. На полную мощность отложения горизонта обнажены только в двух каменоломнях, находящихся в западной окраине г. Нарва (обнажения 55b и 55d; Orviku, 1940a).

В каменоломне, находящейся примерно в 1 км к востоку от ручья Тырвайыги и к югу от шоссе Таллин—Нарва (обнажение 54g; Orviku, 1940a, стр. 34), выходят отложения люганузеского подгоризонта с общей мощностью в 1,0+ м. В этом обнажении установлены *Dianulites fastigiatus, D. petropolitanus, Oepikina imbrex, Porambonites* sp., *Echinosphaerites aurantium infrum.*

В каменоломне, находящейся в западной части г. Нарва, к югу от железной дороги Таллин—Нарва (обнажение 55b; Orviku, 1940a, стр. 60), горизонт обнажен на мощность в 3,25 (?) м.* Описание разреза горизонта по К. Орвику следующее (рис. 4):

виймсиский подгоризонт — 1,45 (?) м

1. 1,10 м — известняк доломитизированный, пестрый (серый, зеленовато-серый, фиолетово-серый), плотный, мелкозернистый, толстослоистый, с редкими экземплярами *Echinosphaerites aurantium infrum*;
2. 0,35 м — известняк доломитизированный, пестрый (коричневато-серый, фиолетово-зеленовато-серый), мелкозернистый, толстослоистый, с многочисленными мелкими железистыми оолитами неправильной формы;

люганузеский подгоризонт — 1,80 м

3. 1,00 м — известняк доломитизированный, пестрый (фиолетово-серый), выветрившийся в тонкие слои; в комплексе встречаются многочисленные экземпляры *Echinosphaerites aurantium infrum*;
4. 0,80 м — известняк доломитизированный, пестрый (зеленовато-серый, фиолетовый), толстослоистый (мощность слоев до 25 см); на нижней границе комплекса типичная поверхность перерыва с импрегнацией окиси железа.

В Нарваских обнажениях установлены еще *Leptestia humboldti, Pseudosphaerexochus hemicranium.*

---

* Верхняя граница горизонта проводится условно по подошве комплекса мощностью в 0,10 м, отнесенного К. Орвику еще в азериский горизонт (см. стр. 62).

Описание разрезов азериского горизонта в скважинах (рис. 5)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 0,21? м (85,89?—86,10)

виймсиский подгоризонт ($C_1a\beta$) — 0,21? м

1. 0,12 м (85,89?—86,01) — известняк желтовато-серый до серого, с многочисленными мелкими железистыми оолитами и редкими слабо развитыми волнистыми поверхностями желтоватого цвета;
2. 0,05 м (86,01—86,06) — известняк желтовато-серый до серого, тонкослоистый, глинистый, с редкими мелкими железистыми оолитами и редкими слабо развитыми волнистыми поверхностями желтоватого цвета;
3. 0,04 м (86,06—86,10) — известняк желтовато-серый до серого, с редкими мелкими железистыми оолитами и редкими слабо развитыми волнистыми поверхностями желтоватого цвета; на нижней границе комплекса хорошо развитая поверхность перерыва с норками и импрегнацией (частью пиритовой, частью же фосфатной), темно-коричневатого цвета.

Скв. Сельякюла (3357)

Общая мощность горизонта — 0,60? м (130,85?—131,45?)

виймсиский подгоризонт ($C_1a\beta$) — 0,60? м

0,60 м (130,85?—131,45?) — известняк коричневато-серого цвета, глинистый, тонкослоистый, с тонкими волнистыми прослойками мергеля и многочисленными большими железистыми оолитами правильной формы; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией и норками, заполненными белыми оолитами.

Скв. Лехтсе

Общая мощность горизонта — 2,00? м (116,82?—118,82)

виймсиский подгоризонт ($C_1a\beta$) — 1,53? м

1. 1,53 м (116,82?—118,35?) — известняк светло-серый до коричневато-серого (в верхней части комплекса), местами с зеленоватыми пятнами, толстослоистый, с редкими пленками и прослоями мергеля (мощностью до 1 см) темно-серыми до зеленовато-серых, с мелкими железистыми оолитами правильной формы; количество оолитов по слоям колеблется; на гл. 118,04 м слабо развитая поверхность перерыва с норками и желтоватой импрегнацией; нижняя граница представлена волнистой поверхностью перерыва с сильно развитой импрегнацией желтоватого цвета;

люганузеский подгоризонт ($C_1a\alpha$) — 0,47? м

2. 0,47 м (118,35?—118,82) — известняк светло-серый, в редкими пленками и тонкими прослоями мергеля серого цвета, с редкими мелкими железистыми оолитами; в нижней части комплекса (в интервале 118,67—118,82 м) оолитов много; на нижней границе комплекса сильно развитая поверхность перерыва с неглубокими норками и желтоватой импрегнацией.

Скв. Ийзаку*

Общая мощность горизонта — 4,15? м (107,10?—111,25)

виймсиский подгоризонт ($C_1a\beta$) — 1,30? м

1. 1,30? м (107,10?—108,40?) — известняк светло-серый до серого, глинистый, тонкослоистый, с волнистыми прослойками мергеля (мощностью до 1 см), с мелкими железистыми оолитами, количество которых по слоям колеблется; на верхней границе комплекса двойная поверхность перерыва с фосфатной (?) импрегнацией;

люганузеский подгоризонт ($C_1a\alpha$) — 2,85? м

2. 2,85? м (108,40?—111,25) — известняк светло-серый, местами с более темными пятнами, слабо глинистый, тонкослоистый до среднеслоистого, с волнистыми пленками мергеля, с редкими железистыми оолитами, с фрагментами трилобитов и брахиопод; на нижней границе комплекса сильно развитая поверхность перерыва с норками и карманами; импрегнация ее коричневатого цвета, ожелезненная.

---

* Описание керна по данным К. Каяка и др.

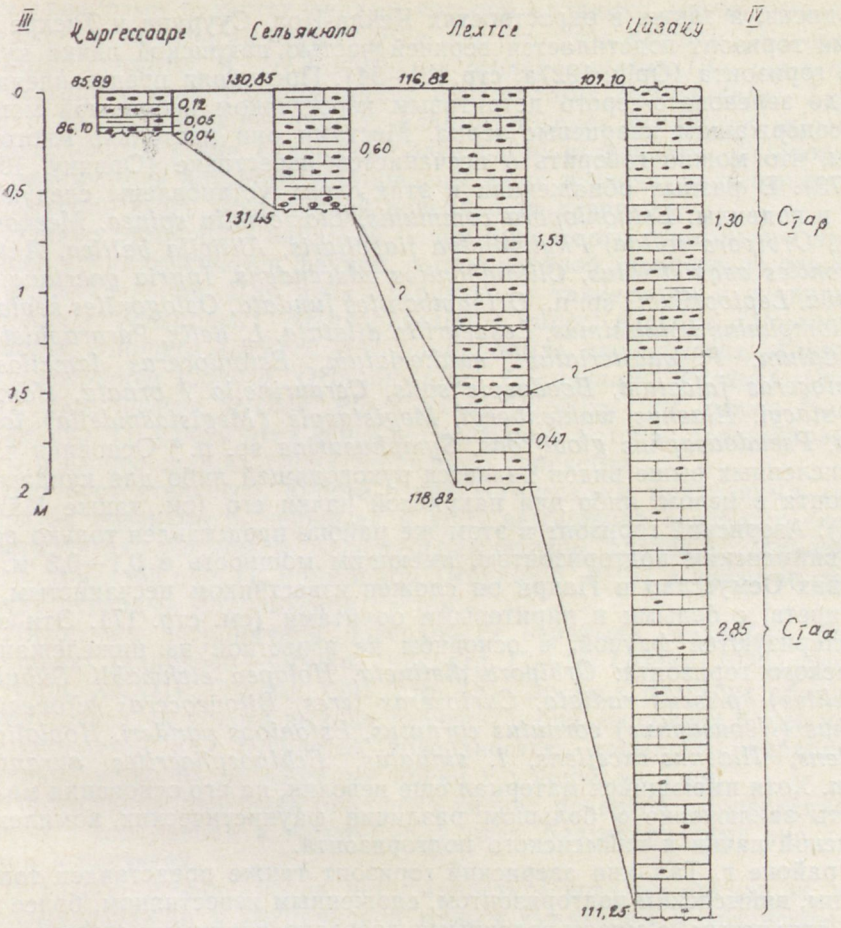


Рис. 5. Сопоставление отложений азериского горизонта по линии III—IV (см. рис. 6; стр. 32).
Условные обозначения на рис. 4.

Нижняя граница

В разрезе стратотипа — каменоломни Азери — К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 56; табл. II) провел нижнюю границу горизонта по хорошо развитой ожелезненной поверхности перерыва с норками, выходящей на дне западной части каменоломни. Им же впервые отмечено, что эта граница имеет важное биостратиграфическое значение — в слоях, залегающих выше поверхности перерыва, появляется качественно новая фауна во главе *Echinosphaerites aurantium infrum* (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 15—16; Orviku, 1929, стр. 9—11). В результате более поздних исследований накопилось много фаунистических данных, вполне подтверждающих обоснованность расположения нижней границы азериского горизонта, предложенной К. Орвику.

Пограничные между кундаским и азериским горизонтами слои выходят почти на всем протяжении обрыва глинта. В самой северо-западной части полосы выхода, на островах Осмуссаар и Пакри, на полуострове

Пальдиски, а также в окрестностях Кейла-Йоа, Суурупи и Тискре азериский горизонт подстилается верхней частью пакриской пачки кундаского горизонта (Öpik, 1927a, стр. 49—54). Последняя представлена серым до зеленовато-серого детритовым известняком небольшой мощности, содержащим кварцевые зерна. Местами они настолько многочисленны, что можно говорить о песчанистом известняке (Орвику, 1960a, стр. 73). В разных обнажениях в этих слоях установлены следующие виды и подвиды: *Esthoniopora communis, Lioclemella spinea, Meekopora* sp. n., *Orbipora solida, Phyllodictya flabellaris, Ahtiella baltica, Antigonambonites aequistriatus, Clitambonites adscendens, Ingria pakriana, Iru concava, Leptoptilum*? sp. n., *Orthambonites fundata, Oslogonites septatus, Ecculiomphalus tenuissimus, Lesueurilla dilatata, L. helix, Pararaphistoma applanatum, P. qualteriatum qualteriatum, Estonioceras lamellosum, Planctoceras falcatum, Boedaspis solis, Ceraurinella ? ornata, Homalopyge stacyi, Illaenus wahlenbergi, Megistaspis (Megistaspidella) longicauda, Pseudoasaphus globifrons, Symphusurina* sp. n.* Основная часть перечисленных выше видов является руководящей либо для кундаского горизонта в целом, либо для пакриской пачки его (см. также Männil, 1961a). Азериский горизонт в этом же районе представлен только верхним, виймсиским подгоризонтом, имеющим мощность в 0,1—0,3 м. На островах Осмуссаар и Пакри он сложен известняком песчанистым, серого цвета, с белыми и пиритовыми оолитами (см. стр. 17). Эти слои характеризуются фауной, в основном не известной из нижележащего кундаского горизонта: *Orbipora distincta, Holopea eichwaldi, Subulites (Subulites) priscus radiata, Curtoceras teres, Bifoveoceras bifoveatum, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, Estoniops panderi, Hoplolichas dissidens, Illaenus excellens, I. sinuatus, Echinosphaerites aurantium infrum.* Хотя имеющийся материал еще невелик, на его основании можно сделать заключение о большом различии фаунистических комплексов пакриской пачки и виймсиского подгоризонта.

В районе г. Таллина азериский горизонт также представлен только верхним, виймсиским подгоризонтом, сложенным известняком, более или менее глинистым, с многочисленными довольно крупными железистыми оолитами (см. стр. 20). Мощность отложений подгоризонта здесь 0,30—0,80 м. Для него характерен комплекс фауны, включающий *Asaphus (Neoasaphus) latus latus, Illaenus ariensis, I. atavus, I. excellens, I. sinuatus, I. tauricornis, Paraceraurus macrophthalmus, Leptestia humboldti, Leptoptilum* ? sp. n., *Clathrospira inflata, Curtoceras teres, Harrisoceras volchovense* и др. Все указанные формы в нижележащем алуояском подгоризонте кундаского горизонта (сложенного серыми плотными и толстослоистыми известняками валгейыгиской пачки), по имеющимся данным, не встречаются. Хотя алуояский подгоризонт также характеризуется наличием многочисленных трилобитов, состав этой группы сильно отличается. Достаточно указать на наличие таких видов, как *Acanthoparyphe tumida gibba, Ampyx volborthi, Ceraurinella ? ornata, Cyrtometopus affinis, Homalopyge stacyi, Illaenus wahlenbergi, Megistaspis heroica, M. (Megistaspidella) longicauda, Metopolichas verrucosus, Pliomera fischeri, Pseudoasaphus globifrons* и др.

В северо-восточной части полосы выхода азериский горизонт подстилается отложениями напаской пачки кундаского горизонта, сложенными породами, литологически в некоторой степени сходными с таковыми нижних слоев азериского горизонта. Последние включают фауну, наи-

---

* В список включены только формы, происходящие несомненно из отложений алуояского подгоризонта (BIIIγ).

более важными представителями которой являются (по материалам из обнажений на берегах реки Пуртсе; см. стр. 24): *Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) platyurus latisegmentatus, Illaenus excellens, Paraceraurus exul, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Leptoptilum* ? sp. n., *Oepikina imbrex, Echinosphaerites aurantium infrum.* Из перечисленных выше видов наиболее часто встречается *Echinosphaerites*, экземпляры которого установлены даже в слоях, залегающих непосредственно выше пограничной поверхности перерыва.

Однако отложения напаской пачки кундаского горизонта в этом же районе характеризуются фауной, состав которой значительно отличается от вышеуказанной. Для пачки характерны такие виды и подвиды, как *Asaphus (Neoasaphus) pachyophthalmus minor, Illaenus dalmani, I. laticlavius, Pliomera fischeri, Antigonambonites aequistriatus, Apheoorthis* sp., *Lycophoria globosa, Orthambonites ? inaequalis, Productorthis eminens, Estonioceras ariense, Planctoceras falcatum* (см. также Мянниль, 1963а, стр. 7). Среди этих форм нет ни одной, которая распространялась бы и в вышележащих слоях азериского горизонта.

Это обстоятельство, вместе с литологическими признаками (сильно развитая поверхность перерыва и др.), несомненно говорит о большом биостратиграфическом и палеогеографическом значениях данной границы, принятой еще П. Раймондом (Raymond, 1916) в качестве границы между отделами ордовикской системы.

Литология пограничной поверхности перерыва подробно описана К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 13—14; Orviku, 1940a, стр. 88—99, табл. XXXIII; Orviku, 1961, стр. 18). Во всех разрезах обнажений, находящихся на полосе выхода горизонта, она выражена более или менее волнистой или бугристой поверхностью, имеющей неправильные, довольно тесно расположенные норки глубиной до 5 см.

Поверхность перерыва окрашена сильно развитой импрегнацией железистых соединений в желто-бурый цвет, благодаря чему она хорошо видна в разрезах.

В распоряжении автора нет фаунистического материала из кернов буровых скважин в пограничной между кундаским и азериским горизонтами части. Поэтому расположение границы между этими горизонтами в скважинах установлено лишь на основании литологических признаков, а также корреляцией с разрезами обнажений.

В скважинах Кыргессааре и Пыызаспэа азериский горизонт подстилается песчанистым известняком пакриской пачки кундаского горизонта, верхняя граница которой представлена сильно развитой поверхностью перерыва с норками и импрегнацией черно-коричневатого цвета; импрегнация отчасти фосфатная, отчасти же пиритовая. В скв. Кыргессааре непосредственно ниже указанной поверхности имеется другая, очень волнистая, сильно развитая поверхность перерыва с фосфатной импрегнацией.

В скважинах Сельякюла, Муналаскме, Кейла, Мыйгу, Лоху, Раазику, Лехтсе, Убья и Раквере на нижней границе азериского горизонта также имеется более или менее сильно развитая поверхность перерыва с желтоватой или коричневато-желтой импрегнацией. В норках поверхности перерыва в некоторых случаях наблюдаются белые оолиты. Верхи кундаского горизонта в вышеуказанных скважинах относятся, по-видимому, к валгейыгиской пачке. Они сложены серыми плотными известняками с мелкими зернами глауконита и многочисленными поверхностями перерыва. Последних особенно много в разрезе скв. Муналаскме, Кейла и Лоху.

В скважинах Оэла, Рапла, Атла, Вяэтса, Пандивере, Камарику,

Кярде, Савала, Раусвере, Ийзаку, Нарва (27) азериский горизонт подстилается напаской пачкой кундаского горизонта. На нижней границе азериского горизонта во всех этих скважинах, кроме Оэла и Атла, где она, вероятно, потеряна при бурении, имеется более или менее сильно развитая поверхность перерыва. При проведении рассматриваемой границы в скважинах Вяэтса и Кярде, однако, нет полной уверенности в том, соответствует ли она принятой границе разрезов других скважин или нет. В скважинах Эйамаа, Выхма и Нывa определение нижней границы горизонта только по литологическим признакам также затруднительно (см. также стр. 41—42).

Мощность

Мощность отложений азериского горизонта в границах, принятых в настоящей работе, колеблется в пределах 0,10—4,15? м (см. рис. 6). Относительно большая мощность отложений горизонта установлена в южной и восточной частях рассматриваемой в данной работе территории Эстонии. Отсюда она постепенно уменьшается в северо-западном направлении, главным образом за счет уменьшения и затем выклинивания отложений люганузеского подгоризонта. На территории, расположенной к западу от линии Таллин—Эйамаа—Выхма, отложения этого подгоризонта, по всей вероятности, отсутствуют (рис. 5). Мощность верхнего, виймсиского подгоризонта на той же территории 0,10—0,90? м. Отложения горизонта на полную мощность вскрыты многочисленными обнажениями, а также скважинами (порядковый номер соответствует номеру обнажения и скважины на рис. 6):

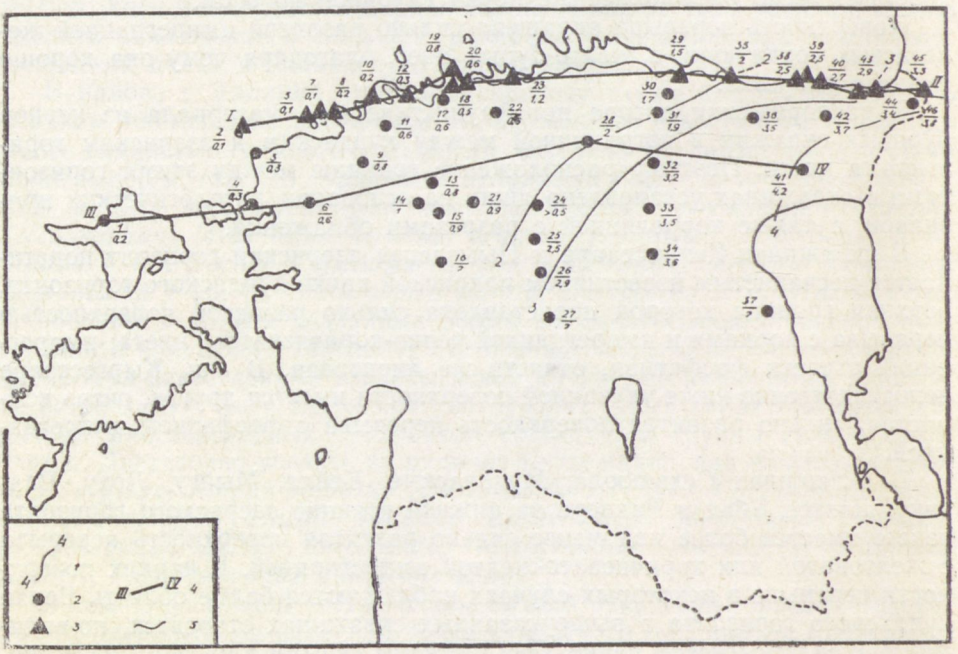


Рис. 6. Карта изолиний мощности азериского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линии разрезов (см. рис. 4 и 5); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность отложений горизонта в метрах (см. стр. 33).

1. Скв. Кыргессааре — 0,21 ? м (85,89?—86,10);
2. Остров Осмуссаар — 0,10 м;
3. Скв. Пыызаспэа — 0,27 ? м (34,00?—34,27);
4. Скв. Ноароотси — 0,33 ? м (104,00?—104,33);
5. Остров Суур-Пакри — 0,10 м;
6. Скв. Сельякюла — 0,60 ? м (130,85?—131,45?);
7. Остров Вяйке-Пакри — 0,12 м;
8. Полуостров Пальдиски — 0,15 м;
9. Скв. Муналаскме — 0,84 м (67,33—68,17); *
10. Лийква — 0,17 м;
11. Скв. Кейла — 0,60 м (35,20—35,80);
12. Калласте — 0,30 м;
13. Скв. Лоху — 0,79 ? м (153,40?—154,19?);
14. Скв. Оэла — 1,00 ? м (166,50?—167,50?);
15. Скв. Рапла — 0,80 ? м (179,98?—180,78);
16. Скв. Лихувески — ?
17. Скв. Мыйгу — 0,56 м (31,35—31,91); *
18. Сухкрумяги — 0,49 м;
19. Виймси — 0,80 м;
20. Иру — 0,58 м;
21. Скв. Атла — 0,90 ? м (175,60?—176,50?);
22. Скв. Раазику — 0,56 м (44,16—44,72);
23. Убари — 1,16 м;
24. Скв. Мустла — 0,45+ м (177,80—178,25);
25. Скв. Вяэтса — 2,50? м (221,40?—223,90?);
26. Скв. Эйамаа — 2,88? м (230,00?—232,88?);
27. Скв. Выхма — ?
28. Скв. Лехтсе — 2,00? м (116,82?—118,82);
29. Оякюла — 1,49 м;
30. Скв. Убья — 1,67 м (31,45—33,12);
31. Скв. Раквере (211) — 1,85? м (64,34?—66,19);
32. Скв. Пандивере — 3,20? м (192,90?—196,10);
33. Скв. Камарику — 3,48? м (184,81?—188,29);
34. Скв. Кярде — 3,60? м (228,80?—232,40?);
35. Азери — 2,02 м;
36. Скв. Савала — 3,45 м (49,13—52,58);
37. Скв. Нывa — ?
38. Онтика — 2,52 м;
39. Валасте — 2,46 м;
40. Мартса — 2,67 м;
41. Скв. Ийзаку — 4,15? м (107,10?—111,25);
42. Скв. Раусвере — 3,72 м (65,63?—69,35);
43. Сытке — 2,85? м;
44. Перьятси — 3,37? м;
45. Нарва — 3,25? м;
46. Скв. Нарва (27) — 3,80? м (11,10?—14,90).

Вышеприведенные данные относительно мощности отложений горизонта несколько отличаются от данных, опубликованных ранее (Рыымусокс, 1960а, стр. 65), а также от данных, приводимых в отчетах разных авторов. Это связано с уточнением расположения верхней границы горизонта (см. стр. 61).

Подразделение

Существующее до настоящего времени трехчленное расчленение азериского горизонта предложено К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927; Orviku, 1927, 1929, 1930b, 1940a). В стратотипическом районе он выделил, как известно, следующие комплексы (снизу вверх): 1) азафидовый известняк, 2) известняк с *Echinosphaerites*, 3) цефалоподовый известняк, подразделенный еще на нижнюю и верхнюю части (см. стр. 15). В

* Верхняя граница горизонта проведена по кровле слоев с белыми оолитами, так как более точные данные о литологическом составе пород горизонта по этой скважине отсутствуют.

основу выделения этих комплексов положены главным образом литологические признаки (характер слоистости пород, наличие оолитов, их строение и т. д.). Однако, названиями выделенных комплексов подчеркивается и их известное биостратиграфическое значение. Впоследствии К. Орвику (Мянниль и др., 1958, стр. 12, 27, 36; Орвику, 1960б) рассматривал эти комплексы в качестве пачек, т. е. литостратиграфических подразделений, предлагая для них названия по географическому принципу (сыткеская, мартсаская и оякюлаская пачки). Однако характеристика этих комплексов, данная К. Орвику (Orviku, 1940a), показывает, что на полосе выхода они литологически довольно изменчивы. Так, например, породы мартсаской пачки в районе Костивере—Убари характеризуются наличием многочисленных мелких зерен глауконита, а также белых оолитов (в основании пачек). В районе Азери—Пюхайыэ эта же пачка представлена глинистыми известняками с железистыми оолитами, а на крайней восточной части выхода — доломитами, лишенными железистых оолитов. Сходные региональные различия выявляются также в сыткеской пачке. Кроме того, следует отметить, что сыткеская и мартсаская пачки местами (напр. в районе Азери—Пюхайыэ, окрестности Оякюла) представлены очень сходными породами, вследствие чего провести между ними границу затруднительно или даже невозможно (Orviku, 1940a, стр. 64, 72). Верхняя, оякюлаская пачка имеет более четкую литологическую характеристику. Граница между нею и нижележащей мартсаской пачкой, кроме того, обычно представлена поверхностью перерыва. Последняя имеет, таким образом, относительно бо́льшее стратиграфическое значение, чем некоторые другие поверхности перерыва в породах горизонта, региональное распространение которых более ограничено (Orviku, 1940a, стр. 110).

Из вышеизложенного следует, что пользоваться подразделением горизонта на три пачки с литологической точки зрения трудно. Более целесообразно было бы расчленить горизонт на основании литологических признаков только на две части, причем нижняя часть включила бы как сыткескую, так и мартсаскую пачку.

Хроностратиграфического подразделения азериский горизонт до сих пор не имел, так как не было необходимых для такого расчленения данных по вертикальному распространению фауны в отложениях горизонта. После предварительной ревизии наличного фаунистического материала выяснилось, что фауна нижней и средней частей горизонта (соответствующих сыткеской и мартсаской пачкам) отличается от таковой верхней части горизонта (см. табл. 3). Это различие фауны, которое в действительности, по-видимому, более значительно, чем мы можем констатировать по имеющимся данным, несомненно отражает наличие известного перерыва в осадконакоплении, имевшего место в средне-азериское время. Такое предположение основывается на учете литологических различий пород сыткеской и мартсаской пачек от таковых оякюлаской пачки, выклинивания отложений первых в Западной Эстонии, а также наличия поверхности перерыва на верхней границе мартсаской пачки (см. Orviku, 1940a, стр. 110). Вышеуказанные обстоятельства и послужили автору основанием для выделения подгоризонтов азериского горизонта.

Люганузеский подгоризонт ($C_1a\alpha$)

Люганузеский подгоризонт распространяется на восточной полосе выхода, а также на прилегающей к ней территории, в зоне глубокого залегания горизонта (рис. 7).

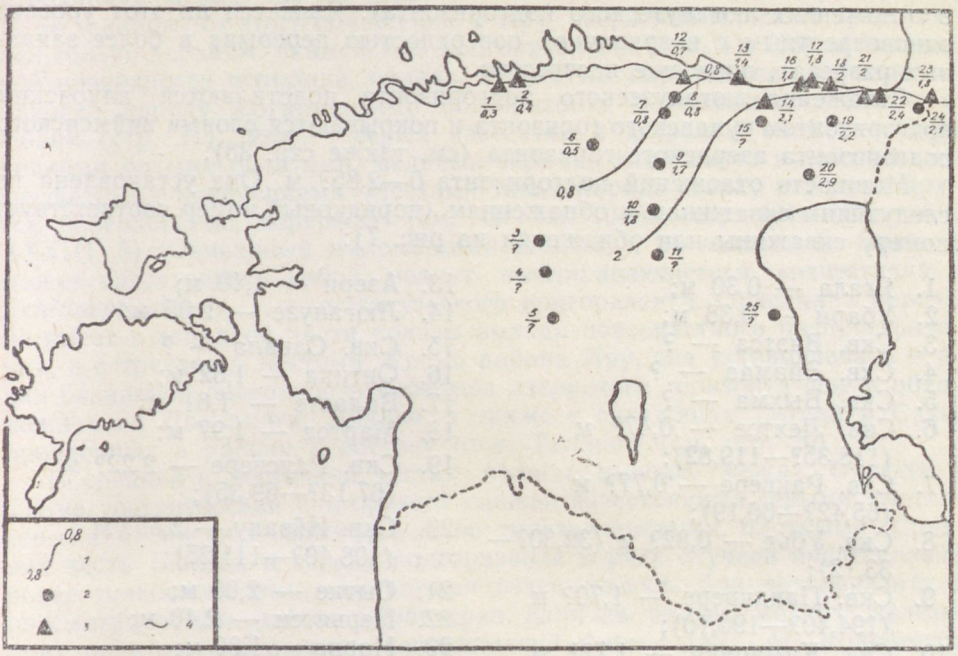


Рис. 7. Карта изолиний мощности люганузеского подгоризонта азериского горизонта. 1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность отложений подгоризонта в метрах (см. стр. 36).

Отложения подгоризонта вскрыты многочисленными обнажениями, встречающимися вдоль обрыва глинта, а также в каньонах рек, пересекающих уступ глинта. Наиболее западным обнажением подгоризонта является каменоломня на правом берегу реки Ягала, у водопада. Отсюда к востоку подгоризонт обнажен у Убари, в окрестностях Кандле, в Оякюла, Азери, в каньоне реки Пуртсе у Люганузе, в окрестностях Сака, Онтика, Тойла, Валасте, Мартса, реки Пюхайыги, Вока, Пяйте, на берегах реки Сытке, у Перьятси, в каньонах ручьев и рек Тырвайыги, Ольгина, Мустайыги и Нарва (см. стр. 21—27). Во многих обнажениях отложения подгоризонта вскрыты на полную мощность (см. рис. 7).

Стратотипом подгоризонта избран каньон реки Пуртсе, к северу от пос. Люганузе, где отложения его выходят на левом и правом берегах на полную мощность в 2,05 м (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 12—13; табл. I, фиг. 1; табл. II, фиг. 1; обнажения 43e—f, Orviku, 1940a) (см. стр. 24).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей азериского горизонта. Она обнажена в многочисленных обнажениях (см. стр. 29). Верхнюю границу подгоризонта мы предварительно проводим по поверхности перерыва, принятой К. Орвику (Orviku, 1940a) в качестве границы между «известняком с *Echinosphaerites*» и «цефалоподовым известняком», т. е. между мартсаской и оякюлаской пачками (Орвику, 1960б). Однако в самой восточной части полосы выхода на этом уровне нет поверхности перерыва; за рассматриваемую границу здесь нами принята подошва слоев с железистыми оолитами (отсутствующими

в отложениях люганузеского подгоризонта). Является ли этот уровень одновозрастным с пограничной поверхностью перерыва в более западных разрезах, пока еще неизвестно.

Отложения люганузеского подгоризонта подстилаются алуояским подгоризонтом кундаского горизонта и покрываются слоями виймсиского подгоризонта азериского горизонта (см. также стр. 38).

Мощность отложений подгоризонта 0—2,85? м. Она установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 7):

1. Ягала — 0,30 м;
2. Убари — 0,38 м;
3. Скв. Вяэтса — ?
4. Скв. Эйамаа — ?
5. Скв. Выхма — ?
6. Скв. Лехтсе — 0,47? м (118,35?—119,82);
7. Скв. Раквере — 0,77? м (65,42?—66,19);
8. Скв. Убья — 0,82? м (32,30?—33,12);
9. Скв. Пандивере — 1,70? м (194,40?—196,10);
10. Скв. Камарику — 1,79? м (186,50?—188,29);
11. Скв. Кярде — ?
12. Оякюла — 0,70 м;
13. Азери — 1,40 м;
14. Люганузе — 2,05 м;
15. Скв. Савала — ?
16. Онтика — 1,82 м;
17. Валасте — 1,81 м;
18. Мартса — 1,97 м;
19. Скв. Раусвере — 2,22? м (67,13?—69,35);
20. Скв. Ийзаку — 2,85? м (108,40?—111,25);
21. Сытке — 2,00 м;
22. Перьятси — 2,40 м;
23. Нарва — 1,80 м;
24. Скв. Нарва — 2,06? м (12,84?—14,90);
25. Скв. Нывa — ?

Отложения подгоризонта имеют большую мощность (1,4—2,9? м) в восточной части полосы выхода, а также к югу от нее. К западу, северо-западу и, возможно, к юго-западу от этого района мощность подгоризонта постепенно уменьшается до выклинивания. В скважинах Вяэтса, Эйамаа, Выхма и Кярде мощность подгоризонта неизвестна, так как в настоящее время нет фаунистических данных, способствующих выделению подгоризонтов.

Породы подгоризонта на полосе выхода литологически изучены К. Орвику (Orviku, 1940a), данными которого мы пользуемся и в нижеследующем обзоре.

В наиболее западной части своего распространения, в окрестностях реки Ягала, подгоризонт представлен известняками серыми до темно-серых, плотными, обычно толстослоистыми, с редкими тонкими прослойками мергеля. Очень характерным признаком пород подгоризонта в этом районе является наличие мелких зерен глауконита. В каменоломне у водопада Ягала они встречаются только в верхней части подгоризонта (мощностью в 10 см), а в более восточных разрезах (каменоломня Убари, скв. Кийу) — также в его средней и нижней частях (рис. 4).

Зерна глауконита имеют диаметр в 0,2—0,3 мм. Количество их в породе уменьшается с запада на восток.

В основании подгоризонта в разрезе каменоломни у водопада Ягала имеются железистые оолиты, которые в средней части подгоризонта замешаются белыми оолитами. Последние переполняют и нижнюю часть (мощностью в 5—7 см) подгоризонта в каменоломне Убари и в скважине Кийу (рис. 4). В верхней половине разреза последней имеются и некоторые слабо развитые поверхности перерыва с фиолетово-серой импрегнацией.

Наиболее западным обнажением подгоризонта является каменоломня

у водопада Ягала, где он вскрыт на мощность в 0,30 м. Примерно в 15 км к западу от этого обнажения, в Иру, азериский горизонт представлен только верхним, виймсиским подгоризонтом (рис. 4). Норки базальной поверхности перерыва, однако, заполнены породой, сильно напоминающей породу люганузеского подгоризонта в обнажениях Ягала и Убари (стр. 21). Это — серый известняк с детритом окаменелостей, редкими белыми оолитами, мелкими зернами глауконита и небольшими фосфатными конкрециями. Местами такая порода сверху отделена другой поверхностью перерыва (см. Orviku, 1940a, стр. 101—102; табл. XXXIII, 5). Описанный маломощный комплекс, по мнению К. Орвику, может представлять собой реликт выклинивающегося «известняка с *Echinosphaerites*», т. е. люганузеского подгоризонта. Описанная порода не имеет в западной части полосы выхода повсеместного распространения, а встречается местами. Кроме района Иру, она установлена в норках базальной поверхности перерыва азериского горизонта еще в обнажениях на Ласнамяги, Лийква, а также в скважинах Лагеди и Саха, пройденных в районе к востоку от г. Таллина (см. стр. 20).

В средней и восточной частях полосы выхода, между Оякюла и Сытке, люганузеский подгоризонт сложен известняками серыми, светло-серыми и синевато-серыми, обычно толстослоистыми, плотными. Средняя часть (иногда и верхи) подгоризонта в ряде случаев представлена более тонкослоистыми, глинистыми известняками. Для подгоризонта в рассматриваемом районе характерно наличие редких мелких железистых оолитов, в основном, неправильной формы (рис. 4). Количество оолитов по слоям колеблется, но чаще они встречаются в верхней половине подгоризонта. В разрезе каменоломни Оякюла оолиты в породах подгоризонта полностью отсутствуют. В разрезах же других обнажений комплексы, лишенные железистых оолитов, переслаиваются комплексами, в которых они имеются. Железистые оолиты неправильной формы представляют собой, по исследованиям К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 103—119), большей частью ожелезненные фрагменты окаменелостей. Они ржаво-бурого цвета и имеют более или менее сферическую форму. Если их в породе много, они придают ей коричневатый оттенок. Кроме оолитов в породах подгоризонта, в частности, в нижней его части, встречаются многочисленные мелкие фрагменты окаменелостей.

В самой восточной части полосы выхода люганузеский подгоризонт представлен доломитизированными известняками и доломитами фиолетово-серого, желтовато-фиолетового, а также зеленовато-фиолетово-серого цвета. Степень доломитизации известняков колеблется в больших пределах, без особой правильности. Оолиты почти отсутствуют (рис. 4).

Фауна подгоризонта еще слабо известна. Она имеет некоторые связи с фауной нижележащего кундаского горизонта, так как в слоях подгоризонта установлены такие виды, как *Clitambonites adscendens*, *Glossorthis verneuili*, *Conchoprimitia gammae kundaensis* и др. Наряду с этими видами встречается целый ряд новых форм, как *Inversella* sp. a, *Ladogiella perlata*, *L. transversa*, *Lycophoria longissima*, *Oepikina imbrex*, *Illaenus chudleighensis*, *Paraceraurus exul*, *Cryptocrinites laevis*, являющихся, по имеющимся данным, руководящими для подгоризонта.

Наиболее часто в отложениях подгоризонта встречаются *Leptoptilum* ? sp. n., *Lycophoria longissima*, *Oepikina imbrex*, *Asaphus* (*Neoasaphus*) *laevissimus laevissimus*, *A.* (*N.*) *platyurus latisegmentatus*, *Echinosphaerites aurantium infrum*. Последняя форма многочисленными экземплярами представлена уже в самых нижних слоях подгоризонта; массовое распространение этого цистоидея приурочено, однако, к верхней части подгоризонта.

В подгоризонте встречаются, по имеющимся данным, 23 достоверно установленных вида и подвида (табл. 3). Общих с нижележащим кундаским горизонтом видов среди них только 4. Однако в действительности число таких видов должно быть несколько больше (не учтены такие формы, достоверные находки которых в отложениях подгоризонта пока отсутствуют). Общих видов с вышележащим виймсиским подгоризонтом по достоверным данным только 8, но и это число несомненно увеличится.

В буровых скважинах люганузеский подгоризонт сложен известняками, довольно сходными с таковыми, обнажающимися на полосе выхода, между Азери и Сытке (рис. 5). Во всех скважинах, кроме скважины, пройденной к юго-западу от Нарвы, в отложениях подгоризонта имеются мелкие железистые оолиты, главным образом, неправильной формы. Количество оолитов в породе уменьшается в южном направлении. В разрезе скважин Убья и Камарику, в нижней половине подгоризонта имеются некоторые слабо развитые поверхности перерыва с фиолетово-серой импрегнацией.

В скважинах, пройденных в самой северо-восточной части Эстонии, к югу от полосы выхода, отложения подгоризонта представлены более или менее доломитизированными известняками и доломитами серого цвета, местами окрашенными в красноватые и фиолетово-красноватые тона. Доломитизация связана (по крайней мере, в некоторых скважинах) с зонами тектонических нарушений, обнаруженными в ходе работ последних лет по геологическому картированию. В процессе доломитизации первичная структура и текстура пород в той или иной степени изменились. Иногда в породах подгоризонта наблюдаются каверны разной величины.

Верхняя граница подгоризонта в разрезах скважин проведена по литологическим признакам, исходя из корреляции с разрезами обнажений. Ввиду отсутствия необходимого фаунистического материала, доказывающего правильность этой корреляции, расположение верхней границы, принятое в настоящей работе, в скважинах следует считать предварительным.

Виймсиский подгоризонт ($C_{I}a\beta$)

Отложения виймсиского подгоризонта распространяются на всей территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе (рис. 8). Они вскрыты многочисленными обнажениями, находящимися, главным образом, на обрыве глинта и в каньонах рек, пересекающих глинтовый уступ. Хорошие обнажения подгоризонта имеются на глинте островов Осмуссаар и Пакри (см. фронтисписное фото), в окрестностях г. Пальдиски, у Лийква, Калласте, в районе г. Таллина (Тоомпэа, Ласнамяги, Сухкрумяги, Виймси, Иру), у Убари, Оякюла, Азери, Онтика, Валасте, Мартса, Сытке, Перьятси, а также в городе Нарва (см. стр. 17). В указанных обнажениях отложения подгоризонта вскрыты на полную мощность (рис. 4).

Стратотипом подгоризонта избран обрыв глинта к северу от пос. Виймси (обнажение 22а; Orviku, 1940а, стр. 53) (рис. 4). Отложения подгоризонта здесь вскрыты на полную мощность — в 0,80 м (см. стр. 20).

Подгоризонт подстилается кундаским горизонтом (в западной части рассматриваемой в настоящей работе территории Эстонии), а также люганузеским подгоризонтом (в восточной части Эстонии), и покрывается ласнамягиским горизонтом.

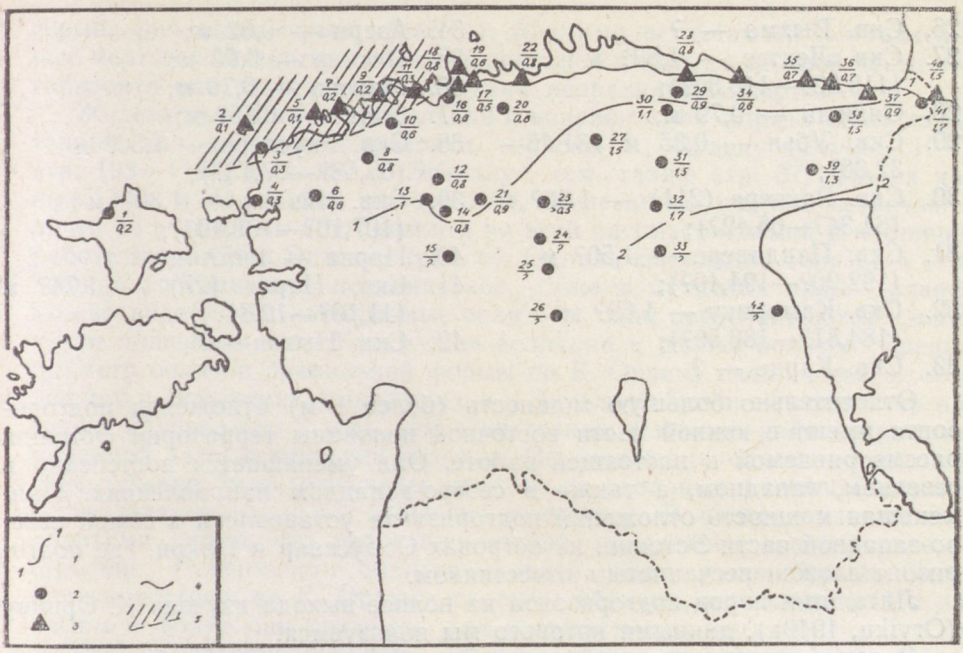


Рис. 8. Карта изолиний мощности виймсиского подгоризонта азериского горизонта. 1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — северная граница полосы выхода горизонта; 5 — распространение песчанистых известняков, а также известняков с примесью зерен кварца.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность отложений подгоризонта в метрах (см. стр. 39).

Мощность отложений подгоризонта — 0,10—1,74? м. Она установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 8):

1. Скв. Кыргессааре — 0,21? м (85,89?—86,10);
2. Остров Осмуссаар — 0,10 м;
3. Скв. Пыызаспэа — 0,27? м (34,00?—34,27);
4. Скв. Ноароотси — 0,33? м (104,00?—104,33);
5. Остров Суур-Пакри — 0,10 м;
6. Скв. Сельякюла — 0,60? м (130,85?—131,45);
7. Пальдиски — 0,15 м;
8. Скв. Муналаскме — 0,84 м (67,33—68,17); *
9. Лийква — 0,17 м;
10. Скв. Кейла — 0,60 м (35,20—35,80); *
11. Калласте — 0,30 м;
12. Скв. Лоху — 0,79? м (153,40?—154,19?);
13. Скв. Оэла — 1,00? м (166,50?—167,50?);
14. Скв. Рапла — 0,80? м (179,98?—180,78);
15. Скв. Лихувески — ?
16. Скв. Мыйгу — 0,56 м (31,35—31,91); *
17. Сухкрумяги — 0,49 м;
18. Виймси — 0,80 м;
19. Иру — 0,58 м;
20. Скв. Раазику — 0,56 м (44,16—44,72);
21. Скв. Атла — 0,90? м (175,60?—176,50?);
22. Убари — 0,78 м;
23. Скв. Мустла — 0,45+ м (177,80—178,25);
24. Скв. Вяэтса — ?
25. Скв. Эйамаа — ?

* Верхняя граница подгоризонта проведена по кровле слоев с белыми оолитами, так как более точные данные о литологическом составе пород подгоризонта в этой скважине отсутствуют.

26. Скв. Выхма — ?
27. Скв. Лехтсе — 1,53? м (116,82?—118,35?);
28. Оякюла — 0,79 м;
29. Скв. Убья — 0,85 м (31,45—32,30);
30. Скв. Раквере (211) — 1,08? м (64,34?—65,42?);
31. Скв. Пандивере — 1,50? м (192,90?—194,40?);
32. Скв. Камарику — 1,69? м (184,81?—186,50?);
33. Скв. Кярде — ?
34. Азери — 0,62 м;
35. Онтика — 0,70 м;
36. Мартса — 0,70 м;
37. Сытке — 0,85? м;
38. Скв. Раусвере — 1,50? м (65,63?—67,13?);
39. Скв. Ийзаку — 1,30? м (107,10?—108,40?);
40. Нарва — 1,45? м;
41. Скв. Нарва (27) — 1,74? м (11,10?—12,84?);
42. Скв. Нява — ?

Относительно большую мощность (более 1 м) отложения подгоризонта имеют в южной части восточной половины территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе. Она уменьшается постепенно в северном, западном, а также в северо-западном направлениях. Наименьшая мощность отложений подгоризонта установлена в самой северо-западной части Эстонии, на островах Осмуссаар и Пакри, где подгоризонт сложен песчанистым известняком.

Литология пород подгоризонта на полосе выхода изучена К. Орвику (Orviku, 1940a), данными которого мы пользуемся.

В самой северо-западной части Эстонии, на островах Осмуссаар и Пакри, подгоризонт сложен песчанистыми известняками серыми до коричневато-серых, более или менее глинистыми, с многочисленными белыми и пиритовыми оолитами разной величины (рис. 4 и 5). На о. Вяйке-Пакри в средней части подгоризонта имеется поверхность перерыва. В обнажениях, находящихся на полуострове Пальдиски, в окрестностях реки Вяэна, у деревни Калласте, а также в скважине Пыызаспэа, к югу от полосы выхода, подгоризонт представлен уже известняками темно-серыми до светло-серых, глинистыми (в нижней и средней частях подгоризонта), с крупными железистыми оолитами правильной формы. Количество оолитов по слоям непостоянное; обычно их больше в нижней, более глинистой части подгоризонта. В этих же слоях встречаются зерна кварца, количество которых кверху уменьшается. У Калласте в средней части разреза подгоризонта имеются две слабо развитых поверхности перерыва (рис. 4).

В окрестностях г. Таллина подгоризонт слагается известняками серыми до темно-серых, отчасти плотными (в верхней части), отчасти же глинистыми (в нижней части). В нижней и средней частях подгоризонта встречаются многочисленные железистые оолиты правильной формы, а верхняя часть подгоризонта почти лишена их. Оолиты обычно крупные, в частности, в нижней части подгоризонта. В средней части подгоризонта местами имеются поверхности перерыва. В обнажении у Иру в верхах подгоризонта встречаются редкие белые оолиты. Последние установлены также в средних слоях подгоризонта у Убари (рис. 4).

В промежутке Оякюла—Онтика виймсиский подгоризонт представлен известняками серыми до светло-серых, плотными, толстослоистыми. В нижних и средних слоях подгоризонта встречаются многочисленные мелкие или средней величины железистые оолиты правильной формы (рис. 4). В верхних слоях оолитов нет, или же они редки и неправильной формы.

В крайней восточной части полосы выхода (в промежутке от Сытке до г. Нарвы) породы подгоризонта более или менее сильно доломитизированы, толстослоистые и имеют пестрый цвет (серый, зеленовато-

серый, фиолетово-серый) (рис. 4). Местами встречаются многочисленные мелкие железистые оолиты правильной формы; в нижней части подгоризонта они замещаются оолитами неправильной формы.

Железистые оолиты правильной и неправильной формы, столь характерные для пород подгоризонта, изучены К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 103—119), а также Э. Эрисалу* (см. также стр. 37). По их данным, как и по нашим материалам, железистые оолиты встречаются почти во всех слоях подгоризонта на всей рассматриваемой в настоящей работе территории Эстонии (рис. 5). Однако количество оолитов в отложениях подгоризонта неодинаковое. Уже в пределах одного разреза можно видеть, что насыщенные оолитами слои переслаиваются слоями, почти лишенными их. Колеблется величина и форма оолитов. Средний диаметр оолитов правильной формы по К. Орвику около 1 мм. В обнажениях и скважинах, находящихся в Западной Эстонии, оолиты по размерам крупнее (до 2 мм), чем в восточных и южных районах рассматриваемой нами территории Эстонии. По форме правильные оолиты плоские, обычно более или менее круглые до овальных (меньший диаметр составляет от $^1/_3$ до $^1/_6$ большего диаметра). В шлифах известняка с оолитами видно, что последние имеют правильное, концентрическое строение. Поверхность оолитов гладкая, цвет ржаво-бурый. Белые оолиты состоят, по К. Орвику, главным образом, из кальцита. По размерам и форме они такие же, как железистые оолиты.

Фауна подгоризонта пока известна только по материалам, собранным из обнажений. Она включает ряд руководящих видов, как *Leptestia humboldti, Bucanella (Bucanella) undata, Clathrospira maritima, Spirotomaria rudissima, Subulites (Subulites) priscus radiata, Harrisoceras volchovense, Bifoveoceras bifoveatum, Asaphus (Neoasaphus) kowalewskii, A. (N.) latus latus, Chasmops nasutus, Estoniops panderi, Illaenus ariensis, I. atavus, I. sinuatus, Paraceraurus macrophtalmus, Revalocrinus costatus.*

Кроме перечисленных выше видов в подгоризонте впервые появляется еще ряд форм, переходящих в вышележащие отложения ласнамягиского горизонта: *Orbipora distincta, Mesotrypa excentrica, M. volchovensis, Orthoceras regulare, Hoplolichas dissidens.*

Наиболее часто в отложениях подгоризонта встречаются *Asaphus (Neoasaphus) kowalewskii, A. (N.) latus latus, Illaenus ariensis, I. sinuatus, I. tauricornis.*

Общее число достоверно установленных видов и подвидов подгоризонта — 46, причем 15 из них переходят в вышележащие слои (см. табл. 3).

В буровых скважинах подгоризонт сложен известняками серыми, коричневато-серыми до желтовато-серых, довольно плотными, среднеслоистыми до толстослоистых, с редкими тонкими прослоями мергеля более темного цвета, с мелкими железистыми оолитами, имеющими довольно правильную форму (в некоторых скважинах, напр. Раквере и Пандивере, местами встречаются и оолиты неправильной формы). Количество железистых оолитов в слоях подгоризонта колеблется в широких пределах, но обычно в породе их очень много. В скважинах Ноароотси, Пыызаспэа, Сельякюла, Раквере в нижней части подгоризонта встречаются также редкие белые оолиты (рис. 5). По всему общему характеру породы подгоризонта, вскрытые скважинами, довольно сходны с породами, выходящими в обнажениях между Оякюла и Онтика. В наиболее южных скважинах (Лихувески, Вяэтса, Эйамаа, Выхма, Кярде

---

* См. сноску на стр. 16.

и др.) выделение подгоризонта по литологическим признакам затруднительно. В районе, находящемся к югу-западу и западу от г. Нарвы, отложения подгоризонта представлены более или менее доломитизированными известняками, включающими большей частью мелкие железистые оолиты правильной формы.

Фауна и флора

Фауна горизонта довольно слабо изучена. Явно недостаточно известны мшанки, брахиоподы, наутилоидеи горизонта. По остракодам имеются данные только из трех обнажений; видовой состав их вряд ли ограничивается известными четырьмя видами.

Главным недостатком имеющегося в настоящее время фаунистического материала являются, однако, недостаточно точные данные о вертикальном распространении отдельных форм.

В отложениях горизонта установлено наличие 86 видов и подвидов из различных групп фауны и флоры (табл. 3).* 25 из них, отмеченные на таблице со знаком «×», являются формами, относительно наличия которых в отложениях горизонта нет сомнений, но по распространению которых в определенных подгоризонтах нет точных данных.

По 36 видам и подвидам нет уверенности в том, встречаются ли они в слоях азериского горизонта или нет. Такие формы на таблице 3 указаны с вопросительным знаком.

Крестом в прямых скобках обозначено наличие вида или подвида не в данном подразделении, а в слоях ниже или выше него.

Из кундаского горизонта или нижележащих слоев в азериский горизонт переходят 19 видов и подвидов. С покрывающим ласнамягиским горизонтом или вышележащими слоями имеется 21 общих форм.

Таблица 3

Список фауны и флоры азериского горизонта (C_1a)

Виды и подвиды	B_{III}	$C_1a\alpha$	$C_1a\beta$	C_1b	Пальдиски	Ласнамяги	Сухкрумяги	Конгла	Азери	Пюхайыэ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Foraminifera										
Ordovicina oligostoma Eisenack	+	?	?	+						
Bryozoa										
Dianulites apiculatus (Eichwald)		×	×	+						+
D. fastigiatus Eichwald		+	?	+						
D. janischewskyi Modzalevskaja	?		+	+						
D. petropolitanus (Pander)	+	+	+	+					+	
Esthoniopora curvata Bassler	+	×	×	+						
Favositella discoidalis Bassler		×	×							
Mesotrypa excentrica Modzalevskaja			+	+	+					
M. volchovensis Modzalevskaja			+	+	+					
Orbipora distincta (Eichwald)			+	+						
O. solida Bassler	+	×	×							
Xenotrypa primaeva (Bassler)		×	×							

* Индексами на таблице обозначены: B_{III} — кундаский горизонт; $C_1a\alpha$ — люганузеский подгоризонт; $C_1a\beta$ — виймсиский подгоризонт; C_1b — ласнамягиский горизонт.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Brachiopoda										
Clitambonites adscendens (Pander)	+	+								
Glossorthis verneuili Rubel	+	+							+	
G. sp.		×	×							+
Estlandia seidlitzi Rubel	?		+							
Inversella sp. n. a.		+							+	+
I. sp. n. b		?						+		
Ladogiella perlata (Pander)		+								+
L. transversa (Pander)		+								+
Leptestia humboldti (Verneuil)			+			+				
Leptoptilum? sp. n.		+	+			+			+	+
Lycophoria longissima (Pander)		+							+	
Oepikina imbrex (Pander)		+								+
Plectambonites aranea Öpik		×	×						+	
P. planissimus Pander		×	×						+	
Porambonites sp.		+	+				+		+	+
Pseudocrania antiquissima (Eichwald)	+	?								
Pseudolingula sp. b		×	×						+	
Siphonotreta sp.		×	×						+	
Gastropoda										
Bucanella (Bucanella) undata (Koken)			+		+					
Bucania salpinx Koken			?	?		+				
Clathrospira inflata (Koken)			?	+		+				
C. maritima (Koken)			+		+					
Cyrtolites grandis Koken	+		?	?	+	+				
Ecculiomphalus princeps (Remelé) mut. *a* Koken		×	×							
E. centrifugus (Koken)		×	×							
Holopea eichwaldi Koken	+	?	+	+						
Loxoplocus (Lophospira) curvistriata curvistriata (Koken)	+		+			+				
L. curvistriata laevis (Koken)	?		?			+				
«Palaeacmaea» constricta (Eichwald)	+	×	×							
Proturritella reticulata (Koken)	+	?	?	?		+				
Salpingostoma carrolense Koken		×	×							
Sinuites rugulosus Koken	+	×	×	[+]						
Spirotomaria rudissima (Koken)			+			+				
Subulites (Subulites) priscus radiata Koken			+							
Nautiloidea										
Aserioceras purtsensis H. Stumbur		×	×							
Bifoveoceras bifoveatum (Noetling)		?	+	+						
Ctenoceras sp.		×	×							
Curtoceras teres (Eichwald)		+	+	+					+	+
Endoceras sp.		×	×							
Harrisoceras volchovense Balaschov			+		+					
Orthoceras regulare Schlotheim			+	+		+				
Suecoceras sp.			+							
Ostracoda										
Conchoprimitia gammae kundaënsis Sarv	+	+	?							
Ogmoopsis variabilis Sarv	+	×	×							
Steusloffia acuta (Krause)	+	×	×							
Tallinnella marchica (Krause)	+	×	×							
Trilobita										
Acanthoparypha tumida tumida (Angelin)	+	?	?							
Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus (Pander)		+	+					+	+	
A. (N.) cornutus holmi Schmidt		×	×					+		
A. (N.) kowalewskii Lawrow			+		+	+	+	+		
A. (N.) laevissimus laevissimus Schmidt		+	?					+	+	
A. (N.) latus latus Pander			+		+	+	+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Asaphus (*Neoasaphus*) *platyurus latisegmentatus* Nieszkowski		+	?					+	+	
Atractopyge woerthi (Eichwald)			?	?		+				
Chasmops nasutus (Schmidt)			+			+				
Estoniops panderi (Schmidt)			+			+		+		+
«*Harpes*» *spasskii* Eichwald		?	+			+				+
Hoplolichas dissidens (Beyrich)			+	+	+					
Illaenus ariensis Holm		?	+				+		+	
I. atavus Eichwald			+		+	+				
I. chudleighensis Holm		+								
I. dalmani Volborth	+	?	?					+		
I. excellens Holm		+	+				+	+	+	
I. sinuatus Holm			+			+	+			
I. sulcifrons Holm		×	×						+	
I. tauricornis Kutorga		?	+			+	+		+	
Paraceraurus exul (Beyrich)		+								
P. macrophthalmus (Kutorga)		?	+				+	+		
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus (Steinhardt)		+	+	+			+			
P. tecticaudatus praecurrens Schmidt	+	?	?			+				
Pseudosphaerexochus hemicranium (Kutorga)		×	×							
Remopleurides nanus nanus Leuchtenberg	?	?	?					+		
Echinodermata										
Cryptocrinites laevis (Pander)		+								+
Echinosphaerites aurantium infrum Hecker		+	+					+	+	+
Glyptosphaerites leuchtenbergi (Volborth)		×	×	[+]						
Pentagonocyclicus aseriensis Yeltyscheva		?	?	?						
P. equitans Yeltyscheva			+							
Pentagonopentagonalis lobatus (Eichwald)	?	?	?	?						
Revalocrinus costatus Jaekel			+			+				
Graptolithina										
Didymograptus acutus Ekström			+					+		
Thallograptus sp.		+								+
Conodonta										
Chirognathus sp.			+				+			
Falodus parvidentatus Sergeeva	+	?	+				+			
Oistodus forceps Lindström	+	?	+	+			+			
Panderodus sp.			+	+			+			
Paracordylodus sp. 1 Lindström	+	?	+	?			+			
Prioniodus sp. 1 Lindström	+	?	+	?			+			
Scandodus sp. 1 Lindström	+	?	+	+			+			
Scolopodus cornuformis Sergeeva	+	?	+	+			+			
Chitinozoa										
Conochitina clava-herculi Eisenack		?	?	+						
C. micracantha capitata Eisenack		?	?	?						
C. micracantha micracantha Eisenack		?	?	?						
C. micracantha pellifera Eisenack		?	?	?						
C. minnesotensis (Stauffer)	[+]	?	?	?						
C. primitiva Eisenack	+	?	?	?						
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)		?	?	+						
C. striata (Eisenack)		?	?	?						
Desmochitina minor amphorea Eisenack		?	?	?						
D. minor erinacea Eisenack	+	?	?	+						
D. minor minor Eisenack	+	?	?	+						
Rhabdochitina magna Eisenack	+	?	?	?						

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hystrichosphaera										
Baltisphaeridium brevispinosum (Eisenack)	+	?	?	?						
B. hirsutoides (Eisenack)	+	?	?	?						
B. longispinosum filifera Eisenack	+	?	?	?						
B. longispinosum latiradiata Eisenack	+	?	?	?						
B. multipilosum (Eisenack)	+	?	?	?						
B. trifurcatum breviradiata Eisenack	[+]	?	?	?						
B. trifurcatum nudum Eisenack		?	?	?						
B. trifurcatum trifurcatum Eisenack	+	?	?	?						
Leiofusa oblonga Eisenack		?	?	?						
Leiosphaeridia baltica Eisenack	+	?	?	?						
Algae										
Coelosphaeridium excavatum Stolley		?	?	?						

2. ЛАСНАМЯГИСКИЙ ГОРИЗОНТ ($C_I b$)

Введение

Название горизонта предложено К. Орвику (Orviku, 1940a).

Нижней границей горизонта в настоящей работе принята подошва верхней части «цефалоподового известняка», выделенного К. Орвику (Orviku, 1940a) в верхней части азериского горизонта (см. стр. 61).

В качестве верхней границы горизонта в настоящей работе принята подошва комплекса (мощностью в 0,26 м) с многочисленными поверхностями перерыва, выделенного К. Орвику (Orviku, 1940a) в разрезе стратотипа горизонта (см. стр. 105).*

Стратотипом горизонта является большая Ласнамягиская каменоломня, находящаяся в юго-восточной части города Таллина (обнажение 21c; Orviku, 1940a, стр. 144; табл. IV) (табл. I, фиг. 1). Горизонт здесь обнажен на полную мощность в 8,70 м (см. стр. 53).

Типовая фауна горизонта, установленная в стратотипе, приведена в табл. 4 (Ласнамяги).

Обзор истории изучения стратиграфии**

Ласнамягиский горизонт соответствует верхней, основной части эхиносферитового известняка, выделенного впервые Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881). В разрезе стратотипа горизонта, в каменоломне на Ласнамяги, соответствующие слои Ф. Шмидтом четко охарактеризованы как литологически, так и фаунистически. Это «крепкие синевато-серые плитняки с немногочисленной фауной», залегающие между «верхним чечевичным слоем» и «рыхлыми желтоватыми слоями, которые значительно богаче окаменелостями», относившимися уже к кукрузескому горизонту (см. рис. 3). Из перечисленных Ф. Шмидтом форм этих крепких плитняков укажем на *Chasmops praecurrens, Illaenus schmidti, Asaphus devexus* (= *Xenasaphus*) и др. На восточной части полосы выхода (окрестности реки Пуртсе) верхняя часть эхиносферитового известняка по Ф. Шмидту

---

* Такое предложение впервые сделано автором уже в 1949 году (см. сноску на стр. 80).

** См. также Orviku, 1940a, стр. 137—138.

(Fr. Schmidt, 1881, стр. 25) представлена также «серыми крепкими плитняками с вертикальными ходами, заполненными окисью железа» (см. рис. 3).

Впоследствии верхняя часть эхиносферитового известняка, сложенная «крепкими плитняками» Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1897) обозначена индексом «C_1b».

П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 197) введено в литературу понятие таллинская («ревельская») «формация». По описанию разреза стратотипа (каменоломня на Ласнамяги) видно, что в состав его входит как «верхний чечевичный слой», так и «крепкие плитняки» эхиносферитового известняка Ф. Шмидта (Raymond, 1916, стр. 277—278). В восточной части полосы выхода в эту «формацию» П. Раймондом отнесены, однако, только «крепкие плитняки» эхиносферитового известняка Ф. Шмидта. Мощность таллинской «формации» в стратотипе по описанию П. Раймонда 29 футов, т. е. 8,84 м.

Х. Беккер (Bekker, 1923, стр. 33) проводил нижнюю границу таллинского горизонта в западной части выхода по кровле «верхнего чечевичного слоя», а на востоке — по кровле азериского горизонта. Мощность таллинского горизонта в районе стратотипа по Х. Беккеру 9,52 м (Bekker, 1923, стр. 31), т. е. несколько больше, чем у П. Раймонда. Это показывает, что он включил в таллинский горизонт и некоторую часть кукрузеского слоя Ф. Шмидта, вскрытой верхней частью разреза ласнамягиской каменоломни. В скважинах, пройденных в бассейне горючих сланцев, Х. Беккер проводил верхнюю границу таллинского горизонта по подошве промышленной пачки кукерсита (Bekker, 1923, стр. 40) (рис. 3 и 26). Таллинский горизонт по Х. Беккеру имеет, таким образом, различный объем, чем эхиносферитовый известняк Ф. Шмидта и таллинская «формация» П. Раймонда в ее первоначальных границах.

Значительные успехи в изучении стратиграфии ласнамягиского горизонта связаны с исследованимями К. Орвику. Верхняя часть эхиносферитового известняка (C_1b) в его первоначальном объеме получила у К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 18) название «строительный известняк» (см. рис. 3). Им же уточнены и границы последнего. Нижнюю границу «строительного известняка» в Восточной Эстонии К. Орвику проводил по кровле слоев с белыми оолитами, а верхнюю — по кровле слоев плотных известняков. Из-за отсутствия непрерывных разрезов точная мощность «строительного известняка» оставалось неизвестной, но она могла, по мнению К. Орвику, достигать 8 м. В рассматриваемой работе он впервые привел послойное описание отложений «строительного известняка», на левом берегу реки Ухаку верхней границей которого здесь является кровля комплекса мощностью в 0,38 м, соответствующая кровле комплекса № 4 приведенного нами описания (см. рис. 9Б).

Более полную литологическую характеристику получают слои «строительного известняка» в другой работе К. Орвику (Orviku, 1929).

Первое детальное описание слоев «строительного известняка» в западной части полосы выхода К. Орвику опубликовал в своей следующей работе (Orviku, 1930b, стр. 6—7), в которой описан керн буровой скважины Лагеди, пройденной примерно в 10 км к юго-востоку от г. Таллина. За нижнюю границу «строительного известняка» принята поверхность перерыва, ниже которой в породе появляются белые оолиты. Верхней границей его является кровля комплекса (мощностью в 0,22 м) с многочисленными поверхностями перерыва. «Строительный известняк» в этом разрезе представлен крепким известняком (в верхней и средней частях разреза), доломитовым слоем и тонкослоистым известняком с

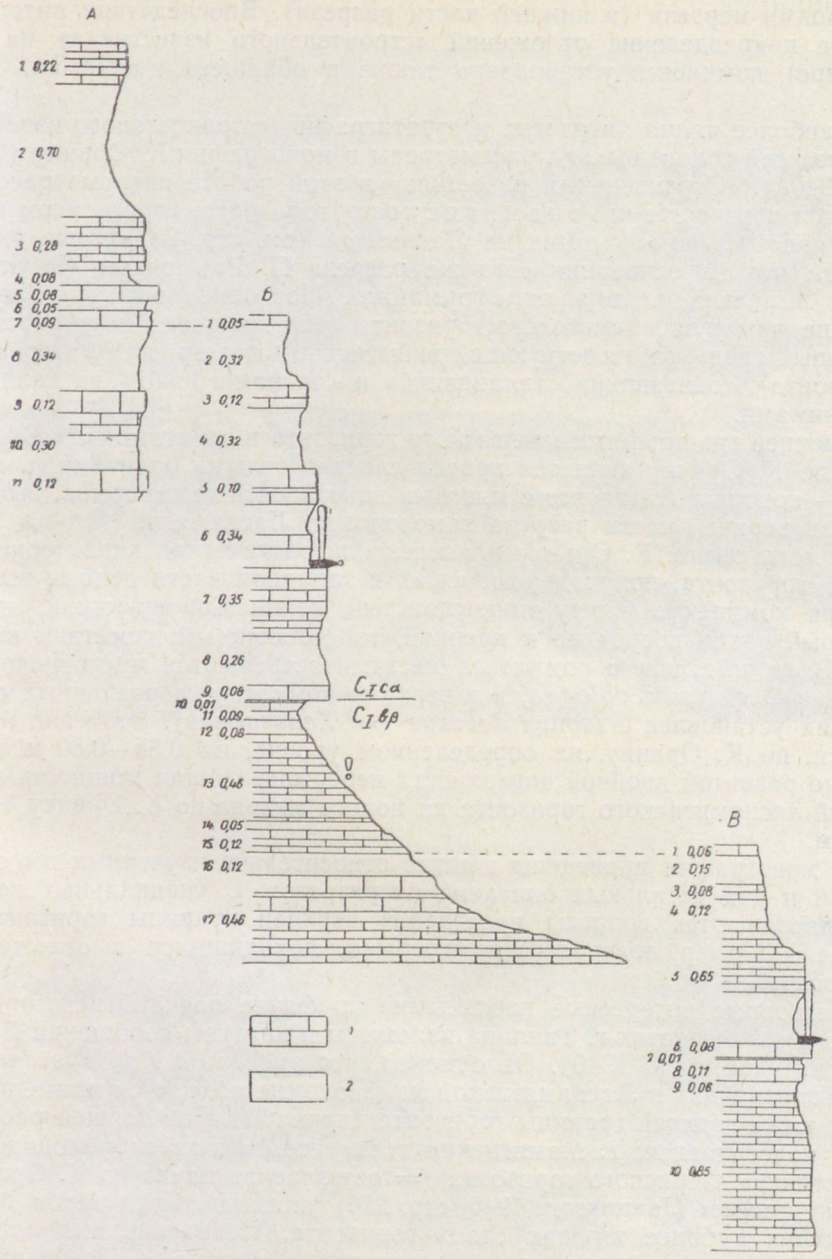


Рис. 9. Сопоставление отложений ласнамягиского и ухакуского горизонтов по обнажениям, находящимся в каньоне реки Ухаку.

А — обнажение у водопада (см. стр. 92); Б — обнажение на правом берегу реки, примерно в 0,5 км от водопада вниз по течению (см. стр. 56 и 92; фиг. 2); В — обнажение на левом берегу реки, вблизи первых домов пос. Люганузе (см. стр. 58; табл. II, фиг. 1). 1 — известняк, крепкий, чистый; 2 — известняк, более или менее глинистый, мергель. $C_{I}c\alpha/C_{I}b\beta$ — граница ласнамягиского и ухакуского горизонтов. Восклицательным знаком обозначен уровень, принятый К. Орвику (Orviku, 1940a) за нижнюю границу ухакуского горизонта (см. стр. 105).

прослоями мергеля (в нижней части разреза). Впоследствии литологическое подразделение отложений «строительного известняка» на три (четыре) комплекса установлено также в обнажениях (Orviku, 1933, 1936).

Наиболее полно литология и стратиграфия «строительного известняка» на всей полосе выхода рассмотрены в монографии К. Орвику (Orviku, 1940a). «Строительный известняк» в этой работе впервые рассматривался в качестве ласнамягиского горизонта, стратотипом которого является каменоломня на Ласнамяги (см. стр. 53). Выше указывалось, что на основании того же разреза П. Раймондом (Raymond, 1916) выделена таллинская «формация». Поскольку объем последней больше, чем у ласнамягиского горизонта (она включала и «верхний чечевичный слой», соответствующий виймсискому подгоризонту азериского горизонта), то названия «таллинский» и «ласнамягиский» не являются синонимами.

Нижней границей ласнамягиского горизонта в стратотипическом разрезе по К. Орвику является кровля слоев с белыми оолитами, а верхней — подошва комплекса с многими поверхностями перерыва, выходящего в верхней части разреза каменоломни Ласнамяги.

В монографии К. Орвику приведена литологическая характеристика пород горизонта, подразделяющая их в западной части полосы выхода на три комплекса (внизу тонкослоистый, глинистый известняк, «доломитовый слой» посредине и крепкий, толстослоистый известняк наверху). В слоях нижнего комплекса местами встречаются многочисленные створки *Christiania oblonga*, а в верхнем комплексе в различных обнажениях установлен *Asaphus devexus* (= *Xenasaphus*). Этот вид встречается, по К. Орвику, на определенном уровне, на 0,35—0,80 м выше сильно развитой двойной поверхности перерыва. Общая мощность отложений ласнамягиского горизонта на полосе выхода по К. Орвику 4,59—8,83 м.

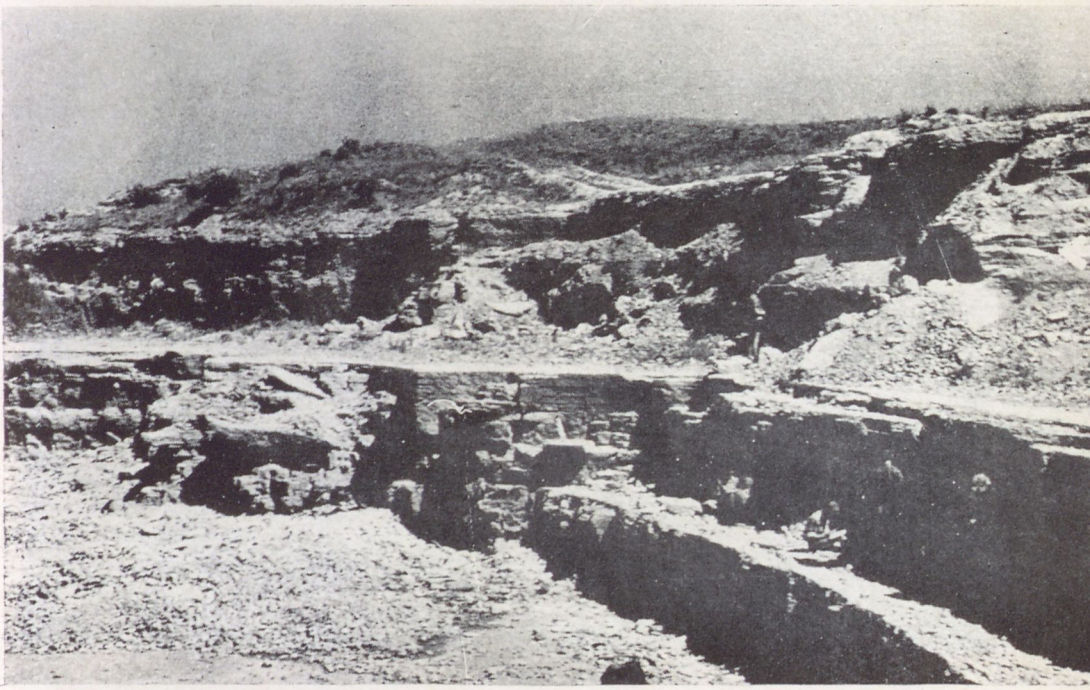
В монографии приведены данные относительно изученных им обнажений и ряд детальных описаний их разрезов. В специальных главах рассматриваются вопросы проведения верхней границы горизонта, а также характер поверхностей перерыва, находящихся в отложениях горизонта.

Некоторые интересные наблюдения по фауне ласнамягиского горизонта в окрестностях г. Таллина изложены в кратком сообщении В. Яануссона (Janusson, 1940). Он отмечал, что уровень с *Asaphus devexus* (= *Xenasaphus*) в Ласнамягиской каменоломне находится примерно на 2,1 м ниже верхней границы горизонта (принятой в настоящей работе).

В подстилаемых ласнамягиским горизонтом слоях «цефалоподового известняка» азериского горизонта (= оякюлаская пачка по К. Орвику) В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 216) установлен ряд видов, отсутствующих в более нижних слоях горизонта. Появление их, согласно В. Яануссону, намечает новую иммиграцию фауны. Поскольку эти виды характерны для ласнамягиского горизонта, то он имеет в виду возможность включения соответствующих слоев («слои *kowalewskii*») в ласнамягиский горизонт (см. также стр. 16).

В отложениях ласнамягиского горизонта по В. Яануссону (Jaanusson, 1945, стр. 217) появляются многие виды, большей частью переходящие в вышележащий ухакуский горизонт. Эту миграцию, имевшую место в начале ласнамягиского времени, он называет «базальной миграцией вируской серии».

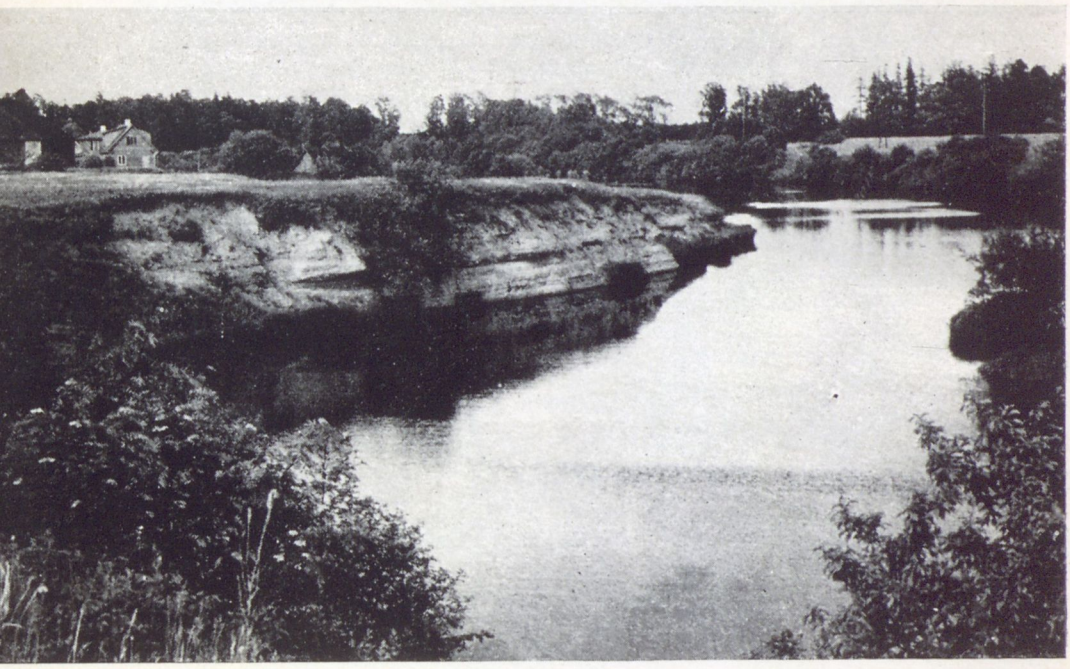
Исходя из некоторых фаунистических данных, автор настоящей работы в 1949 и 1952 годах сделал предложение провести верхнюю гра-



Фиг. 1. Южная часть каменоломни Ласнамяги — стратотипа ласнамягиского горизонта (см. стр. 53). Стрелой обозначен уровень границы между ласнамягиским и ухакуским горизонтами. Фото автора, 1963.

Фиг. 2. Карстовая область Костивере (см. стр. 55). Выходящие в ней известняки относятся к средней и верхней частям ласнамягиского горизонта. Фото автора, 1963.

ТАБЛИЦА II



Фиг. 1. Обнажение наиболее верхних слоев кадакаского подгоризонта ласнамягиского горизонта на левом берегу реки Ухаку у пос. Люганузе (см. стр. 58). Фото автора, 1960.

Фиг. 2. Река Пуртсе, обнажение раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта у Кыргекалласа (см. рис. 19В; стр. 96). Фото автора, 1960.

ницу ласнамягиского горизонта по подошве комплекса с многочисленными поверхностями перерыва, находящегося в верхней части разреза каменоломни на Ласнамяги, а также в разрезах других обнажений горизонта в Западной Эстонии.* Значительное обновление фауны в начале ласнамягиского времени упоминается еще в другой статье автора настоящей работы (Рыымусокс 1956а, стр. 15, 22).

На известное обновление фауны в слоях, соответствующих верхнему цефалоподному известняку азериского горизонта, обратил внимание Л. Петерселль, изучавший вертикальное распространение фауны азериского горизонта.**

Краткий обзор стратиграфии горизонта приводится в ряде сводных работ (Мянниль, 1958а; Männil, 1960; Rõõmusoks, 1960; Рыымусокс, 1960а, б).

Некоторые вопросы, связанные сопоставлением разрезов ласнамягиского горизонта в Эстонии и Ленинградской области, рассмотрены Р. Мяннилем (1963а). Позже этот автор предлагал проводить границу между ласнамягиским и ухакуским горизонтами в Северной Эстонии условно по двойной поверхности перерыва, залегающей по К. Орвику (Orviku, 1940а) в стратотипе ласнамягиского горизонта в 5,30 м кверху от его подошвы. Тем самым Р. Мянниль (1966б) относил верхнюю часть ласнамягиского горизонта (в его первоначальном объеме, т. е. слои с *Xenasaphus devexus*) в качестве нижней пачки в ухакуский горизонт.

Ниже мы будем рассматривать ласнамягиский горизонт в объеме, близком к первоначальному. Вопросы проведения границы между ласнамягиским и ухакуским горизонтами подробно рассмотрены при описании стратиграфии последнего горизонта (стр. 105).

Обзор обнажений ласнамягиского горизонта

Отложения горизонта выходят на обрыве Северо-Эстонского глинта, в каньонах рек, пересекающих глинт, а также в многочисленных искусственных обнажениях на глинтовом плато. В монографии К. Орвику (Orviku, 1940а, стр. 15—35) зарегистрировано почти 200 обнажений горизонта. В настоящий обзор включены, главным образом, такие обнажения, из которых имеется фаунистический материал. Описания разрезов обнажений приводятся, в основном, по вышеупомянутой работе К. Орвику.

Остров Осмуссаар. Отложения ласнамягиского горизонта выходят на северо-западном, северном и северо-восточном обрывах глинта. Они являются наиболее молодыми отложениями, вскрытыми обрывом глинта и подстилаются азериским горизонтом (Öpik, 1927а, фиг. 6—8; Orviku, 1940а, табл. IX, фиг. 1—3). Разрез горизонта, мощностью в 3,95+ м, следующий (обнажение 1с; Orviku, 1940а, стр. 140):

кадакаский подгоризонт — 1,45+ м

1. 1,45+ м — известняк серый, плотный; на 0,35 м, 1,25 м, 1,39 м, 1,40 м сверху и на нижней границе комплекса имеется пиритизированная поверхность перерыва с более или менее глубокими норками; в слоях, залегающих непосредственно выше самой верхней поверхности перерыва, установлены *Anolotichia brevipora, Orbi-*

---

* См. сноску на стр. 80.
** См. сноску на стр. 16.

pora distincta, Apatorthis sp. n., *Clitambonites schmidti septatus, C. squamatus, Estlandia marginata marginata, E.* sp. n., *Leptaena* sp. n., *Leptelloidea leptelloides, Oepikina imbrexoidea, Philhedra* sp., *Porambonites deformatus, P. laticaudatus, Pseudometoptoma* sp. n., *Siphonotreta* sp., *Vellamo* aff. *ultima, Curtoceras estonicum, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Chasmops praecurrens, Hoplolichas dissidens, Illaenus schmidti, Nieszkowskia osmussaarensis, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Pseudobasilicus lawrowi*; на 0,20 м ниже этой поверхности перерыва часто встречается *Xenasaphus devexus devexus*;

калластеский подгоризонт — 2,50 м

2. 0,90 м — известняк как в комплексе № 1;
3. 0,30 м — известняк коричневато-серого цвета, кристаллический, толстослоистый, доломитизированный;
4. 0,80 м — известняк темно-серый, глинистый, легко выветривающийся;
5. 0,50 м — известняк, светло-серый, плотный, мелкозернистый, с пленками мергеля на поверхностях наслоения.

Установленные в отложениях горизонта окаменелости, кроме упомянутых выше форм, приведены в табл. 4.

Остров Вяйке-Пакри. Отложения ласнамягиского горизонта полной мощностью выходят на обрыве глинта на северо-западном, северном и северо-восточном берегах острова (Öpik, 1927a, рис. 11, фиг. 9; Orviku, 1940a, табл. I, фиг. 2; табл. VII, фиг. 1; табл. VIII, фиг. 3) (см. фронтиспис настоящей работы). Разрез горизонта, с общей мощностью в 4,84 м, следующий (обнажение 3п; Orviku, 1940a, стр. 141):

кадакаский подгоризонт — 2,23 м

1. 0,13 м — известняк коричневато-серый, крепкий, толстослоистый, мелкозернистый; в комплексе, в частности, в его нижней части, часто встречается *Sowerbyella* sp. g Öpik [= *S. (Viruella) orvikui*]; верхняя и нижняя границы комплекса представлены поверхностью перерыва с норками;
2. 0,11 м — известняк синевато-серый, мелкозернистый, крепкий; на нижней границе комплекса поверхность перерыва; в комплексе встречается *Sowerbyella* sp. g Öpik [= *S. (Viruella) orvikui*];
3. 1,75 м — известняк серый, мелкозернистый, относительно тонкослоистый, в частности, в верхней части комплекса на 15—20 см от верхней границы; в нижней половине 3 поверхности перерыва;
4. 0,24 м — известняк серый, мелкозернистый, толстослоистый, в основании, а также в нижней части комплекса, поверхность переперерыва;

калластеский подгоризонт — 2,61 м

5. 0,91 м — известняк как в комплексе № 4, но в средней и нижней частях комплекса более тонкослоистый и глинистый;
6. 0,40 м — доломит темно-серый, кристаллический, толстослоистый, пористый;
7. 0,80 м — известняк серый, мелкозернистый, тонкослоистый, глинистый, легко выветривающийся;
8. 0,43 м — известняк темно-серый, мелкозернистый, толстослоистый, крепкий, с тонкими зеленоватыми прослойками мергеля;
9. 0,07 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый (один слой), крепкий, кристаллический, с единичными белыми оолитами в нижней части; на нижней границе слоя ровная поверхность перерыва с норками.

В отложениях установлены (кроме *Sowerbyella*, упомянутого выше): *Receptaculites* sp., *Dianulites fastigiatus, Siphonotreta* sp., *Bucanella (Bucanella) rudicostata, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Hoplolichas dissidens, Illaenus schmidti, Nieszkowskia osmussaarensis, Paraceraurus gladiator, Climacograptus distichus.*

Пальдиски. Отложения ласнамягиского горизонта выходят в каменоломне, находящейся у берега моря, а также в окрестностях ее в северо-западной части города (обн. 4b; Orviku, 1940a, стр. 141—142; табл. VI, фиг. 3; табл. V, фиг. 4). Кроме отложений ласнамягиского горизонта, вскрытых каменоломней на полную мощность (5 м), здесь выходят породы верхов кундаского горизонта, азериского горизонта, а также нижней части ухакуского горизонта (см. стр. 85). Разрез отложений ласнамягиского горизонта мало отличается от разреза на острове Вяйке-Пакри (см. стр. 50). Главным отличием является присутствие в основании горизонта маломощного комплекса (18 см) серых известняков с белыми и железистыми оолитами, а также зернами кварца.* Мощность кадакаского подгоризонта 1,94 м, а калластеского подгоризонта — 3,08 м.

В отложениях горизонта установлены *Dianulites fastigiatus, Leptestia* aff. *musculosa, Siphonotreta* sp., *Holopea eichwaldi, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Hoplolichas dissidens.*

Окрестности Вяэна. Примерно 0,4 км к юго-западу от парка Вяэна, в 0,3 км к югу от дороги Вяэна—Кейла-Йоа, на пастбище находится старая Вяэнаская каменоломня (обн. 11h; Orviku, 1940a, стр. 183), вскрывшая, по-видимому, отложения калластеского подгоризонта на мощность в 2 м. В каменоломне установлены следующие окаменелости: *Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Oepikina imbrexoidea, Porambonites aequirostris, Pseudometoptoma* sp., *Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti.*

В 3,2 км к юго-востоку от Вяэна, в деревне Вахикюла в русле, а также на берегах реки Вяэна, выходят светло-серые крепкие толстослоистые известняки с некоторыми сильно пиритизированными поверхностями перерыва (одна из них двойная). Высота обнаженного разреза у плотины около 2—3 м. Это обнажение упомянуто еще К. Орвику (обнажение 12a; Orviku, 1940a, стр. 18), относившим выходящие здесь известняки в ласнамягиский и ухакуский горизонты. Состав установленного в обнаженных слоях фаунистического комплекса не оставляет сомнений в том, что на берегах реки выходят слои кадакаского подгоризонта [присутствие *Xenasaphus devexus devexus, Pseudobasilicus lawrowi, Asaphus (Neoasaphus) ornatus* и др.]. Общий список установленных видов и подвидов приведен в табл. 4.

Окрестности Харку. В деревне Калласте, примерно в 10 км к западу от г. Таллина, дорога Таллин—Раннамыйза пересекает уступ глинта. По обеим сторонам от дороги выходят отложения кундаского, азериского, а также нижней части ласнамягиского горизонта (обнажение 15c; Orviku, 1940a, стр. 143) (см. также стр. 19). Это обнажение нами выбрано стратотипом калластеского подгоризонта. Разрез последнего по К. Орвику следующий:

калластеский подгоризонт — 3,85+ м

1. 1,00+ м — известняк серый, тонкослоистый, с ходами, заполненными окисью железа;

---

* Этот комплекс К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 47) относил к азерискому горизонту. Мы включили его в ласнамягиский горизонт (исходя из корреляции с более восточными разрезами горизонта; см. стр. 61).

2. 0,55 м — доломит, коричневато-темно-серый, толстослоистый, с редкими тонкими прослоями мергеля;
3. 0,95 м — известняк светло-серый, тонкослоистый, с прослоями мергеля;
4. 1,10 м — известняк серый, плотный, толстослоистый, с ходами, заполненными окисью железа и редкими белыми оолитами в основании комплекса; на нижней границе комплекса поверхность перерыва;
5. 0,15 м — известняк доломитизированный, серый, плотный, с довольно мелкими белыми оолитами и кристаллами пирита;
6. 0,10 м — известняк серый, плотный, с многочисленными относительно мелкими железистыми оолитами; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с норками, глубиной до 2 см; в комплексе установлен *Clitambonites* cf. *squamatus*.

В описанных выше слоях установлены следующие виды и подвиды: *Dianulites petropolitanus, Mesotrypa excentrica, Christiania oblonga, Estlandia pyron* subsp. n., *Oepikina imbrexoidea, O. dorsata dorsata, Platystrophia biforata, Sigmoopsis perpunctata perpunctata, Tallinnella angustata, Uhakiella coelodesma.*

В большой каменоломне Харку (обнажение 16c; Orviku, 1940a, стр. 19), находящейся на глинте, в 0,5 км к северу от шоссе Таллин—Кейла, в настоящее время ласнамягиский горизонт вскрыт на мощность в 6,5 м. На дне каменоломни выходят верхние слои азериского горизонта. Мощность кадакаского и калластеского подгоризонтов в каменоломне соответственно 1,21+ м и 5,3 м. Список установленных в этом обнажении видов и подвидов приведен в табл. 4.

В 2,5 км к юго-востоку от шоссе Таллин—Кейла, на глинте находится старая заброшенная каменоломня Кадака, выбранная нами стратотипом кадакаского подгоризонта (обн. 18a; Orviku, 1940a, стр. 143, табл. VI, фиг. 1). Она вскрывает среднюю часть горизонта на мощность в 6,40 м. Описание разреза по К. Орвику следующее:

кадакаский подгоризонт — 2,55+ м

1. 0,55+ м — известняк серый, тонкослоистый, с ходами, заполненными окисью железа;
2. 2,00 м — известняк серый; в верхней части комплекса, мощностью в 1,20 м, тонкослоистый, а в нижней — толстослоистый; в слоях на 1,20—1,65 м сверху встречается *Xenasaphus devexus devexus*; нижняя граница комплекса представлена сильно развитой поверхностью перерыва;

калластеский подгоризонт — 3,85+ м

3. 2,60 м — известняк серый, плотный, толстослоистый;
4. 0,45 м — доломит темно-серый, плотный, толстослоистый;
5. 0,80+ м — известняк серый, толстослоистый, глинистый;

Богатый комплекс фауны, установленный в каменоломне, приведен в табл. 4.

Таллин. Отложения ласнамягиского горизонта выходят в пределах города во многих местах на обрыве глинта Тоомпэа, а также в юго-восточной части города на Ласнамяги и Сухкрумяги (обнажения 20a, 21a—21k; Orviku, 1940a, стр. 19—20). Полный разрез горизонта, мощностью в 8,70 м, имеется, однако, только в большой каменоломне Ласнамяги (см. Orviku, 1940a, стр. 144—145, табл. IV) (табл. I, фиг. 1), являющейся стратотипом горизонта. Каменоломней вскрыт разрез от

азериского до ухакуского горизонтов (см. также стр. 87). Описание разреза стратотипа по К. Орвику следующее (рис. 10): *

кадакаский подгоризонт — 3,20 м

1. 3,20 м — известняк серый, крепкий, толстослоистый; на нижней границе комплекса двойная, сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками; на 2,1 м сверху часто встречается *Xenasaphus devexus devexus;* ** на этом уровне установлен и *Gymnograptus linnarssoni*; ***

калластеский подгоризонт — 5,50 м

2. 2,80 м — известняк серый, крепкий, толстослоистый;
3. 0,40 м — доломит темно-серый, слабо кавернозный;
4. 2,10 м — известняк серый, плотный, глинистый, в основании комплекса тонкий прослой мергеля;
5. 0,12 м — известняк серый; в нижней части комплекса (мощностью в 2 см) встречаются мелкие железистые оолиты, а в средней и верхней частях — мелкие белые оолиты;
6. 0,08 м — известняк серый, глинистый, с многочисленными железистыми оолитами средней величины; нижняя граница комплекса представлена сильно развитой поверхностью перерыва фиолетово-серого цвета.

Список установленных в отложениях горизонта видов и подвидов приведен в табл. 4.

Вяо. В окрестностях деревни Вяо находится ряд небольших каменоломен (Orviku, 1940a, стр. 21; Möls, 1946, стр. 17—18, рис. 3). Каменоломнями, расположенными к северу от деревни, вскрыты нижние и средние слои горизонта, а верхние слои выходят в каменоломнях, находящихся к югу от деревни.

В каменоломне посредине деревни Вяо, к востоку от дороги на Лагеди, обнажен разрез высотой в 2,1+ м. В этом обнажении установлены *Porambonites deformatus* и *Illaenus schmidti*. Примерно в 0,2 км к югу от деревни, на 0,1 км к востоку от дороги, находится каменоломня, вскрывшая разрез высотой до 2 м. Обнажены серые, плотные известняки с некоторыми поверхностями перерыва, относящиеся к кадакаскому подгоризонту. В отложениях, обнаженных в каменоломне, установлены *Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Leptestia* aff. *musculosa, Nicolella* aff. *salme, Oepikina dorsata dorsata, Porambonites aequirostris, P. deformatus, Siphonotreta* sp., *Sowerbyella (Viruella ?) orvikui, Clathrospira* sp., *Illaenus schmidti, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Xenasaphus devexus devexus.*

У скотного двора колхоза, к югу от деревни и к западу от дороги на Лагеди, находится каменоломня, вскрывшая разрез кадакаского подгоризонта высотой 3,30 м (обн. 23i; Orviku, 1940a, стр. 21). В каменоломне установлены следующие окаменелости: *Diplotrypa bicornis, Clitambonites schmidti septatus, C. squamatus, Estlandia marginata marginata, Leptelloidea leptelloides, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Platystrophia biforata, P. dentata dentata, Porambonites aequirostris, P. laticaudatus, Pseudolingula* sp. a, *P.* sp. e, *Siphonotreta* sp., *Vellamo* aff. *ultima, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, Heliocrinites araneus.*

---

* Описание двух нижних комплексов приводится по разрезу глинта, в 150 м к востоку от каменоломни Сухкрумяги (см. Orviku, 1940a, стр. 51).

** См. Janusson, 1940, стр. 19.

*** См. Janusson, 1960b, стр. 340; Обут, 1960, стр. 144—145.

Ирy. Недалеко от обрыва глинта, у старой ветряной мельницы, к северу от старого Нарвского шоссе, находится каменоломня (обнажение 24с; Orviku, 1940а, стр. 52, 145; табл. VII, фиг. 4), вскрывшая отложения от волховского горизонта до нижней части ласнамягиского горизонта. Описание разреза последнего по К. Орвику следующее:

калластеский подгоризонт — 4,24+ м

1. 1,00+ м — известняк светло-серый до желтовато-серого, тонкослоистый, с ходами, заполненными окисью железа, в нижней части глинистый;
2. 0,47 м — известняк светло-серый, толстослоистый, более или менее доломитизированный;
3. 0,18 м — мергель известковистый, желтовато-серый до серого и известняк тонкослоистый; в комплексе много створок *Christiania oblonga*;
4. 1,66 м — известняк серый, глинистый;
5. 0,70 м — известняк темно-серый, плотный, толстослоистый; нижняя граница комплекса представлена поверхностью перерыва;
6. 0,11 м — известняк темно-серый, крепкий, с мелкими белыми оолитами и железистыми оолитами (в нижней части комплекса); на нижней границе комплекса поверхность перерыва;
7. 0,12 м — известняк темно-серый с глинистыми прослоями и многочисленными, довольно мелкими железистыми оолитами; в нижней части комплекса известняк глинистый; нижняя граница комплекса представлена сильно развитой поверхностью перерыва.

В отложениях подгоризонта, выходящих в данном обнажении, установлены *Dianulites fastigiatus, D. petropolitanus, Christiania oblonga, Clitambonites squamatus, Siphonotreta* sp., *Orthoceras regulare, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Chasmops praecurrens, Hoplolichas dissidens.*

Окрестности Йыэляхтме. В деревне Маарду, у старой ветряной мельницы, к югу от дороги, находится каменоломня (обнажение 25с; Orviku, 1940а, стр. 21), вскрывшая средние слои горизонта на мощность в 2 м. На уровне 1 м сверху в разрезе имеется сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва, являющая границей между кадакаским и калластеским подгоризонтами. В каменоломне установлены *Dianulites janischewskyi, D. petropolitanus, Diplotrypa petropolitana petropolitana, Esthoniopora curvata, Orbipora distincta, Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Leptestia* aff. *musculosa, Oepikina imbrexoidea, Porambonites deformatus, Siphonotreta* sp.

В деревне Лоо, у дороги на Костивере, к югу от шоссе Таллин—Нарва, находится относительно большая каменоломня, вскрывшая отложения кадакаского подгоризонта на мощность в 3 м, сложенные синевато-серыми крепкими известняками. В каменоломне установлены *Dianulites janischewskyi, D. petropolitanus, Diplotrypa bicornis, Orbipora distincta, Apatorthis jugata, Clitambonites schmidti septatus, C. squamatus, Estlandia marginata marginata, Leptelloidea leptelloides, Leptestia* aff. *musculosa, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Porambonites aequirostris, P. deformatus, P. laticaudatus, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, Xenasaphus devexus devexus.*

На невысокой возвышенности, к югу от деревни Ребала, в 0,3 км к северу от кладбища Йыэляхтме, находится небольшая каменоломня (обнажение 27с; Orviku, 1940а, стр. 22), вскрывшая отложения калла-

стеского подгоризонта на мощность в 2,6 м. Установленные в этом обнажении виды и подвиды приведены в табл. 4.

В карстовой области Костивере (обнажение 27f; Orviku, 1940a, стр. 22) (табл. I, фиг. 2), находящейся на пастбище между Йыэляхтме и совхозом «Костивере», к югу от шоссе Таллин—Нарва, выходят отложения средней и верхней части ласнамягиского горизонта и низов ухакуского горизонта.

Наиболее верхние слои кадакаского подгоризонта вскрыты углубленным руслом реки Йыэляхтме у зданий совхоза (см. также стр. 90). Установленные в этих слоях формы приведены в табл. 4.

В больших новых карьерах, находящихся примерно в 1 км к востоку от пос. Маарду, к северу от шоссе Таллин—Нарва, в верхней части обрыва выходит калластеский подгоризонт. Ниже по разрезу карьера обнажены азериский горизонт и слои эландской серии (до маардуской пачки пакерортского горизонта).

Окрестности г. Кунда. В 4 км к юго-западу от г. Кунда, к западу от дороги Раквере—Кунда, находится большая старая каменоломня Оякюла (обнажение 1; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 33; табл. II, фиг. 2; табл. III, фиг. I; обнажение 39a; Orviku, 1940a, стр. 5), вскрывшая верхи кундаского горизонта, азериский горизонт, а также нижнюю часть ласнамягиского горизонта (см. также стр. 22).

Описание разреза последнего по К. Орвику следующее:

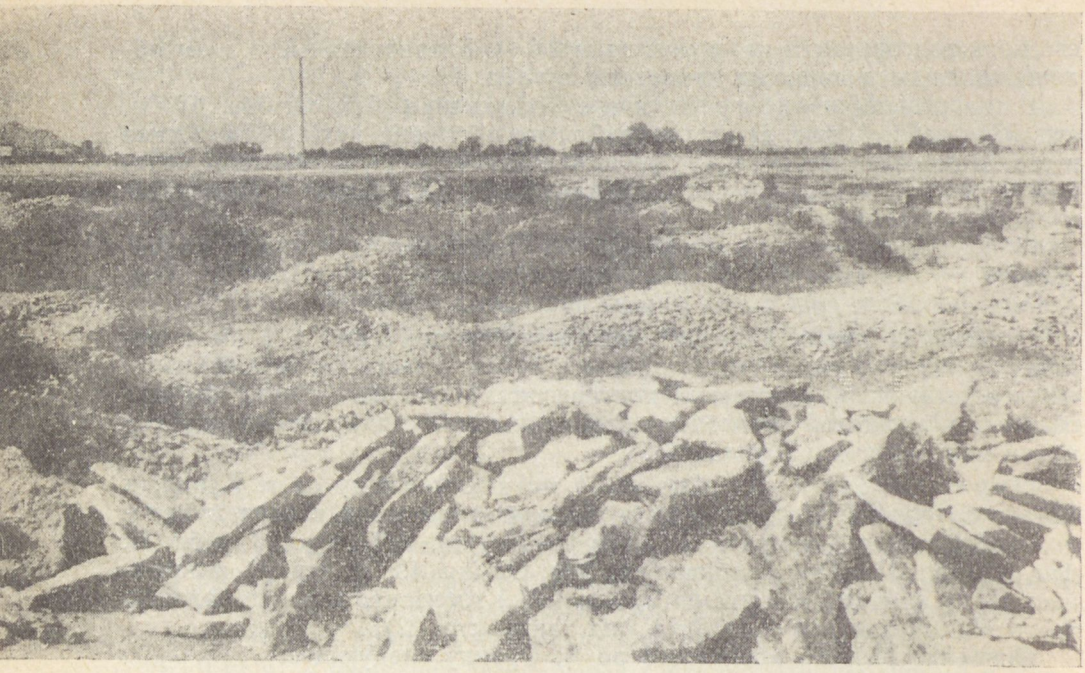
калластеский подгоризонт — 1,50+ м

8. 1,33+ м — известняк серый, плотный, толстослоистый, с зернами окиси железа;
9. 0,17 м — известняк серый, с железистыми оолитами (в верхней части комплекса белые оолиты).

В отложениях горизонта установлены *Dianulites fastigiatus, Esthoniopora communis, Mesotrypa excentrica, M. volchovensis, Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti.*

В 0,8 км к юго-востоку от предыдущего обнажения, между дорогой Раквере—Кунда и железной дорогой, находится заброшенная каменоломня Кунда-Ару (обнажение 2; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 33; обнажение 39b; Orviku, 1940a, стр. 25). В каменоломне обнажен разрез высотой в 1,87+ м, выходящие слои относятся к калластескому подгоризонту. В каменоломне установлены *Dianulites petropolitanus, Diplotrypa petropolitana petropolitana, Esthoniopora curvata, Mesotrypa excentrica, M. volchovensis, Rhinidictya* sp., *Christiania oblonga, Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Porambonites deformatus, Lituites procerus, Orthoceras regulare, Illaenus schmidti, Ordovicina oligostoma, Conochitina clava-herculi, Desmochitina minor, Pterochitina retracta.*

Окрестности рек Пуртсе и Ухаку. В каменоломне Люганузе (обнажение 29; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 34; обнажение 43g; Orviku, 1940a, стр. 28) (фото 1), находящейся в 1 км к северу от поселка, непосредственно к востоку от дороги Люганузе—Пуртсе обнажены нижние и средние слои ласнамягиского горизонта на мощность в 5,5 м. Отложения калластеского подгоризонта с нижней границей его выходят в восточной части каменоломни. Они богаты наутилоидеями, хиолитидами и гастроподами. В этих слоях установлены *Receptaculites* sp., *Clitambonites squamatus, Glossorthis tacens, Leptestia* sp., *Nicolella* aff. *salme, Pseudometoptoma* sp., *Siphonotreta* sp., *Ecculiomphalus regu-*



Фиг. 1. Западная часть Люганузеской каменоломни, вскрывшей известняки кадакаского подгоризонта ласнамягиского горизонта (см. стр. 56). Фото автора, 1964.

laris, Lituites sp., *Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, I. schroeteri, Hyolithes* sp. В западной части каменоломни выходят слои кадакаского подгоризонта. Они характеризуются редкостью окаменелостей. В этой части каменоломни установлены *Receptaculites* sp., *Clitambonites squamatus, Glossorthis* aff. *tacens, Leptestia* sp., *Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Heliocrinites araneus.* Кроме перечисленных форм в каменоломне Люганузе установлены еще *Oepikina imbrexoidea, Platystrophia dentata dentata, Clathrospira elliptica, Curtoceras teres, Orthoceras regulare, Uhakiella coelodesma, U. kohtlensis.*

В восточной части каньона реки Ухаку (обнажение 36; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 20; Orviku, 1929, стр. 14; обнажение 44h; Orviku, 1940a, стр. 28; табл. XII, фиг. 1) под отложениями ухакуского горизонта выходят самые верхние слои ласнамягиского горизонта с верхней его границей. В 0,5 км от водопада вниз по течению на левой и правой сторонах каньона (рис. 9 Б; фиг. 2) обнажен следующий разрез: *

кадакаский подгоризонт — 2,37+ м

10. 0,01 м — мергель желтовато-серый;
11. 0,09 м — известняк светло-серый, крепкий, с ходами, заполненными окисью железа, распавшийся на два слоя;
12. 0,08 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, с тонкими прослоями мергеля желтовато-серого цвета;

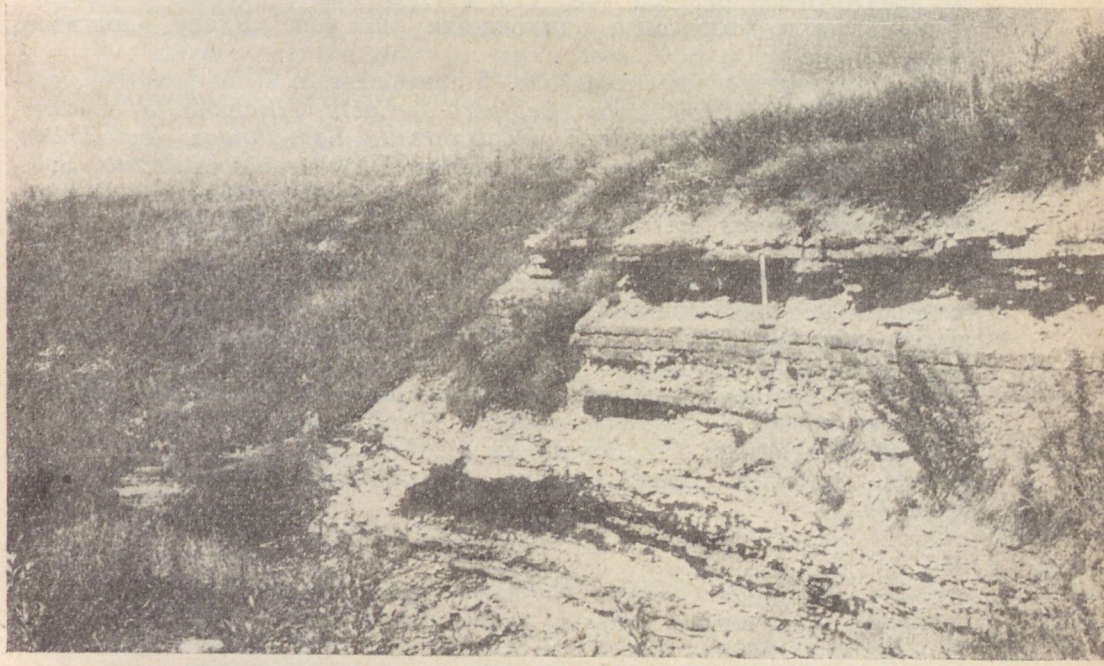
---

* Описание верхней части этого разреза, относящегося к ухакускому горизонту, приведено на стр. 92.

13. 0,46 м — известняк светло-серый до желтовато-серого, с ходами, заполненными окисью железа, тонкослоистый, в частности, в нижней половине комплекса;
14. 0,05 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, глинистый;
15. 0,12 м — известняк как в комплексе № 11, распавшийся на несколько слоев;
16. 0,12 м — известняк как в комплексе № 14, с ходами, заполненными окисью железа;
17. 0,46 м — известняк светло-серый до желтовато-серого, крепкий, среднеслоистый, с ходами, заполненными окисью железа;
18. 0,10 м — известняк светло-серый, крепкий (однослойный), с пиритизированным детритом и ходами червей, заполненными окисью железа;
19. 0,02 м — мергель желтовато-серый;
20. 0,08 м — известняк как в комплексе № 18;
21. 0,06 м — известняк как в комплексе № 12;
22. 0,38 м — известняк как в комплексе № 17, с пиритизированным детритом и редкими тонкими прослоями мергеля;
23. 0,34+ м — известняк как в комплексе № 18, среднеслоистый.

Комплексы № 10—17 выходят на правой стороне каньона (рис. 9Б), а комплексы № 18—23 — на левой стороне каньона, в 100 м дальше вниз по течению реки. В последнем месте вскрыты также комплексы № 10—17.

В комплексах № 11—15 установлены *Estlandia pyron* subsp. n., *Leptelloidea leptelloides*, *Oepikina imbrexoidea*, *Porambonites* sp., *Sipho-*



Фиг. 2. Обнажение на правом берегу реки Ухаку, примерно в 0,5 км от водопада вниз по течению. Выходят пограничные слои ласнамягиского и ухакуского горизонтов (ср. рис. 9Б). Молоток на кровле комплекса № 7 (см. стр. 95). Фото автора, 1960.

notreta sp., *Asaphus (Neoasaphus)* sp., *Illaenus schmidti, Nieszkowskia osmussaarensis, Cheirocrinus granulatus, Bockia* sp., *Heliocrinites araneus.*

В 0,3 км дальше вниз по течению реки у первых домов поселка Люганузе, на левом берегу реки обнажен следующий разрез (рис. 9В; табл. II, фиг. 1):

кадакаский подгоризонт — 2,17+ м

1. 0,06 м — известняк светло-серый, крепкий, с ходами, заполненными окисью железа;
2. 0,15 м — известняк светло-серый, тонкослоистый, комковатый, с ходами, заполненными окисью железа и тонкими прослоями мергеля;
3. 0,08 м — известняк как в комплексе № 1;
4. 0,12 м — переслаивание известняка желтовато-серого, тонкослоистого, глинистого и прослоек мергеля;
5. 0,65 м — известняк светло-серый, среднеслоистый, местами глинистый, с редкими прослойками мергеля; верхняя часть (мощностью в 0,38 м) более чистый и крепкий;
6. 0,08 м — известняк как в комплексе № 1;
7. 0,01 м — мергель желтовато-серый;
8. 0,11 м — известняк как в комплексе № 1, распадается на два слоя;
9. 0,06 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый и мергель;
10. 0,85+ м — известняк светло-серый, крепкий, с ходами, заполненными окисью железа, переслаивающийся комплексами тонкослоистого глинистого известняка.

Комплексы № 1—2 этого разреза соответствуют комплексам № 15—16 предыдущего разреза (см. стр. 57). Общая мощность отложений ласнамягиского горизонта, выходящих на реке Ухаку, достигает 2,77+ м.

В отложениях комплексов № 1—5 приведенного выше разреза, установлены *Dianulites fastigiatus, Orbipora distincta, Clitambonites squamatus, Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi, Leptelloidea leptelloides, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Platystrophia biforata, Schizotreta mickwitzi, Sowerbyella (Viruella ?) orvikui, Ecculiomphalus regularis, Ancistroceras* sp., *Illaenus schmidti, Heliocrinites araneus, Hyolithes* sp.

Тойла. В 2 км к югу от поселка Тойла, непосредственно к западу от дороги, ведущей на шоссе Йыхви—Нарва, находится старая каменоломня (обн. 48g; Orviku, 1940a, стр. 31). Последней вскрыты, по-видимому, слои калластеского подгоризонта на мощность в 2,8+ м. В этом обнажении установлены *Conularia* sp., *Clitambonites squamatus, Estlandia pyron* subsp. n., *Glossorthis tacens, G.* aff. *tacens, Porambonites* sp., *Clathrospira elliptica, Ecculiomphalus* sp., *Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Hyolithes* sp.

Описание разрезов ласнамягиского горизонта в скважинах (рис. 10)

Скв. Раазику

Общая мощность горизонта — 8,61 м (35,55—44,16)

кадакаский подгоризонт ($C_1b\beta$) — 3,54? м

1. 3,54 м (35,55—39,09) — известняк светло-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, крепкий, с редкими пленками мергеля на бугристых поверхностях наслоения, среднеслоистый до тонкослоистого, с редким мелким пиритизированным детритом; на верхней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 37,51 м ровная слабо пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 37,86 м и 37,95 м слабо пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на гл. 38,67 м и 38,69 м слабо развитая, отчасти волнистая поверхность перерыва; на гл. 39,05 м и 39,09 м слабо пиритизированная поверхность перерыва с очень глубокими норками;

калластеский подгоризонт ($C_1b\alpha$) — 5,07? м

2. 2,52 м (39,09—41,61) — известняк как в комплексе № 1; на гл. 40,76 м и 41,08 м слабо пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками;
3. 0,25 м (41,61—41,86) — известняк доломитизированный темно-серого цвета, с мелкими кавернами; границы комплекса переходны;
4. 2,08 м (41,86—43,94) — известняк как в комплексе № 1, но с многочисленным мелким детритом и зернами пирита;
5. 0,06 м (43,94—44,00) — известняк светло-серый, с белыми оолитами; границы слоя переходны;
6. 0,16 м (44,00—44,16) — известняк коричневато-серый, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля более темного цвета, с бугристыми поверхностями наслоения, с многочисленными железистыми оолитами средней величины и правильной формы; на нижней границе комплекса двойная волнистая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией.

Скв. Лехтсе

Общая мощность горизонта — 7,82? м (109,00—116,82?)

1. 2,60 м (109,00—111,60) — известняк светло-серый, крепкий, среднеслоистый (мощность слоев 4—6 см), с бугристыми поверхностями наслоения и немногими пленками мергеля зеленовато-серого цвета (сосредоточенными в комплексы мощностью в 3—4 см), с многочисленными мелкими зернами пирита и пиритизированным детритом; комплексы с пленками мергеля повторяются каждые 10—25 см разреза; на верхней границе сильно развитая двойная поверхность перерыва; на гл. 109,09 м сильно развитая поверхность перерыва с тонкими норками, на гл. 109,25 м, 109,33 м и 109,64 м поверхность перерыва с глубокими тонкими норками, на гл. 111,04 м сильно развитая поверхность перерыва с норками; все поверхности перерыва имеют фосфатную импрегнацию коричневато-фиолетового цвета;
2. 0,40 м (111,60—112,00) — известняк как в комплексе № 1, но тонкослоистый (мощность слоев 1—2 см), с пленками мергеля на поверхностях наслоения; на гл. 111,68 м и на нижней границе комплекса сильно развитая поверхность перерыва с норками и фосфатной импрегнацией;
3. 4,74 м (112,00—116,74) — известняк светло-серый, тонкослоистый до толстослоистого, с пленками мергеля на бугристых поверхностях наслоения, сосредоточенными в комплексы мощностью 2—5 см; последние каждые 5—10 см переслаиваются комплексами крепкого известняка; в породах встречаются многочисленные мелкие зерна пирита и пиритизированный детрит, в частности, в интервале 115,74—116,74 м;
4. 0,08 м (116,74—116,82?) — известняк как в комплексе № 3, но с редкими белыми оолитами.

Скв. Камарику

Общая мощность горизонта — 7,95? м (176,86—184,81?)

1. 2,32 м (176,86—179,18) — известняк светло-серый, толстослоистый, с редкими пленками мергеля более темного цвета и прослоями мергеля (мощностью до 1 см), с многочисленным мелким пиритизированным детритом; на гл. 178,74 м и 179,07 м волнистая, слабо развитая поверхность перерыва с фосфатной импрегнацией; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;

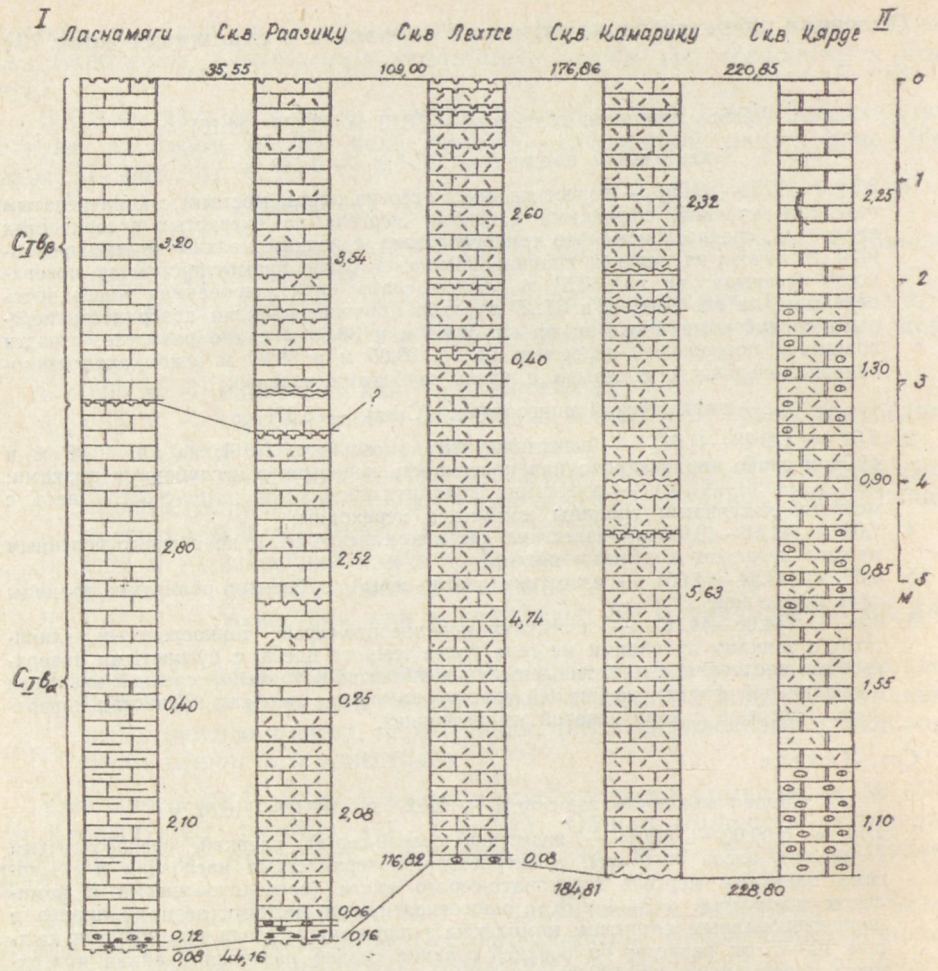


Рис. 10. Сопоставление отложений ласнамягиского горизонта по линии I—II (см. рис. 13; стр. 59—61).

Подгоризонты: $C_Ib\alpha$ — калластеский, $C_Ib\beta$ — кадакаский. Условные обозначения на рис. 12.

2. 5,63 м (179,18—184,81?) — известняк как в комплексе № 1, на гл. 180,86 м и 180,98 м волнистая поверхность перерыва с фосфатной импрегнацией, на гл. 181,60 м двойная волнистая поверхность перерыва; на гл. 181,64 м волнистая поверхность перерыва; подобные поверхности имеются и в интервале 182,58—184,58 м; на нижней границе комплекса волнистая поверхность перерыва.

Скв. Кярдѐ (3316) *

Общая мощность горизонта — 7,95? м (220,85?—228,80?)

1. 2,25 m (220,85?—223,10) — доломит зеленовато-серый, с редкими тонкими прослойками мергеля такого же цвета; встречаются поры и каверны;
2. 1,30 м (223,10—224,40) — доломит серый, с темным детритом, кавернозный, с редкими тонкими волнистыми прослойками и пленками мергеля темно-зеленого цвета, с мелкими белыми оолитами (диаметром около 0,5 мм) большей частью правильной формы; особенно много оолитов в прослойках мергеля;
3. 0,90 м (224,40—225,30) — доломит как в комплексе № 2, но без белых оолитов;
4. 0,85 м (225,30—226,15) — доломит как в комплексе № 2;

* Описание керна по Ю. Сирку и др.

5. 1,55 м (226,15—227,70) — доломит серый до темно-серого (в верхней части комплекса), с темным детритом, с прослойками и пленками мергеля зеленовато-серого цвета;
6. 1,10 м (227,70—228,80?) — доломит серого цвета, с кавернами, с очень тонкими волнистыми прослойками мергеля; местами, в частности, в нижней части комплекса, встречаются мелкие белые оолиты.

Нижняя граница

Вопрос о нижней границе ласнамягиского горизонта исследователями стратиграфии ордовика Эстонии до сих пор очень мало затронут. К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 18; Orviku, 1940а, стр. 147; Орвику, 1960б, стр. 73) проводил ее по литологическим признакам, именно по подошве комплекса известняков, лишенных оолитов, считавшихся характерными для отложений нижележащего азериского горизонта.* Поскольку этот уровень как в обнажениях, так и в скважинах относительно хорошо прослеживается, то он стал общепринятым в качестве нижней границы ласнамягиского горизонта.

Первые данные по фауне пограничных слоев азериского и ласнамягиского горизонтов были опубликованы В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 215—216), сообщившим об установлении *Porambonites (Isorhynchus) aequirostris, P. (I.) deformatus, Subulites priscus, Illaenus schmidti, Ogygites lawrowi* (= *Pseudobasilicus*), а также *Asaphus kowalewskii* в верхних слоях азериского горизонта. При появлении этой новой фауны, неизвестной в нижних слоях азериского горизонта, но характерной для вышележащих отложений, соответствующие слои по мнению В. Яануссона могут относиться уже к ласнамягискому горизонту. Он сопоставлял их с цефалоподовым известняком (т. е. оякюлаской пачкой), или по меньшей мере, с верхней частью его.

К аналогичному выводу пришел позднее и Л. Петерселль, установивший в верхней части цефалоподового известняка азериского горизонта *Mesotrypa bystrowi* (= *M. excentrica*), *M. volchovensis, Estlandia* sp., *Glossorthis* sp., *Leptestia humboldti, Oepikina* sp. и некоторые другие виды.**

В верхней части оякюлаской пачки (в слоях с белыми оолитами), главным образом, на восточной половине полосы выхода, по данным Х. Стумбура, часто встречается *Lituites* sp., характеризующий своим распространением и вышележащие слои ласнамягиского горизонта. На этом основании данные слои в отчетах по геологическому картированию Северной Эстонии включены в ласнамягиский горизонт.

В обнажениях Тюрисалу, Лийква и Тискре, в известняках с белыми и железистыми оолитами установлен *Clitambonites* cf. *squamatus*. Голотип описанного Э. Кокеном (Koken, 1925) подвида *Subulites (Subulites) revalensis revalensis,* найденный в каменоломне Ласнамяги, происходит также из слоев с железистыми оолитами. Поскольку этот подвид встречается, по имеющимся данным, только в ласнамягиском, ухакуском и кукрузеском горизонтах, очень вероятно, что указанный выше экземпляр собран в основании верхней части оякюлаской пачки. Наконец следует отметить, что из слоев с железистыми оолитами из окрестностей г. Таллина происходит и голотип трилобита *Illaenus schroeteri* (Jaanusson, 1963а, стр. 6). В Восточной Эстонии этот вид установлен в нижних слоях ласнамягиского горизонта, лишенных оолитов.

---

* Однако редкие белые оолиты встречаются, по К. Орвику (Orviku, 1940а, стр. 141—145), и в основании ласнамягиского горизонта.

** См. сноску на стр. 16. Определения Л. Петерселля требуют, однако, проверки.

Таким образом, известная в настоящее время фауна верхней части оякюлаской пачки состоит, по проверенным данным, из следующих видов: *Clitambonites* cf. *squamatus, Porambonites deformatus, Subulites (Subulites) priscus, S. (S.) revalensis revalensis, Lituites* sp. sp., *Illaenus schmidti, I. schroeteri, Pseudobasilicus lawrowi.*

Этот немногочисленный комплекс фауны включает только виды, известные из ласнамягиского, а также из более вышележащих горизонтов. Некоторые из них являются руководящими для ласнамягиского горизонта. Это и служит основой для отнесения соответствующих слоев к ласнамягискому горизонту. Нижней границей последнего является, таким образом, подошва верхней части оякюлаской пачки (см. описание разреза стратотипа на стр. 53; рис. 11).

На полосе выхода, в промежутке между островом Осмуссаар (на западе) и Азери (на востоке), нижняя граница горизонта представлена более или менее развитой поверхностью перерыва, причем особенно резко она выражена на островах Пакри и на полуострове Пальдиски (Orviku, 1940a, I таблица с разрезами). В западных разрезах обнажений (в промежутке между г. Пальдиски и г. Таллином) нижележащие слои азериского горизонта представлены известняками, переполненными крупными железистыми оолитами правильной формы. В самых западных обнажениях (на островах Осмуссаар и Пакри) подстилающие ласнамягиский горизонт слои сложены песчанистым известняком с белыми оолитами (см. стр. 17). От окрестностей г. Таллина до Азери верхние слои азериского горизонта, непосредственно ниже границы с ласнамягиским горизонтом, слагаются известняками, либо лишенными железистых оолитов, либо содержащими редкие железистые оолиты, часто неправильной формы (см. стр. 20). К востоку от пос. Азери на границе рассматриваемых горизонтов поверхности перерыва нет. В промежутке от Азери до Сытке нижняя граница ласнамягиского горизонта проведена по подошве комплекса с многочисленными мелкими железистыми оолитами, так как подстилающие слои, аналогично более западным разрезам, почти не содержат оолитов. К востоку от Сытке проведение нижней границы ласнамягиского горизонта, по имеющимся данным, весьма затруднительно, поэтому принятый нами уровень границы в обнажениях является условным (см. стр. 26).

Низы ласнамягиского горизонта на отрезке полосы выхода от о. Суур-Пакри до окрестностей г. Нарвы представлены комплексом известняков, мощностью в 0,02—0,45 м, включающим в своей нижней части железистые оолиты разной величины, а в верхней — белые оолиты (= верхняя часть оякюлаской пачки по К. Орвику). На о. Осмуссаар этот комплекс отсутствует.

О фауне наиболее верхних слоев азериского горизонта (= нижняя часть оякюлаской пачки по К. Орвику) имеется еще мало данных. По обнажениям, находящимся на островах Осмуссаар и Пакри, а также в окрестностях Пальдиски, Лээтсе и Вяэна, где мощность виймсиского подгоризонта всего 0,10—0,17 м, отложения последнего характеризуются следующим фаунистическим комплексом (см. также стр. 41): *Orbipora distincta, Mesotrypa excentrica, M. volchovensis, Bucanella (Bucanella) undata, Clathrospira maritima, Cyrtolites grandis, Holopea eichwaldi, Subulites (Subulites) priscus radiata, Curtoceras teres, Harrisoceras volchovense, Bifoveoceras bifoveatum, Asaphus (Neoasaphus) cornutus cornutus, A. (N.) kowalewskii, A. (N.) latus latus, Estoniops panderi, Hoplolichas dissidens, Illaenus ariensis, I. atavus, I. excellens, I. sinuatus,*

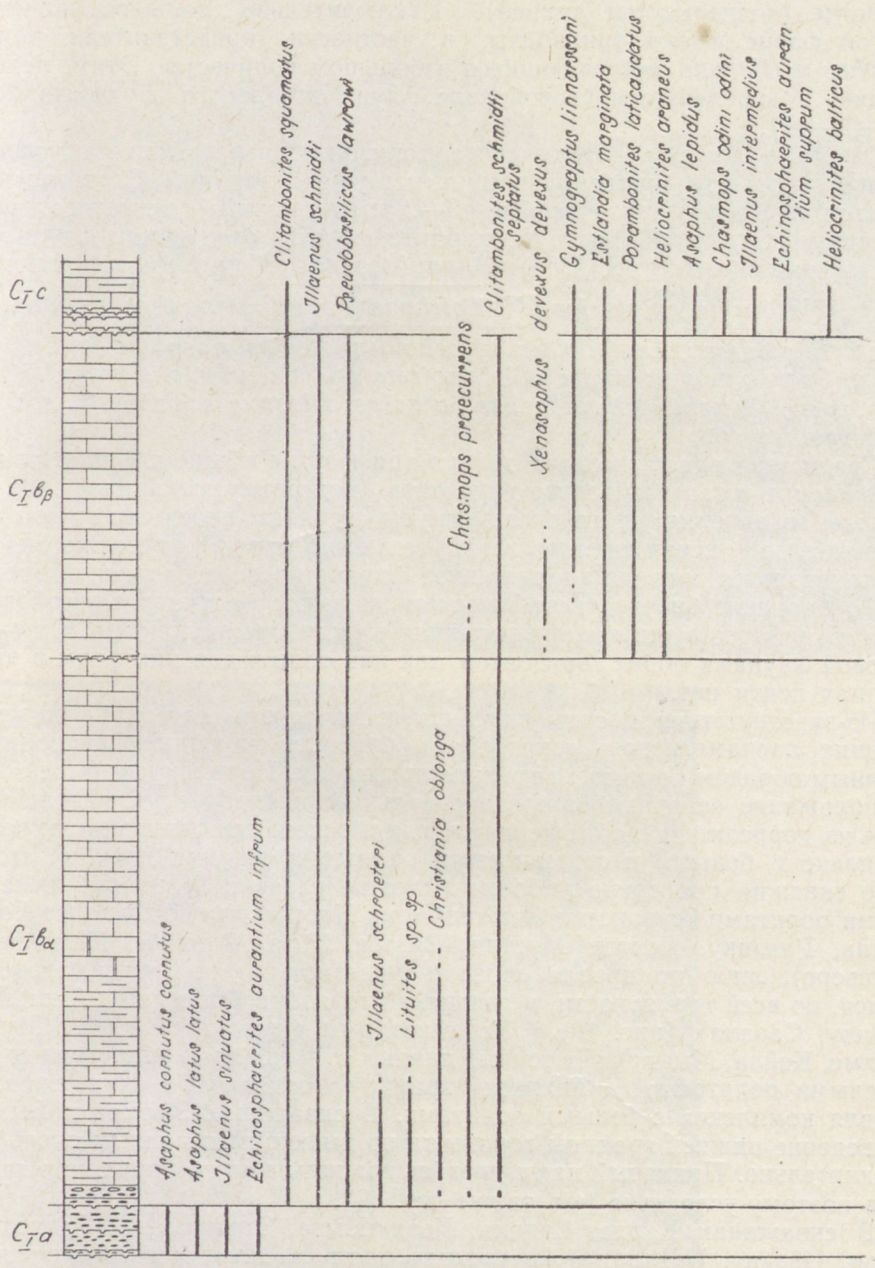


Рис. 11. Вертикальное распространение некоторых стратиграфически важных форм в азериском ($C_I a$), ласнамягиском ($C_I b$) и ухакуском ($C_I c$) горизонтах. На левой стороне рисунка — разрез соответствующих слоев на Ласнамяги (см. стр. 53).

Illaenus tauricornis, Remopleurides nanus nanus, Echinosphaerites aurantium infrum.

Из перечисленных форм в ласнамягиский горизонт переходят лишь немногие (подчеркнутые линией). Исключительно большое значение в этой фауне имеют трилобиты, в частности, представители родов *Asaphus* и *Illaenus*, встречающиеся в большом количестве. Этим, между прочим, и определяется своеобразие фауны азериского горизонта (см. стр. 43—44).

О фауне слоев ласнамягиского горизонта, залегающих непосредственно выше его нижней границы, мы уже говорили. Слои нижней трети нижнего подгоризонта (до 1,5—2 м от границы), вскрытые каменоломнями Оякюла и Люганузе, характеризуются следующим фаунистическим комплексом (см. стр. 55): *Dianulites fastigiatus, Esthoniopora communis, Mesotrypa excentrica, M. volchovensis, Clitambonites squamatus, Glossorthis tacens, Leptelloidea leptelloides, Leptestia* sp., *Nicolella* aff. *salme, Pseudometoptoma* sp., *Siphonotreta* sp., *Ecculiomphalus regularis, Lituites* sp., *Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Illaenus schmidti, I. schroeteri, Hyolites* sp.

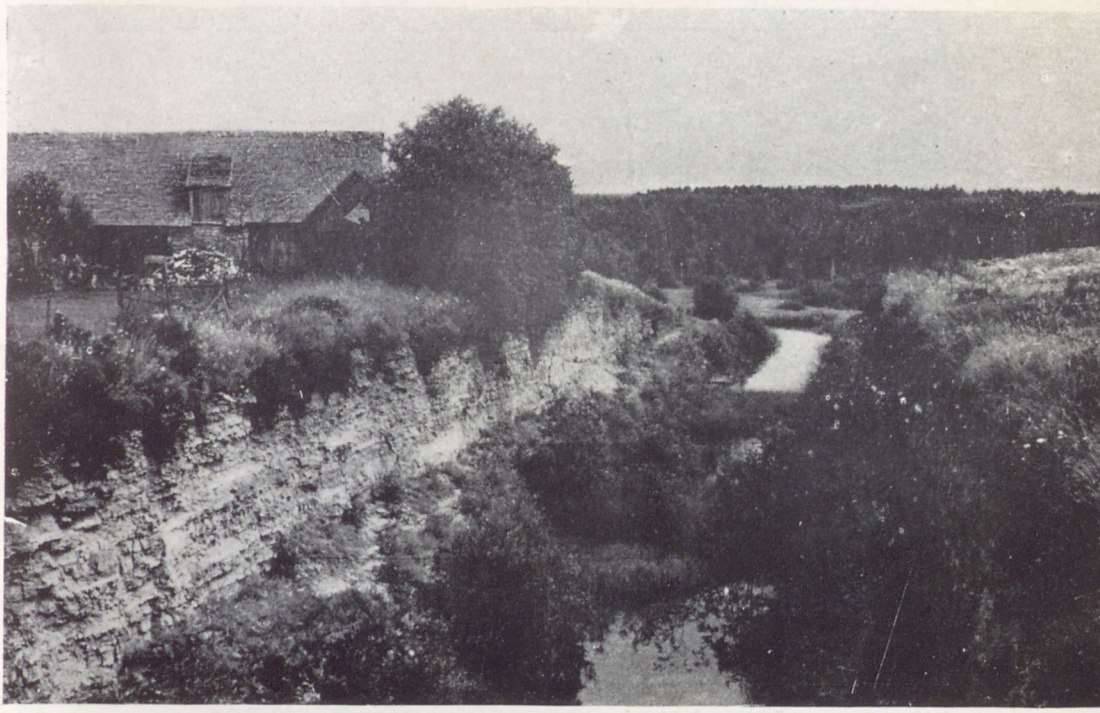
Среди этих видов имеются только три формы общие с формами нижележащих слоев азериского горизонта (подчеркнутые линией). В результате сравнения комплексов фауны верхних слоев азериского и нижних слоев ласнамягиского горизонтов выявляется, как можно видеть из вышеизложенного, их значительное фаунистическое различие, говорящее о большом биостратиграфическом значении рассматриваемой границы. Наиболее существенны различия между брахиоподовой и трилобитовой фаунами обоих горизонтов, так как общих для них форм в этих группах почти нет.

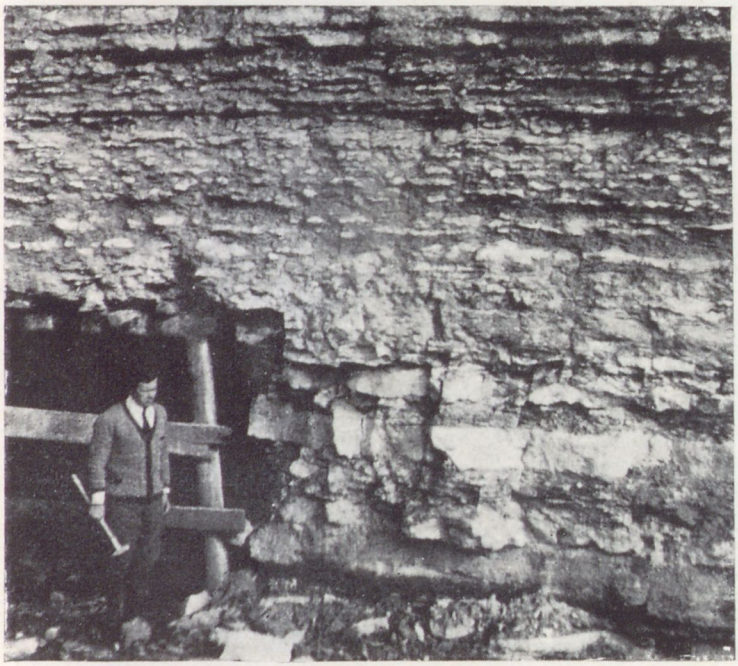
Из-за отсутствия достаточного фаунистического материала нижняя граница ласнамягиского горизонта в буровых скважинах проводится главным образом по литологическим признакам. Поэтому принятое нами расположение ее является предварительным и требует уточнения. Исходя из корреляции с обнажениями, где в основании горизонта имеется комплекс с белыми и железистыми оолитами, нижняя граница его в ряде скважин проведена либо по подошве слоев с белыми и железистыми оолитами (скважины Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла, Лоху, Рапла, Раазику, Лехтсе, Мустла, Вяэтса, Убья, Раквере, Пандивере, Раусвере), либо по кровле слоев с железистыми оолитами, относившихся, по всей вероятности, в азериский горизонт (скважины Атла, Камарику, Савала) (рис. 10).* По некоторым скважинам (Оэла, Муналаскме, Кейла, Мыйгу) нет точных данных относительно мощности слоев с белыми оолитами; за нижнюю границу горизонта в них принята кровля комплекса с белыми оолитами. В скважинах Эйамаа и Выхма проведение нижней границы горизонта по имеющимся данным очень затруднительно. Принятый нами уровень границы в этих скважинах является поэтому условным (см. также стр. 66).

В скважинах Кярде, Садала, Козе, Нывa, Энниксааре, Раннапунгерья, Ийзаку, Вайвара (30) нижняя часть ласнамягиского горизонта представлена известняками и доломитами с белыми и железистыми оолитами мощностью в 2,2—5,7 м (см. стр. 61; рис. 12). В основании этой толщи в скв. Вайвара (30) Х. Стумбуром установлен *Lituites* sp., встречающийся часто в основании ласнамягиского горизонта в камено-

---

* Последний вариант проведения границы принят в случае отсутствия белых оолитов в пограничной части разреза.

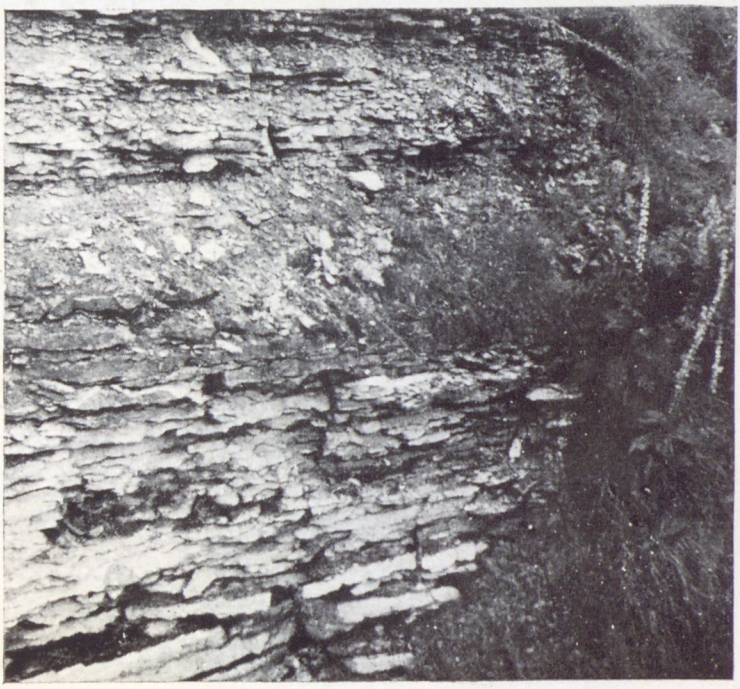




Фиг. 1. Обнажение верхних слоев раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта и кохтлаского подгоризонта кукрузеского горизонта в деревне Хумала (см. стр. 86 и 130). Фото автора, 1961.

Фиг. 2. Стратотип кохтлаского подгоризонта кукрузеского горизонта — старый карьер горючего сланца в Кохтла-Ярве. Хорошо видно переслаивание известняка (светлые слои) и кукерсита (темные слои). Фото А. Эпика (Öpik, 1930a, стр. 21).

ТАБЛИЦА IV



Фиг. 1. Разрез шундоровского подгоризонта и нижней части йыхвиского горизонта в большой Алувереской каменоломне (см. стр. 190 и 229). Хорошо видно переслаивание чистых и глинистых известняков. Граница вышеуказанных подразделений находится у верхнего конца мерной палки. Фото автора, 1962.

Фиг. 2. Разрез стратотипа йыхвиского горизонта — каменоломни Кямбемяги, к югу от Йыхви (см. стр. 196 и 232). Молоток на нижней границе горизонта. Фото автора, 1962.

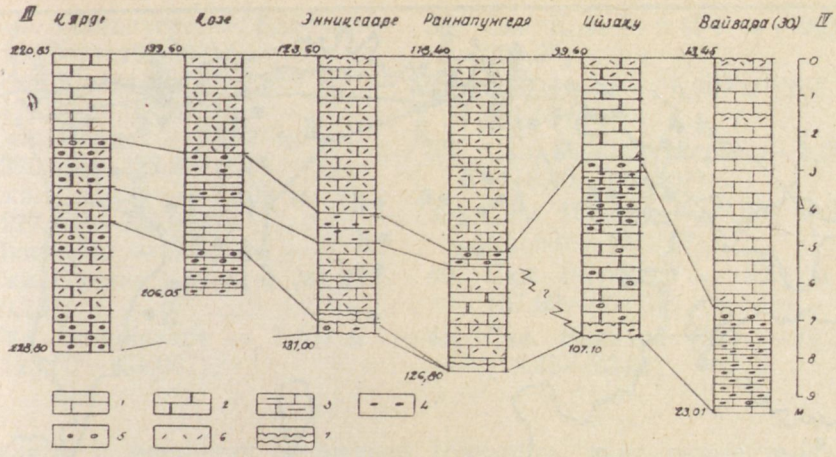


Рис. 12. Сопоставление отложений ласнамягиского горизонта по линии III—IV (см. рис. 15, стр. 70; разрезы по материалам К. Каяка, Ю. Сирка, К. Стумбура и автора).

1 — известняк; 2 — доломит и доломитизированный известняк; 3 — глинистый известняк; 4 — железистые оолиты; 5 — белые оолиты; 6 — пиритизированный детрит; 7 — поверхности перерыва.

ломнях Люганузе и Азери. В скважине Козе в средней части оолитовых известняков установлены (из интервала 203,60—204,70 м) *Primitiella* sp., *Ceratobolbina* cf. *monoceratina monoceratina, Sigmoopsis* cf. *obliquejugata, S.* cf. *perpunctata perpunctata, Tvaerenella* sp., *Uhakiella* cf. *coelodesma.* Поскольку *Lituites* sp., *Sigmoopsis perpunctata perpunctata* и *Uhakiella coelodesma* на полосе выхода появляются в отложениях ласнамягиского горизонта, а *Ceratobolbina monoceratina monoceratina* и *Sigmoopsis obliquejugata* известны из ухакуского горизонта, то по приведенному выше малочисленному фаунистическому комплексу соответствующие слои можно отнести в ласнамягиский горизонт.* Для проведения нижней границы горизонта в рассматриваемых скважинах, однако, данных еще недостаточно. Поэтому принятый уровень границы является условным и требует уточнения (см. также стр. 74).

Мощность

Ласнамягиский горизонт в принятых нами границах имеет мощность в 3,72—9,56 м. На основной части рассматриваемой в настоящей работе территории мощность горизонта относительно постоянная — 7—8 м (рис. 13). Значительное уменьшение мощности установлено только в северо-западной части Эстонии, где она колеблется в пределах 3,7—6 м. Кроме того, укажем на тенденцию к увеличению мощности горизонта в северном направлении в промежутке между городами Таллином и Нарвой.

Мощность отложений горизонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины, а также обнажения на рис 13):

---

* Не исключена возможность, что последние или близкие к ним формы появляются уже в ласнамягиском горизонте.

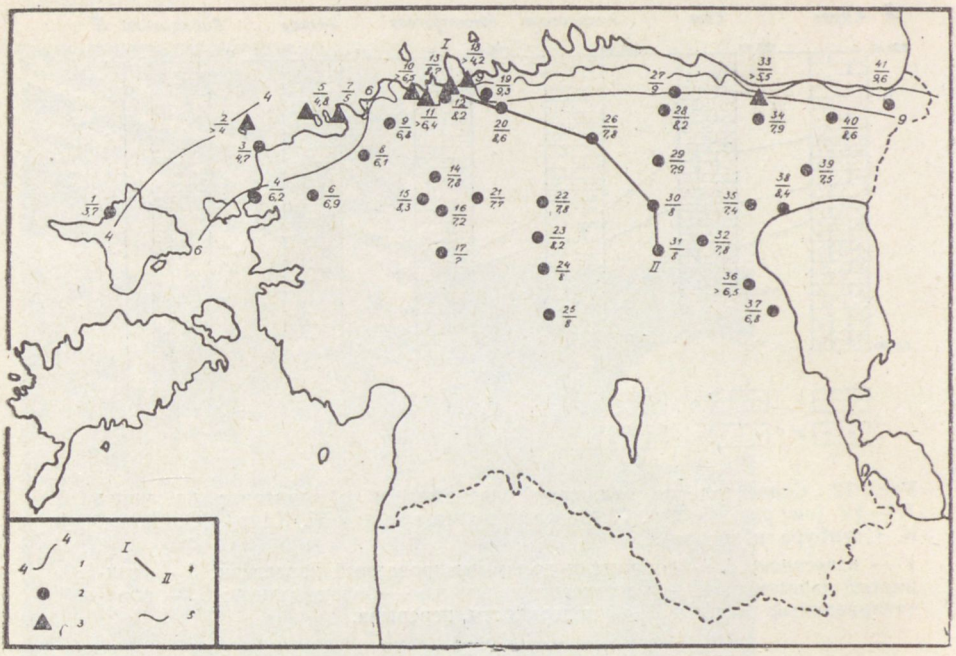


Рис. 13. Карта изолиний мощности ласнамягиского горизонта.

1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линия разрезов (см. рис. 10); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.

В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 66—67).

1. Скв. Кыргессааре — 3,72? м (82,17?—85,89?);
2. Остров Осмуссаар — 3,95+ м;
3. Скв. Пыызаспэа — 4,70? м (29,30—34,00?);
4. Скв. Ноароотси — 6,17? м (97,83—104,00?);
5. Остров Вяйке-Пакри — 4,84 м;
6. Скв. Сельякюла — 6,85? м (124,00—130,85?);
7. Пальдиски — 5,02 м;
8. Скв. Муналаскме — 6,13? м (61,20—67,33?);
9. Скв. Кейла — 6,80? м (28,40—35,20?);
10. Харку — 6,5+ м;
11. Кадака — 6,4+ м;
12. Скв. Мыйгу — 8,15? м (23,20—31,35?);
13. Ласнамяги — 8,70 м;
14. Скв. Лоху — 7,76? м (145,64—153,40?);
15. Скв. Оэла — 8,25? м (158,25?—166,50);
16. Скв. Рапла — 7,23? м (172,75—179,98?);
17. Скв. Лихувески — ?
18. Иру — 4,23+ м;
19. Скв. Костивере — 9,33 м (4,10—13,43);
20. Скв. Раазику — 8,61 м (35,55—44,16);
21. Скв. Атла — 7,65? м (167,95—175,60?);
22. Скв. Мустла — 7,75? м (170,05?—177,80?);
23. Скв. Вяэтса — 8,15 м (213,25?—221,40?);
24. Скв. Эйамаа — 8,0? м (222,0?—230,0?);
25. Скв. Выхма — 8,0? м (272,0?—280,0?);
26. Скв. Лехтсе — 7,82? м (109,00—116,82?);
27. Скв. Убья — 8,96 м (22,49—31,45);
28. Скв. Раквере (211) — 8,23? м (56,07—64,34?);

29. Скв. Пандивере — 7,85? м (185,05?—192,90?);
30. Скв. Камарику — 7,95? м (176,86?—184,81?);
31. Скв. Кярде — 7,95? м (220,85?—228,80?);
32. Скв. Садала — 7,80? м (227,85?—235,65?);
33. Люганузе — 5,5+ м;
34. Скв. Савала — 7,93 м (41,20—49,13);
35. Скв. Энниксааре — 7,40? м (123,60—131,00?);
36. Скв. Козе — 6,45+ м (199,60—206,05);
37. Скв. Нывa — 6,80? м (264,70—271,50);
38. Скв. Раннапунгерья — 8,40? м (118,40—126,80?);
39. Скв. Ийзаку — 7,50? м (99,60?—107,10?);
40. Скв. Раусвере — 8,61 м (57,02—65,63);
41. Скв. Вайвара (30) — 9,56 м (13,45—23,01).

Данные о мощности отложений горизонта, изложенные выше, по ряду скважин несколько отличаются от тех, которые приводились автором настоящей работы раньше (Рыымусокс, 1960а, стр. 78). В большинстве случаев эти отличия обусловлены понижением нижней границы по сравнению с ее прежним расположением (см. стр. 61). Особенно значительные отличия в мощностях горизонта, по сравнению с раньше изложенными данными, выявляются по скважинам Энниксааре и Козе. В этих скважинах за нижнюю границу ласнамягиского горизонта нами была принята кровля известняков с белыми и железистыми оолитами. Впоследствии выяснилось, однако, что этот уровень не является синхронным с кровлей оолитовых известняков, известных на полосе выхода ласнамягиского горизонта, а значительно моложе ее (см. стр. 64).

Подразделение

Ласнамягиский горизонт не имел до сих пор стратиграфического подразделения, если таковым не считать литологические комплексы, выделенные К. Орвику (Orviku, 1933, 1936, 1940а, стр. 147) на западной части полосы выхода. Тем не менее уже давно стало известным, что для нижней части горизонта особенно характерно наличие брахиоподы *Christiania oblonga*, встречающейся местами массами, а для верхней — трилобита *Xenasaphus devexus devexus* (см. Orviku, 1940а, стр. 151—153, 158; Jaanusson, 1940). К настоящему времени, однако, накопились данные, свидетельствующие о гораздо большем различии фауны нижней и верхней частей горизонта, чем можно было ожидать ранее (см. табл. 4). Кроме того выяснилось, что фауна верхней части горизонта имеет много общих форм с покрывающим ухакуским горизонтом (см. стр. 72).

На основе фаунистических материалов, собранных в обнажениях, установлено, что в отложениях нижней половины ласнамягиского горизонта встречается следующий комплекс руководящих видов (рис. 11): *Christiania oblonga, Lacunarites* sp. n., *Lituites perfectus, L. procerus, L. tenuicaulus, Illaenus schroeteri, I. stacyi.* Помимо этих, большей частью редких форм, здесь многочисленными экземплярами представлены гастроподы, хиолиты, наутилоидеи, видовой состав которых в настоящее время еще недостаточно известен. В основании горизонта появляются также многие другие виды, довольно часто представленные в слоях нижней половины горизонта (см. также стр. 64). Из них следует упомянуть *Receptaculites orbis, Clitambonites schmidti septatus, C. squamatus, Estlandia pyron* subsp. n., *Glossorthis tacens, Leptaena* sp. n., *Leptelloidea leptelloides,*

Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Chasmops praecurrens, Illaenus schmidti, Pseudobasilicus lawrowi и др. Все названные формы, однако, переходят и в вышележащие слои (см. рис. 11).

Для верхней части ласнамягиского горизонта характерен, прежде всего, комплекс руководящих видов, включающий *Apatorthis jugata, Estlandia* sp. n., *Pseudometoptoma* sp. n., *Sowerbyella* (*Viruella*?) *orvikui, Vellamo* aff. *ultima, Xenasaphus devexus devexus.* Здесь же, по имеющимся данным, впервые появляются *Diplotrypa bicornis, Estlandia marginata, Hesperorthis inostrantzefi, Paucicrura* aff. *navis, Porambonites laticaudatus, Schizotreta mickwitzi, Heliocrinites araneus, Gymnograptus linnarssoni* и др. (рис. 11). Почти все перечисленные виды встречаются в отложениях подгоризонта довольно часто.

Опираясь на фаунистические различия мы выделяем в ласнамягиском горизонте нижний, калластеский и верхний, кадакаский подгоризонты, проводя границу между ними по появлению вышеуказанного нового фаунистического комплекса с *Heliocrinites araneus.*

Калластеский подгоризонт ($C_1b\alpha$)

Этот подгоризонт выделяется на полосе выхода и в скважинах, пройденных вблизи нее (рис. 14). Отложения подгоризонта вскрыты многочисленными, большей частью небольшими каменоломнями, находящимися на уступе глинта, а также на глинтовом плато. Основными обнажениями подгоризонта являются: глинт островов Осмуссаар и Пакри

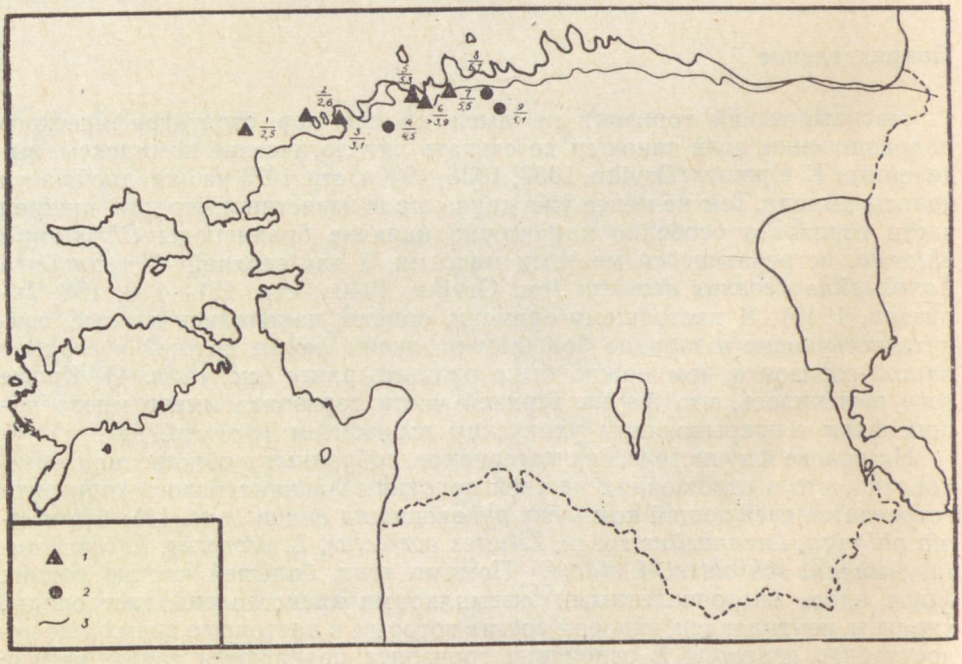


Рис. 14. Карта мощности отложений калластеского подгоризонта ласнамягиского горизонта.
1 — обнажение; 2 — буровая скважина; 3 — северная граница полосы выхода.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 69).

(см. фронтисписное фото), каменоломни Пальдиски, Вяэна, Харку, Кадака, Ласнамяги, Вяо, Иру, Маарду, Ребала, Оякюла, Кунда-Ару, Люганузе, Тойла и др. (см. стр. 49). Во многих из этих обнажений подгоризонт вскрыт на полную мощность.

Стратотипом подгоризонта избран уступ глинта в деревне Калласте, примерно в 10 км к западу от г. Таллина, где отложения его выходят на мощность в 3,85 м (обнажение 15 с; Orviku, 1940a, стр. 143) (см. стр. 51). В стратотипе горизонта калластеский подгоризонт вскрыт на полную мощность — в 5,50 м (комплексы № 2—6, см. стр. 53; табл. I, фиг. 1).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей ласнамягиского горизонта.

Верхнюю границу подгоризонта мы проводим предварительно по двойной, сильно пиритизированной поверхности перерыва (которая в стратотипе ласнамягиского горизонта находится на 3,20 м ниже от его верхней границы), так как в слоях, непосредственно над нею уже имеются представители новой фауны с *Heliocrinites araneus* (см. стр. 68). Точный уровень появления этой новой фауны к сожалению еще не известен. Можно только полагать, что он совпадает с указанной поверхностью перерыва, которая вскрыта обнажениями, находящимися на островах Осмуссаар и Пакри, у Пальдиски, Вахикюла, Харку, Кадака, на Ласнамяги, а также у Маарду (см. стр. 49).

Мощность отложений нижнего подгоризонта колеблется в пределах от 2,50 м до 6,09 м. Она установлена по следующим обнажениям и скважинам (порядковый номер соответствует номеру обнажения и скважины на рис. 14):

1. Остров Осмуссаар — 2,50 м;
2. Остров Вяйке-Пакри — 2,61 м;
3. Пальдиски — 3,08 м;
4. Скв. Кейла — 4,50 м (30,70—35,20);
5. Харку — 5,3 м;
6. Кадака — 3,85+ м;
7. Ласнамяги — 5,50 м;
8. Скв. Костивере — 6,09 м (7,34—13,43);
9. Скв. Раазику — 5,07? м (39,09?—44,16?).

Из приведенных данных видно, что бо́льшая мощность подгоризонта установлена в скважинах, пробуренных к востоку от г. Таллина. Она уменьшается в западном направлении.

В западной части полосы выхода (в промежутке от острова Осмуссаар до окрестностей г. Таллина) в подгоризонте можно выделить следующие комплексы пород (сверху вниз):

1. плотный, толстослоистый известняк; *
2. доломитизированный известняк;
3. более или менее глинистый известняк с прослоями мергеля;
4. оолитовый известняк.

Верхние три комплекса в пределах ласнамягиского горизонта выделены еще К. Орвику (Orviku, 1933, 1936, 1940a). Первый, верхний комплекс представлен плотными, крепкими, относительно чистыми известняками, светло-серыми до желтовато-серых, с неправильными ходами, заполненными окисью железа, толстослоистыми до тонкослоистых. Мощность этого комплекса 0,9—2,8 м, причем она увеличивается в восточном направлении. Второй комплекс сверху сложен доломитами и более или менее доломитизированными известняками темно-серыми до коричневато-серых (в выветрелом виде цвет породы этого комплекса желтоватый или желтовато-коричневатый), отчасти кристалличе-

* Верхняя часть этого комплекса относится к кадакаскому подгоризонту (см. рис. 10).

скими, толстослоистыми, с редкими прослоями мергеля и мелкими кавернами. Мощность этого комплекса 0,3—0,47 м. Третий комплекс слагается известняками темно-серыми до светло-серых, более или менее глинистыми, довольно плотными, но тонкослоистыми, с тонкими неправильными ходами, заполненными окисью железа и прослоями мергеля. Верхняя часть этого комплекса местами сильно глинистая (напр. в обнажении Иру) и содержит большое количество створок *Christiania*. Нижняя часть рассматриваемого комплекса сложена более чистыми, толстослоистыми и плотными известняками, очень похожими на породы верхнего комплекса. Мощность третьего комплекса 1,30—2,53 м; она увеличивается к востоку. Нижний комплекс представлен известняками темно-серыми до желтовато-серых, более или менее глинистыми, довольно крепкими, с белыми и железистыми оолитами и прослоями мергеля, в частности, в нижней части комплекса. Белые оолиты правильной формы встречаются в верхней части комплекса. Они не отличаются от таковых, имеющихся в отложениях нижележащего азериского горизонта (см. стр. 41). В средней и нижней частях комплекса встречаются многочисленные, в основном, мелкие железистые оолиты правильной формы, сходные с оолитами из пород азериского горизонта. Местами известняки этого комплекса слабо доломитизированы. На границах комплекса, в частности, на нижней границе его, имеется поверхность перерыва с железистой импрегнацией. В окрестностях г. Пальди-

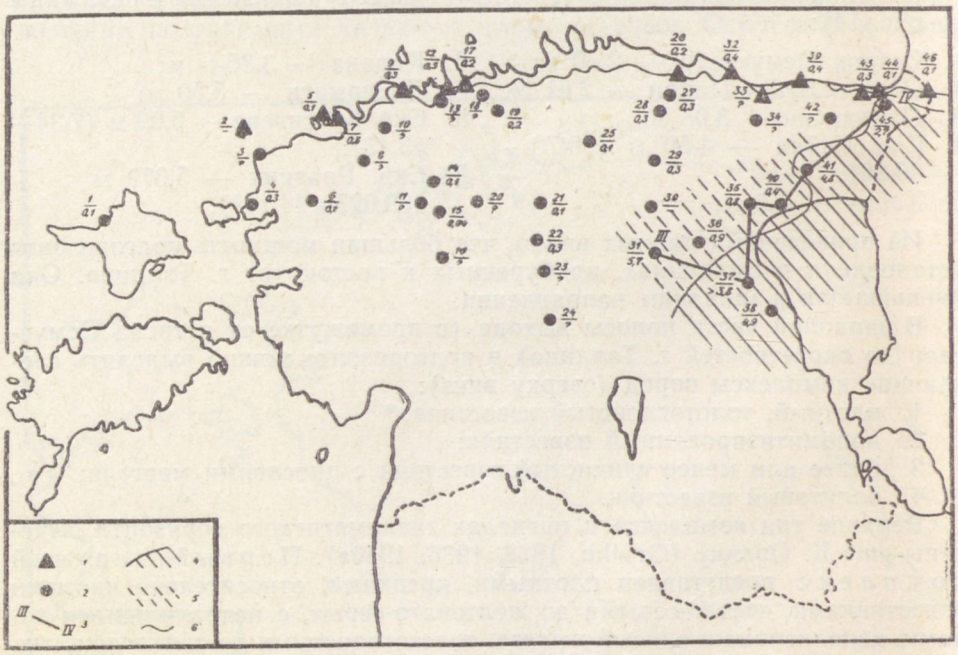


Рис. 15. Карта распространения оолитового известняка ласнамягиского горизонта. 1 — обнажение; 2 — скважина; 3 — линия разреза (см. рис. 12); 4 — территория распространения оолитового известняка с относительно большой мощностью; 5 — территория, на которой оолитовый известняк переслаивается с известняками, лишенными оолитов; 6 — северная граница полосы выхода горизонта.

В числителе порядковый номер, а в знаменателе — мощность оолитового известняка в метрах (см. стр. 73).

ски в известняках комплекса встречаются мелкие зерна кварца. Мощность комплекса на полосе выхода 0—0,4 м; она увеличивается в восточном направлении. На острове Осмуссаар этот комплекс отсутствует (см. стр. 50; рис. 15).

В восточной части полосы выхода (в промежутке г. Таллина и Нарвы) обнажениями вскрыты только нижние слои горизонта, представленные отложениями, соответствующими двум нижним комплексам западной части полосы выхода. К востоку от окрестностей реки Сытке породы обеих комплексов более или менее сильно доломитизированы и имеют пестрый цвет (серые, фиолетово-серые, фиолетово-красноватые). Третий комплекс вскрыт обнажениями на мощность в 0,45—1,85 м. Мощность же нижнего комплекса 0,17—0,42 м (см. рис. 15). Железистые оолиты в породах последнего в районе к востоку от реки Сытке, имеют, в основном, неправильную форму.

В отложениях калластеского подгоризонта по имеющимся данным установлено достоверное наличие 73 видов и подвидов (табл. 4). 55 из последних появляются впервые. Среди них 7 видов и подвидов, являющихся для подгоризонта руководящими (см. стр. 67). Общих форм с нижележащим азериским горизонтом 14, а с кадакаским подгоризонтом и вышележащими слоями — 47.

Кадакаский подгоризонт ($C_1b\beta$)

Этот подгоризонт выделяется на полосе выхода, а также в некоторых скважинах, пройденных вблизи полосы выхода (рис. 16). Отложения подгоризонта выходят во многих естественных и искусственных обнажениях, основными из которых являются глинт на островах Осмуссаар и Пакри, каменоломни у Пальдиски, берега реки Вяэна у Вахикюла, каменоломни у Харку, Кадака, Ласнамяги (табл. I, фиг. 1), Вяо, Лоо, карстовая область у Костивере (табл. I, фиг. 2), каменоломня у Люганузе (фиг. 1), каньон реки Ухаку (фиг. 2; табл. II, фиг. 1) (см. стр. 49—58).

Стратотипом подгоризонта избрана каменоломня у Кадака, находящаяся западнее г. Таллина, в 2,5 км к юго-востоку от шоссе Таллин—Кейла, на глинте (обнажение 18а; Orviku, 1940а, стр. 143; табл. VI, фиг. 1). Отложения подгоризонта здесь вскрыты на мощность в 2,55 м (см. стр. 52). В разрезе стратотипа ласнамягиского горизонта кадакаский подгоризонт вскрыт на полную мощность — в 3,20 м (см. стр. 53).

Мощность отложений кадакаского подгоризонта колеблется в пределах 1,94—3,20 м. Она установлена по следующим обнажениям и скважинам (порядковый номер соответствует номеру обнажения и скважины на рис. 16):

1. Остров Осмуссаар — 1,45+ м;
2. Остров Вяйке-Пакри — 2,23 м;
3. Пальдиски — 1,94 м;
4. Скв. Кейла — 2,30 м (28,40—30,70);
5. Харку — 1,21+ м;
6. Кадака — 2,55+ м;
7. Ласнамяги — 3,20 м;
8. Скв. Костивере — 3,24 м (4,10—7,34);
9. Скв. Раазику — 3,54 м (35,55—39,09).

Кадакаскому подгоризонту соответствует верхняя, основная часть «верхнего крепкого известняка», выделенного К. Орвику (Orviku, 1933, 1936, 1940а). Литологически он на полосе выхода представлен относительно однообразной толщей серых и синевато-серых крепких известняков, толстослоистых (местами и тонкослоистых), с тонкими неправильными

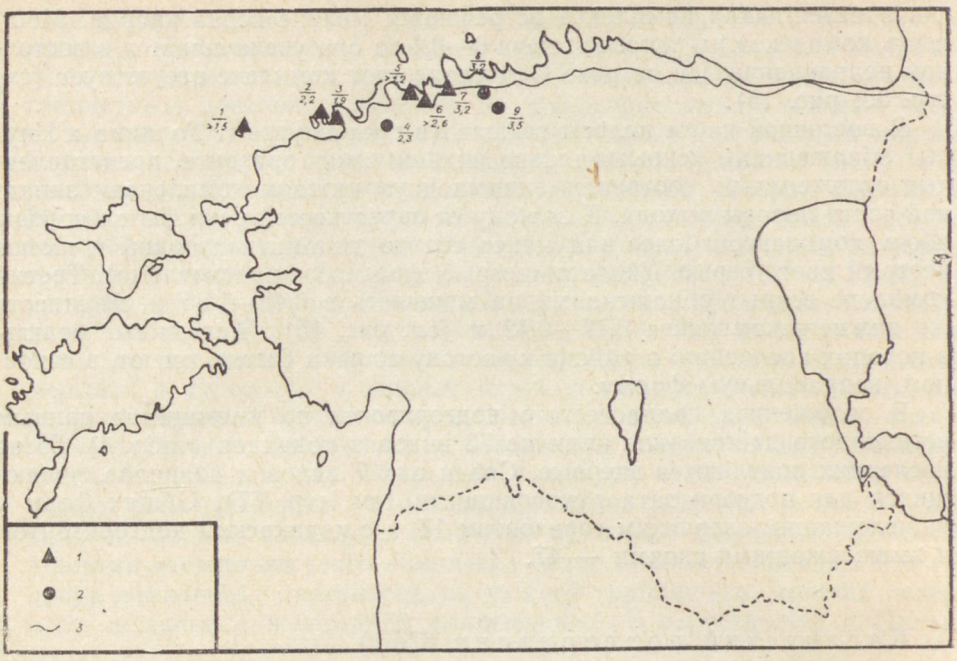


Рис. 16. Карта мощности отложений кадакаского подгоризонта ласнамягиского горизонта.

1 — обнажение; 2 — буровая скважина; 3 — северная граница полосы выхода горизонта.

В числителе порядковый номер, а в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 71).

ходами, заполненными окисью железа и некоторыми пиритизированными поверхностями перерыва (особенно в самой западной части полосы выхода).

В отложениях кадакаского подгоризонта установлено достоверное наличие 62 вида и подвида (табл. 4). Впервые здесь появляются 19 видов и подвидов. 6 из них являются для подгоризонта руководящими (см. стр. 68). 41 вид и подвид из фауны подгоризонта встречается также в калластеском подгоризонте и в нижележащих слоях, а 36 форм переходят в отложения ухакуского горизонта. Среди них следует называть такие часто встречающиеся виды, как *Estlandia marginata*, *Hesperorthis inostrantzefi*, *Porambonites laticaudatus*, *Heliocrinites araneus*, которые появляются в кадакаском подгоризонте впервые.

Отложения, соответствующие кадакаскому подгоризонту, Р. Мянниль (1966, стр. 36—37) относил, исходя из корреляционных соображений с разрезами Шведско-Латвийской фациальной зоны, в качестве нижней пачки в ухакуский горизонт. Границу между ласнамягиским горизонтом (в узком объеме) и ухакуским горизонтом он предлагает проводить условно по той же двойной поверхности перерыва. Кроме того, Р. Мянниль предполагает, что эта граница соответствует границе между зонами *Asaphus (Neoasaphus) ornatus* и *Xenasaphus devexus*. По поводу этих соображений следует отметить следующее. Нет сомнения, что в средних слоях ласнамягиского горизонта появляется новый комплекс фауны. Однако для проведения по его появлению границы между горизонтами (по меньшей мере, в пределах Северной Эстонии) надежных критериев еще мало. Неясна и корреляция ласнамягиского и ухакуского

горизонтов с соответствующими отложениями в Скандинавии (см. Мянниль, 1966, стр. 35). Наконец — *Asaphus (Neoasaphus) ornatus* встречается по нашим данным и в слоях с *Xenasaphus* (например в обнажении на глинте о. Осмуссаар; см. стр. 50). Хотя фауна кадакаского подгоризонта действительно тесно связана с фауной ухакуского горизонта, нужно подчеркнуть, что биостратиграфическая ценность появления нового комплекса фауны с *Illaenus intermedius* (по которой мы проводим нижнюю границу ухакуского горизонта) для Северной Эстонии, по-видимому, значительно больше. Соответствующая граница по трилобитам и остракодам хорошо определима и в Скандинавских разрезах (см. напр. Jaanusson, 1960a).

Следует еще отметить, что характерный для кадакаского подгоризонта трилобит *Xenasaphus devexus devexus* по имеющимся данным встречается только в определенных слоях, залегающих на 0,35—1,10 м выше нижней границы подгоризонта (Orviku, 1940a; Janusson, 1940) (см. также стр. 63). Этот руководящий вид установлен в следующих обнажениях: остров Осмуссаар, Вахикюла, Харку (обн. 16d; Orviku, 1940a), Кадака, Ласнамяги, Сухкрумяги, Лоо, Вяо, Пуртсе (Люганузе ?), Онтика, Тюрсамяэ, т. е. почти на всем протяжении полосы выхода.

В наиболее верхних слоях подгоризонта (мощностью в 10—30 см), в обнажениях Вяйке-Пакри и Пальдиски, в массовом количестве встречается *Sowerbyella (Viruella ?) orvikui* (см. также Orviku, 1940a, стр. 141—142). В других обнажениях этот вид встречается реже.

Ласнамягиский горизонт в зоне глубокого залегания

К югу от полосы выхода, в зоне глубокого залегания отложений горизонта, подразделение последнего на подгоризонты в настоящее время, ввиду отсутствия необходимых фаунистических данных, еще невозможно. На этой большой территории горизонт литологически подразделяется на две части: внизу залегает комплекс с белыми и железистыми оолитами, а наверху — относительно однообразная толща светло-серых плотных известняков без оолитов (рис. 12).

Мощность комплекса с оолитами обычно небольшая, колеблется в пределах 0—0,8 м. Только в юго-восточной части рассматриваемой нами территории Эстонии она достигает 2,7—4,9 м. В отдельных обнажениях и скважинах мощность оолитового комплекса следующая (см. рис. 15):

1. Скв. Кыргессааре — 0,10 м (85,79—85,89);
2. Остров Осмуссаар — 0 м;
3. Скв. Пыызаспэа — ?
4. Скв. Ноароотси — 0,25 м (103,75—104,00);
5. Остров Вяйке-Пакри — 0,07 м;
6. Скв. Сельякюла — 0,10 м (130,75—130,85);
7. Пальдиски — 0,25 м;
8. Скв. Муналаскме — ?
9. Калласте — 0,25 м;
10. Скв. Кейла — ?
11. Скв. Оэла — ?
12. Ласнамяги — 0,27 м;
13. Скв. Мыйгу — ?
14. Скв. Лоху — 0,10 м (153,30—153,40);
15. Скв. Рапла — 0,04 м;
16. Скв. Лихувески — ?
17. Иру — 0,23 м;
18. Скв. Костивере — ?
19. Скв. Раазику — 0,22 м (43,94—44,16);
20. Скв. Атла — ?
21. Скв. Мустла — 0,10 м (177,70—177,80);
22. Скв. Вяэтса — 0,30 м (221,10—221,40);
23. Скв. Эйамаа — ?
24. Скв. Выхма — ?
25. Скв. Лехтсе — 0,08 м (116,74—116,82);

26. Оякюла — 0,17 м;
27. Скв. Убья — 0,33 м (31,12—31,45);
28. Скв. Раквере (211) — 0,34 м (64,00—64,34);
29. Скв. Пандивере — 0,25 м (192,65—192,90);
30. Скв. Камарику — 0 м;
31. Скв. Кярде — 5,70 м (223,10—228,80); *
32. Азери — 0,37 м;
33. Люганузе — ?
34. Скв. Савала — ?
35. Скв. Энниксааре — 0,80 м (127,80—128,60);
36. Скв. Садала — 0,90 м (223,50—234,40);
37. Скв. Козе — 3,85+ м (202,20—206,05);
38. Скв. Нывa — 4,85 м (226,65—271,50);
39. Онтика — 0,42 м;
40. Скв. Раннапунгерья — 0,40 м (123,60—124,00);
41. Скв. Ийзаку — 4,75 м (102,35—107,10);
42. Скв. Раусвере — ?
43. Сытке — 0,25 м;
44. Перьятси — 0,14 м;
45. Скв. Вайвара (30) — 2,65 м (20,36—23,01);
46. Нарва — 0,10 м.

В скважинах Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла, Лоху, Рапла, Мустла, Лехтсе, Пандивере этот комплекс представлен известняками светло-серыми до темно-серых, крепкими, с редкими тонкими прослойками и пленками мергеля и многочисленными мелкими белыми оолитами правильной формы. Количество оолитов в данном комплексе колеблется, но в его нижней части оолитов обычно больше, чем в верхней. В скважине Сельякюла породы комплекса доломитизированы.

В скважинах Кярде, Козе, Нывa, Садала, Ийзаку и Вайвара, где мощность комплекса с оолитами 2,15—5,70 м, он представлен отчасти доломитами и доломитизированными известняками, отчасти же известняками (рис. 12). Доломиты светло-серые до темно-серых, кавернозные, часто с темным пиритизированным детритом и редкими тонкими волнистыми прослойками и пленками мергеля. Известняки светло-серые, плотные, с редкими тонкими прослоями мергеля. Почти во всех слоях комплекса в различном количестве встречаются мелкие белые оолиты правильной формы. В скважинах Садала, Козе, Нывa, Ийзаку и Вайвара в комплексе, кроме того, встречаются и многочисленные мелкие железистые оолиты правильной и неправильной формы. Однако их количество по слоям колеблется; имеются и слои, в которых оолитов нет (см. рис. 12).

В скважинах Энниксааре и Раннапунгерья комплекс с оолитами (мощностью в 0,4—0,8 м) встречается примерно на 2,4—2,8 м выше нижней границы горизонта. Слои, находящиеся ниже этого комплекса, представлены известняками, совершенно сходными с таковыми верхней части горизонта. В первой скважине, однако, в основании горизонта имеется еще другой маломощный комплекс с белыми и железистыми оолитами (см. рис. 12). Возможно, что указанные комплексы с оолитами представляют собой «языки» сплошной толщи оолитовых известняков, вскрытые более южными и северо-восточными скважинами.

Белые и железистые оолиты, встречающиеся в отложениях ласнамягиского горизонта, по форме и строению не отличаются от оолитов пород азериского горизонта (см. стр. 37).

О фауне оолитовых известняков, вскрытых буровыми скважинами, имеется пока еще мало данных. Известно наличие *Lituites* sp. [скв.

* В этом разрезе в нижней части горизонта имеются три комплекса оолитовых известняков, переслаивающихся с комплексами известняков, лишенными оолитов (см. рис. 10).

Байвара (30)], *Ceratobolbina* cf. *monoceratina monoceratina*, *Primitiella* sp., *Sigmoopsis* cf. *obliquejugata*, *S.* cf. *perpunctata perpunctata*, *Tvaerenella* sp., *Uhakiella* cf. *coelodesma* (скв. Козе) (см. также стр. 64).

Верхняя часть ласнамягиского горизонта в скважинах сложена довольно однообразной толщей известняков, доломитизированных известняков и доломитов светло-серых, серых, реже синевато-серых и зеленовато-серых. Известняки плотные, крепкие, но местами и глинистые, с редкими тонкими волнистыми прослойками и пленками мергеля, толстослоистые до тонкослоистых (более глинистые разности). Почти во всех слоях данной части горизонта в большом количестве встречается мелкий пиритизированный детрит, а также мелкие зерна пирита. В рассматриваемой части горизонта в более северных скважинах имеются слабо развитые поверхности перерыва, отчасти же с фосфатной импрегнацией.

В скважине Ноароотси слои (мощностью в 0,85 м), подстилающиеся оолитовым комплексом, включают довольно много мелких зерен кварца.

О фауне верхней части горизонта в скважинах данных еще очень мало. Нижние слои известняков с пиритизированным детритом в скважине Козе (гл. 201,50 м) включают следующие виды остракод: *Polyceratella kuckersiana*, *Sigmobolbina variolaris*, *Sigmoopsis perpunctata perpunctata*, *Steusloffia linnarssoni*, *S. rigida*, *Tallinnella angustata*, *Uhakiella coelodesma*, *U. kohtlensis*.

Фауна и флора

Фауна ласнамягиского горизонта в общем плохо известна, ряд важных групп (гастроподы, наутилоидеи, хиолиты) нуждаются в ревизии. Почти весь имеющийся фаунистический материал происходит из обнажений.

В отложениях горизонта с достоверностью установлено 136 видов и подвидов из различных групп фауны и флоры (табл. 4).* По 40 видам и подвидам нет данных об их распространении в подгоризонтах (отмечены в таблице со знаком «╳»).

По 39 видам и подвидам нет данных об их распространении в отложениях горизонта, хотя наличие их вполне возможно. Ряд таких форм в таблицу включен по непроверенным литературным данным; так как в работах многих авторов слои, распределяющиеся в настоящее время между ласнамягиским и ухакуским горизонтами, рассматривались вместе, нет возможности выяснить, из каких слоев (горизонтов) эти формы действительно происходят.

Из азериского горизонта или нижележащих слоев в ласнамягиский горизонт переходит 19 видов и подвидов. С покрывающим ухакуским горизонтом или вышележащими слоями имеется 52 общих вида и подвида.

---

* На таблице индексами обозначены: C_1a — азериский горизонт; $C_1b\alpha$ — калластеский подгоризонт; $C_1b\beta$ — кадакаский подгоризонт; C_1c — ухакуский горизонт.

Таблица 4

Список фауны и флоры ласнамягиского горизонта (C_1b)

Виды и подвиды	C_1a	$C_1b\alpha$	$C_1b\beta$	C_1c	Осмуссаар	Вахикюла	Харку	Кадака	Ласнамяги	Костивере	Ребала
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Foraminifera											
Archaeochitosa clausa Eisenack	[+]	×	×				+				
A. lobosa Eisenack		×	×				+				
Ordovicina oligostoma Eisenack	?	+	?	?			+	+	+		
Conulata											
Archaeoconularia buchii (Eichwald)		×	×		+						
Bryozoa											
Annunziopora foordi (Nicholson)		×	×					+			
Anolotichia brevipora Bassler			+	+	+				+		
Batostoma fertile circulare Ulrich		?	?	?					+		
B. fertile fertile Ulrich		?	?	?							
Dianulites apiculatus (Eichwald)	+	×	×	+							
D. fastigiatus Eichwald	+	?	+	+		+				+	
D. janischewskyi Modzalevskaja	+	+	+					+		+	+
D. petropolitanus (Pander)	+	+	+	+		+		+			+
Diplotrypa bicornis (Eichwald)			+	+	+	+		+		+	
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)		+	?	+							
Esthoniopora communis Bassler		+	?	+							
E. curvata Bassler	+	+	?	+							+
Mesotrypa excentrica Modzalevskaja	+	+	+	+		+	+	+		+	+
M. volchovensis Modzalevskaja	+	+	+			+					+
Orbipora distincta (Eichwald)	+	+	+	+	+	+				+	
Rhinidictya sp.		+									
Stomatopora arachnoidea (Hall)		?	?	?							
Brachiopoda											
Apatorthis jugata Öpik			+						+	+	
A. sp. n.		+	+					+	+		
Christiania oblonga (Pander)		+					+	+	+		+
Clitambonites schmidti septatus Öpik		+	+		+	+	+	+	+	+	+
C. squamatus (Pahlen)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Estlandia marginata marginata (Pahlen)			+	+	+		+	+		+	
E. pyron subsp. n.		+	+		+			+	+	+	
E. sp. n.			+		+						
Glossorthis tacens Öpik		+	?	+				+			
G. aff. *tacens* Öpik		+	+					+			
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi (Wysogorski)			+	+							
Lacunarites sp. n.		+						+			
Leptaena sp. n.		+	+		+	+		+			
Leptelloidea leptelloides (Bekker)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptestia aff. *musculosa* Bekker		+	+		+		+	+		+	+
Nicolella aff. *salme* Öpik		+	+	+		+		+	+		
Oepikina dorsata dorsata (Bekker)		+	+	+			+	+			+
O. imbrexoidea Sokolskaja		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Orthisocrania planissima planissima (Eichwald)		+	+	+	+				+		
Paucicrura aff. *navis* (Öpik)			+	+	+					+	
Philhedra sp.			+								
Platystrophia biforata (Schlotheim)		+	+	+		+					
P. dentata dentata (Pander)		+	+	+			+	+			+
Porambonites aequirostris (Schlotheim)		+	+	+	+	+		+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Porambonites deformatus (Eichwald)		+	+	+	+		+	+	+	+	+
P. laticaudatus Bekker			+	+	+	+		+		+	
Pseudolingula sp. a			+	+		+		+			
P. sp. c			+	+							
P. sp. e			+	+							
Pseudometoptoma sp. n.			+		+						
Schizotreta mickwitzi (Huene)			+	+				+			
Siphonotreta sp.		+	+		+	+	+	+	+		
Sowerbyella (Viruella?) orvikui Rõõmusoks			+			+	+	+			
Vellamo aff. *ultima* Öpik			+		+						
Gastropoda											
Bucanella (Bucanella) jugata (Koken)		?	?	?					+		
B. (B.) obtusangula (Koken)		?	?	?					+		
B. (B.) rudicostata (Koken)		×	×								
Bucania salpinx Koken	?	?	?	?					+		
Clathrospira elliptica (Hisinger)		+	+	+				+	+	+	
C. inflata (Koken)	?	+	?	+	+						
Cymbularia angusta Koken		×	×		+						
Cyrtolites grandis Koken	?	?	?								
Eotomaria rossica (Koken)		×	×	[+]	+						
Ecculiomphalus regularis (Remelé)		+	+	[+]				+	+		
Holopea eichwaldi Koken	+	+	?	+	+				+		
Lesueurilla devexa (Eichwald)		?	?	?			+				
L. marginalis marginalis (Eichwald)		×	×	+	+		+		+		
Loxoplocus (Lophospira) mickwitzi (Koken)		?	?	+					+		
L. (L.) silurica (Eichwald)		×	×		+						
Pararaphistoma scalare (Koken)		?	?	?					+		
Proturritella reticulata (Koken)	?	?	?						+		
Salpingostoma megalostoma (Eichwald)		×	×		+				+		
Subulites (Subulites) priscus (Eichwald)		×	×	+	+						
S. (S.) revalensis revalensis Koken		+	?	?					+		
Nautiloidea											
Ancistroceras torelli Remelé		×	×	?					+		
A. undulatum Boll		×	×	+					+		
Bifoveoceras bifoveatum (Noetling)	+	×	×	?					+		
Cochlioceras angustiseptum Balaschov		×	×	?					+		
Curtoceras estonicum Balaschov		?	+	?	+						
C. teres (Eichwald)	+	×	×		+						
Endoceras accomodatum Balaschov		×	×								
Lituites perfectus Wahlenberg		+									
L. procerus Remelé		+									
L. tenuicaulus Remelé		+									
Ormoceras estonicum Balaschov		×	×	?					+		
Orthoceras regulare (Schlotheim)	+	+	?						+		
Tallinoceras lasnamaense Balaschov		×	×						+		
Trocholites depressus (Eichwald)		×	×		+						
T. incongruus (Eichwald)		×	×		+						
T. macromphalus Schroeder		×	×		+						
T. odini (Eichwald)		×	×		+						
Ostracoda											
Ceratobolbina cf. *monoceratina monoceratina* (Jaanusson)		×	×								
Conchoprimitia sulcata (Krause)		×	×	+							
Polyceratella kuckersiana (Bonnema)		+	+	+							
Primitiella sp.		×	×								
Sigmobolbina variolaris (Bonnema)		+	+	+							
Sigmoopsis perpunctata perpunctata (Öpik)		+	+	+							
S. cf. *obliquejugata* (Schmidt)		×	×								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Steusloffia linnarssoni (Krause)		+	+	+							
S. rigida Öpik		+	+	+							
Tallinnella angustata (Krause)		+	+	+							
Tvaerenella sp.		×	×								
Uhakiella coelodesma Öpik		+	+	+							
U. kohtlensis Öpik		+	+	+							
Trilobita											
Asaphus (Neoasaphus) ornatus Pompecki		+	+		+	+	+	+	+	+	
Atractopyge woerthi (Eichwald)	?	?	?						+		
Chasmops praecurrens (Schmidt)		+	+		+			+			
Hoplolichas dissidens (Beyrich)	+	+	+		+				+		
Illaenus schmidti Nieszkowski		+	+		+	+	+	+	+	+	+
I. schroeteri (Schlotheim)		+							+		
I. stacyi Holm		+	?						+		
Metopolichas huebneri (Eichwald)		?	?	?					+		
Nieszkowskia osmussaarensis Männil		+	+		+			+	+		
N. tallinnensis Männil		?	?	?					+		
Paracerauru gladiator (Eichwald)		×	×		+				+		
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus (Steinhardt)	+	+	+	+	+						
Pseudobasilicus lawrowi (Schmidt)		+	+		+	+		+	+		+
Stygina plautini (Schmidt)		?	?	?					+		
Xenasaphus devexus devexus (Eichwald)			+		+			+	+		
Echinodermata											
Bockia neglecta Hecker		×	×	+					+		
B. sculpta Hecker		?	?	?					+		
Cyclopentagonalis serratus Yeltyschewa		×	×	?				+			
Heliocrinites araneus (Schlotheim)			+	+		+	+				
H. ovum (Schlotheim)		?	?	?					+		
Pentagonocyclicus aseriensis Yeltyschewa	?	?	?								
Pentagonopentagonalis lobatus (Eichwald)	?	?	?								
Graptolithina											
Climacograptus distichus (Eichwald)		×	×		+						
Dyadograptus praecursor Obut		×	×		+						
Gymnograptus linnarssoni (Moberg)			+	+					+		
Conodonta											
Acontiodus sp. 2 Lindström		+	?								
Ambalodus sp. 5 Lindström		+	?								
Amorphognathus sp. 2 Lindström		+	?								
Oistodus forceps Lindström	+	+	?								
O. robustus Bergström		+	?								
Panderodus sp.	+	+	?								
Paracordylodus lindstroemi Bergström		+	?								
P. sp. 1 Lindström	+	?	?								
Prioniodus variabilis Bergström		+	?								
P. sp. 1 Lindström	+	?	?								
Pygodus sp.		+	?								
Scolopodus cornuformis Sergeeva	+	+	?								
Scandodus sp. 1 Lindström		+	?								
Tetraprioniodus asymmetricus Bergström		+	?								
Chitinozoa											
Conochitina clava-herculi Eisenack	?	+	?								
C. micracantha capitata Eisenack	?	?	?	?							
C. micracantha micracantha Eisenack	?	?	?	?							
C. micracantha pellifera Eisenack	?	?	?					+			
C. minnesotensis (Stauffer)	?	?	?	?							
C. primitiva Eisenack	?	?	?	?							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)	?	×	×	+			+				
C. striata (Eisenack)	?	?	?								
Desmochitina minor amphorea Eisenack	?	?	?	+							
D. minor cocca Eisenack		×	×				+				
D. minor erinacea Eisenack	?	×	×	?			+				
D. minor minor Eisenack	?	+	?	?							
D. minor ovulum Eisenack		×	×	?			+	+			
D. minor rugosa Eisenack		+	?	?							
Pterochitina retracta Eisenack		+	+	?			+	+			
Rhabdochitina gracilis Eisenack	+	+	?								
R. magna Eisenack	?	?	?	?					+		
Hystrichosphaera											
Baltisphaeridium brevispinosum (Eisenack)	?	?	?	?							
B. hirsutoides (Eisenack)	?	?	?	?							
B. longispinosum filifera Eisenack	?	?	?	?							
B. longispinosum latiradiata Eisenack	?	?	?	?							
B. multipilosum (Eisenack)	?	?	?	?							
B. trifurcatum breviradiata Eisenack	?	?	?	?							
B. trifurcatum nudum Eisenack	?	?	?	?							
B. trifurcatum trifurcatum Eisenack	?	?	?	?							
Leiofusa oblonga Eisenack	?	?	?	?							
Leiosphaeridia baltica Eisenack	?	?	?	?							
Algae											
Coelosphaeridium excavatum Stolley	?	?	?								
Mastopora odini Stolley		×	×		+						
Receptaculites orbis Eichwald		+	+		+			+	+		
Varia											
Hyolithes acutus Eichwald		×	×		+				+		
H. insularis Eichwald		×	×		+						
H. latus Eichwald		?	?						+		

3. УХАКУСКИЙ ГОРИЗОНТ (C_1c)

Введение

Название горизонта предложено К. Орвику (см. Öpik, 1937a), причем первоначально оно было употреблено только для обозначения выделенной им (Jaansoon—Orviku, 1927) «зоны с *Caryocystites*» (см. рис. 3).

Нижняя граница горизонта в стратотипе проводится по подошве комплекса № 9 разреза, находящегося на правой стороне каньона реки Ухаку (см. рис. 9Б; фиг. 2), т. е. несколько выше уровня, принятого за нижнюю границу горизонта К. Орвику (Orviku, 1940a) (см. стр. 105).

Верхняя граница горизонта установлена еще Х. Беккером (Bekker, 1923) как граница между таллинским и кукрузеским горизонтами. В стратотипическом районе ухакуского горизонта Х. Беккер проводил ее по подошве пласта «А» кукерсита (см. также Orviku, 1940a,

стр. 210—211). Фаунистически эта граница впервые обоснована автором настоящей работы (Рыымусокс, 1957) (см. стр. 155).*

Стратотипом горизонта является каньон реки Ухаку (обнажения 44g—h; Orviku, 1940a; табл. XII, фиг. 1), вскрывающий нижние слои горизонта с нижней границей последнего (см. стр. 91; рис. 9; фиг. 2).

В качестве гипостратотипа горизонта здесь предлагается керн скважины Савала, пройденной в одноименной деревне, примерно в 6 км к югу от стратотипа, в интервале 26,62—41,20 м (см. стр. 105; рис. 17 и 20).

Типовая фауна горизонта, включающая виды и подвиды, установленные в стратотипе, приведена на табл. 5 (Ухаку).

Обзор истории изучения горизонта **

Отложения, составляющие ухакуский горизонт в принимаемом в настоящей работе объеме, были долгое время доступны для геологов только в нижней части, выходящей в разрезах некоторых обнажений в Западной Эстонии, а также на берегах рек Ухаку и Пуртсе. Полный разрез горизонта в стратотипическом районе стал известным лишь после заложения скважины Убья, первые данные по которой опубликованы в монографии К. Орвику (Orviku, 1940a) (см. рис. 17).

Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1881, стр. 25—26, 30; 1897, стр. 4) относил рассматриваемые в настоящем разделе отложения в кукрузеский («кукерский») слой, отмечая, однако, что они имеют переходный характер (по сравнению с эхиносферитовым известняком и горючим сланцем) (см. рис. 3). Самостоятельного стратиграфического значения он этим слоям не придавал, но дал им довольно четкую литологическую и фаунистическую характеристику.***

П. Раймонд (Raymond, 1916, стр. 197—198) относил соответствующие слои также в кукрузескую «формацию», проводя границу между таллинской («ревельской») и кукрузеской («кукерской») «формацией» (в стратотипе первой) по подошве рыхлых желтоватых слоев, включающих *Echinosphaerites aurantium, Caryocystites balticus* (= *Heliocrinites*) и *C. aranea* (= *Heliocrinites*).

В разрезах скважин, пройденных в Восточной Эстонии, Х. Беккер (Bekker, 1923, стр. 40; 1924a, рис. 1—2) проводил границу между таллинским и кукрузеским горизонтами по подошве первого пласта кукерсита промышленной пачки (пласт «А») (см. рис. 3; и рис. 26). Отложения с *Heliocrinites*, выходящие на берегах рек Ухаку и Пуртсе, стали, таким образом, составной частью таллинского горизонта.

Такая же точка зрения высказана Р. Ф. Геккером (1923), указавшим, что «рыхлые желтые известняки с *Chasmops odini* и *Echinosphaeri-*

---

* A. Rõõmusoks. Uhaku lademe stratigraafiast Eesti NSV-s. (К стратиграфии ухакуского горизонта в Эстонской ССР; рукопись на эстонском языке.) Научная библиотека Тартуского университета (конкурсная работа № 2154). 1949.

A. Rõõmusoks. Uhaku lademe (C_1c) stratigraafia Eesti NSV-s. [Стратиграфия ухакуского горизонта (C_1c) в Эстонской ССР; рукопись на эстонском языке.] Дипломная работа. Кафедра геологии Тартуского университета. 1952.

См. также сноску на стр. 125.

** См. также Orviku, 1940a, стр. 189—193.

*** «На Ласнамяги ... на крепких плитняках залегают рыхлые желтоватые слои, значительно более богатые окаменелостями (значение имеют именно *Chasmops odini* и *Echinosphaerites balticus*), которые надлежит включить уже в следующее подразделение C_2» (Fr. Schmidt, 1881, стр. 26).

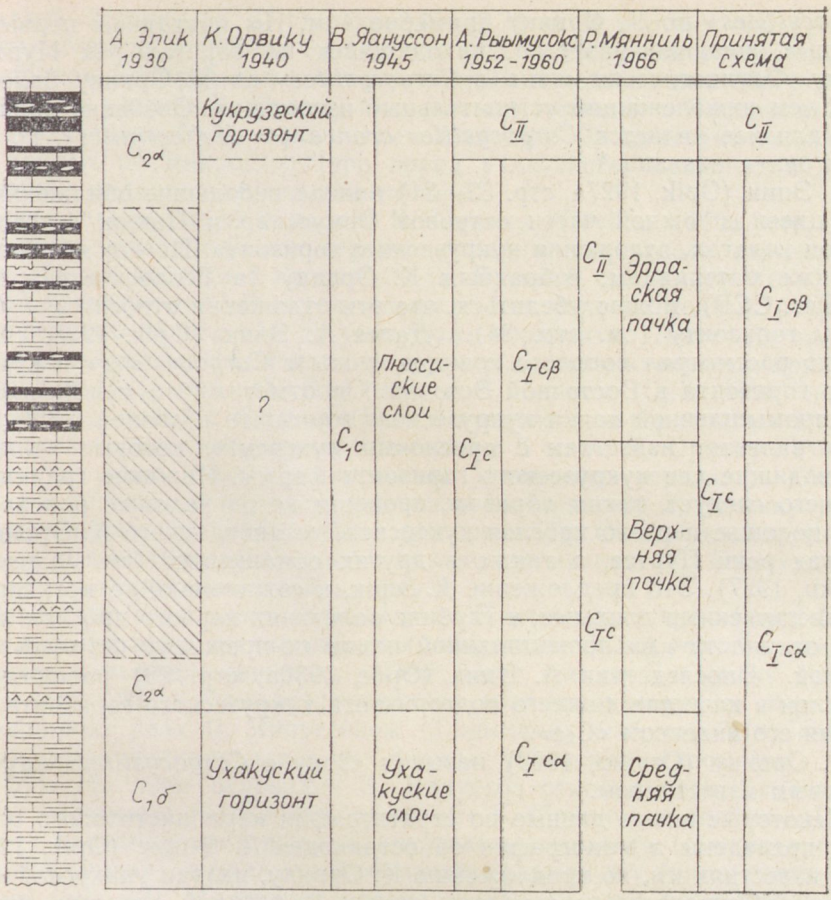


Рис. 17. Сопоставление схем расчленения ухакуского горизонта. $C_2\alpha$ — нижний подгоризонт кукрузеского горизонта; $C_1\delta$ — кариоциститовый известняк; C_1c и C_Ic — ухакуский горизонт; $C_Ic\alpha$ — раазикуский подгоризонт; $C_Ic\beta$ — убьяский подгоризонт.

Слева разрез ухакуского горизонта в скв. Савала (см. стр. 105). Штриховкой обозначены слои, которые обнажениями и скважинами не были вскрыты.

tes balticus (= *Heliocrinites*) как в Ласнамягиской каменоломне, так и в разрезе на реке Волхов следовало бы включить в эхиносферитовый известняк».

Нижние слои верхней половины таллинского горизонта (в объеме, принятого Х. Беккером) в Восточной Эстонии К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927) впервые выделил в определенную стратиграфическую единицу (см. рис. 3). Нижняя граница его «зоны с *Caryocystites*» совпадает с нижней границей кукрузеского слоя Ф. Шмидта. Верхнюю границу этой зоны он проводил по прослою кукерсита мощностью в 0,25 м, обнажавшегося на левом берегу реки Пуртсе у дер. Лохкузе (к югу от железной дороги Тапа—Нарва), а также в некоторых других обнажениях в районе этой реки. К. Орвику полагал, что этот прослой залегает до 0,90 м ниже первого пласта кукерсита промышленной пачки, по подошве которого была проведена Х. Беккером (Bekker, 1923, 1924a) нижняя граница кукрузеского горизонта (см. стр. 127). Мощность «зоны с

Caryocystites» по К. Орвику примерно 4 м. Им приведены первые послойные описания разрезов, находящихся на берегах рек Пуртсе и Ухаку. Фаунистически «зона с *Caryocystites*» по К. Орвику более богата, чем нижележащий «строительный известняк». Особенно характерным для нее является *Caryocystites aranea* (= *Heliocrinites*), по которому она и названа.*

А. Эпик (Öpik, 1927a, стр. 32—34) описал небольшие обнажения, находящиеся в южной части островов Осмуссаар и Пакри, вскрывшие, как он полагал, отложения кукрузеского горизонта. По его коллекциям, а также материалам, собранным К. Орвику (в Геологическом музее АН Эст. ССР), можно убедиться, что эти отложения относятся к ухакуского горизонту (см. стр. 84). Далее А. Эпик (Öpik, 1928, стр. 5) кратко рассмотрел вопрос о границе «зоны с *Caryocystites*» и кукрузеского горизонта в Восточной Эстонии. Он отметил, что между пластом «А» промышленной пачки кукрузеского горизонта и «зоной с *Caryocystites*» залегает известняк с прослоями кукерсита, которые включают руководящие для кукрузеского горизонта формы. Нижнюю границу последнего следует, таким образом, провести не по подошве пласта «А», а по подошве первого прослоя кукерсита, установленного К. Орвику на берегах реки Пуртсе, а также в других обнажениях (см. Jaansoon—Orviku, 1927). Это предложение А. Эпик, к сожалению, не мотивировал фаунистическими данными, а глубина залегания первого прослоя кукерсита от пласта «А» промышленной пачки по-прежнему осталась неизвестной. Впоследствии А. Эпик (Öpik, 1930a, стр. 23) рассматривал эти слои в качестве нижнего подгоризонта кукрузеского горизонта, обозначая его индексом «C_2a».

К. Орвику (Orviku, 1929) называл «зону с *Caryocystites*» кариоциститовым известняком.

Некоторые новые данные по стратиграфии кариоциститового известняка приведены в монографии об остракодах А. Эпика (Öpik, 1937a). Этот известняк им, по предложению К. Орвику, назван ухакуской «формацией». Остракоды установлены только в верхней половине последней. Они являются довольно характерными и хорошо различимы от остракод кукрузеского горизонта. Далее А. Эпик отмечает, что верхняя граница ухакуской «формации» в Западной Эстонии более отчетливо выражена, чем в восточной, так как часть слоев нижней половины этой «формации» в первом районе отсутствует. А. Эпик приводил также данные по вертикальному распространению остракод в обнажениях на реках Ухаку и Пуртсе.

Изучение стратиграфии ухакуского горизонта значительно продвинулось вперед в результате дальнейших исследований К. Орвику (Orviku, 1940a). Он приводит послойные описания разрезов горизонта на острове Вяйке-Пакри, у Пальдиски, на Ласнамяги, на берегах рек Ухаку и Пуртсе, а также кернов скважин Лагеди и Убья.

К. Орвику впервые рассмотрел вопросы проведения границ горизонта в Западной Эстонии. Нижнюю границу ухакуского горизонта в этом районе он проводил по кровле маломощного комплекса с поверхностью перерыва, подстилающегося глинистыми известняками, характерными для ухакуского горизонта. В качестве верхней границы горизонта была принята подошва первого в разрезе среднеордовикских отложений Эстонии прослоя кукерсита. Мощность горизонта в указанных границах в

---

* Наличие этого вида также в слоях, соответствующих «строительному известняку» в это время было известно только по разрезу на реке Волхове (Геккер, 1923).

Западной Эстонии по К. Орвику 2,05—2,70 м. К востоку она увеличивается, достигая в районе стратотипа 4,98 м. По увеличению мощности в восточном направлении с одновременным исчезновением поверхностей перерыва в разрезе К. Орвику полагал, что горизонт в Восточной Эстонии представлен более полно, чем на западе. Он приводит также первые данные по микроструктуре пород ухакуского горизонта и делает некоторые палеогеографические выводы.

Специальная глава в работе К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 208—211) посвящена проблеме верхней границы ухакуского горизонта, в частности, на восточной части выхода. Буровой скважиной Убья, пройденной к северу от г. Раквере, впервые был получен полный разрез от кукерситового пласта «А» до ухакуского горизонта. Пласт «А» залегает в этой скважине на 11,38 м выше первого прослоя кукерсита, принятого К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927) и А. Эпиком (Öpik, 1928) за границу между «зоной с *Caryocystites*» и кукрузеским горизонтом. Нижняя часть этой толщи, мощностью примерно в 2 м, по К. Орвику литологически еще очень сходна с породами ухакуского горизонта. Поэтому верхнюю границу ухакуского горизонта на принятом К. Орвику уровне следует считать предварительной (см. рис. 17). Окончательно уточнить возраст рассматриваемых слоев можно, по мнению К. Орвику, после того, когда станет известной их фауна.

В военные годы вдоль берегов реки Пуртсе у электростанции Пюсси были вырыты противотанковые рвы, вскрывшие более верхние слои, чем те, которые выходят севернее, у Пяртлиорг, где, по К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 228), обнажается верхняя граница ухакуского горизонта. В указанных рвах В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 218) собрана фауна, мало отличающаяся от фауны ухакуских слоев (см. также стр. 97). На этом основании В. Яануссон относил слои, залегающие между ухакуским горизонтом (в объеме К. Орвику) и пластом «D» кукерсита промышленной пачки кукрузеского горизонта (т. е. подгоризонт C_2a по А. Эпику), в ухакуский горизонт, называя эту толщу пюссискими слоями (рис. 17). На полосе выхода пюссиские слои распространяются, по В. Яануссону (Jaanusson, 1945, стр. 213), по меньшей мере до окрестностей г. Таллина. В начале ухакуского времени, по В. Яануссону, на территории Эстонии появилась новая фауна, названная им по одному характерному представителю «фауной с *Pseudocrania planissima*» (= *Orthisocrania*).

Изучением стратиграфии ухакуского горизонта в течение ряда лет занимался и автор настоящей работы (Рыымусокс, 1953, 1956a, 1957, 1960a).* Опираясь на эти исследования, а также на новые материалы, собранные за последние годы, автор составил соответствующий раздел настоящей работы. Однако на основании новых данных автору пришлось внести некоторые коррективы в свои взгляды при подразделении горизонта в Западной Эстонии, изложенные в предшествующих настоящему исследованию работах (см. стр. 111).

Основные черты стратиграфии горизонта кратко рассматриваются в ряде сводных работ (Мянниль, 1958a; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960б; Rõõmusoks, 1960).

Вопросы, связанные с проведением границ горизонта в Эстонии, а также в Ленинградской области, рассматриваются Р. Мяннилем (1963a).

Исходя из корреляционных соображений Р. Мянниль (1966б, стр. 40) предлагает ухакускому горизонту совершенно новые границы и объем. Нижняя граница горизонта в стратотипическом районе по нему предпо-

---

* См. также сноску на стр. 80.

ложительно совпадает с границей между зонами *Asaphus ornatus* и *Xenasaphus devexus*, а верхняя проводится по основанию т. н. эрраских слоев, т. е. почти по основанию убьяского подгоризонта нашей схемы (см. также стр. 72 и 129).

Ухакуский горизонт в этих границах Р. Мяннилем в керне скважины Савала подразделен на три пачки и два подгоризонта (см. рис. 17). Однако последние по нему выделяются и в западной части полосы выхода. Фаунистически эти подгоризонты Р. Мяннилем не охарактеризованы (кроме указания, что нижний подгоризонт соответствует зоне *Xenasaphus devexus*, а верхний — зоне *Illaenus intermedius*.

В нижеследующем приняты для ухакуского горизонта границы и подразделение, предложенные автором раньше (см. стр. 111; рис. 17). Несколько уточнено только расположение границы между подгоризонтами — в связи с получением новых фаунистических данных по убьяскому подгоризонту.

Обзор обнажений ухакуского горизонта

В монографии К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 16—28) зарегистрировано 16 обнажений горизонта. Кроме того, в восточной части выхода им указано 11 обнажений (обн. 45a—l; Orviku, 1940a, стр. 28—29), вскрывших слои спорного стратиграфического положения (= нижняя часть $C_2\alpha$, Öpik, 1930a; основание пюссиских слоев, Jaanusson, 1945).

Острова Осмуссаар и Пакри. А. Эпик (Öpik, 1927a, стр. 32—33) описал два обнажения в средней и южной частях острова Осмуссаар, вскрывшие отложения кукрузеского горизонта. В небольшой каменоломне, находящейся у церкви, обнажены серые известняки с прослоями мергеля. В обнаженных слоях установлены следующие окаменелости (по данным А. Эпика, а также по его коллекции, хранящейся в Геологическом музее АН Эстонской ССР): *Dianulites fastigiatus, D. petropolitanus, Diplotrypa bicornis, D. petropolitana petropolitana, Orbipora distincta, Phragmopora multiporata, Bicuspina dorsata, Clitambonites squamatus, Leptelloidea leptelloides, Oepikina imbrexoidea, Porambonites* sp., *Chasmops odini odini, Illaenus* sp., *Paraceraurus* sp., *Echinosphaerites aurantium suprum, Coelosphaeridium* sp.

На южном побережье, к северу от Суур-Садама, выходят желтовато-серые известняки с прослоями мергеля, содержащего ходы червей, заполненные кукерситом. В этом обнажении установлены *Sowerbyella* sp., *Clitambonites squamatus* и *Chasmops odini odini*.

Судя по приведенным выше спискам фауны, обнаженные в средней и южной частях о. Осмуссаар, слои следует относить не в кукрузеский горизонт, а в раазикуский подгоризонт ухакуского горизонта (по наличию *Oepikina imbrexoidea* и *Chasmops odini odini*).

В средней части острова Суур-Пакри по А. Эпику (Öpik, 1927a, стр. 33) также в некоторых местах выходят слои кукрузеского горизонта. Судя по установленным в этих слоях окаменелостям (*Oepikina imbrexoidea* и *Chasmops odini odini*), нет сомнения, что и эти отложения относятся к ухакускому горизонту.

На острове Вяйке-Пакри отложения ухакуского горизонта выходят на глинте северного и восточного побережья (обнажения 3g, 3п и 3о; Orviku, 1940a, стр. 16, 193). Наиболее полный разрез горизонта имеется на глинте восточного побережья. Описание его мы приводим по К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 193, 141) (см. рис. 18):

раазикуский подгоризонт — 3,39+ м

1. 0,53 м — известняк тонкослоистый; в верхней и нижней частях коричневатый от примеси кукерсита;
2. 0,10 м — известняк глинистый;
3. 0,30 м — известняк коричневатый, тонкослоистый, со значительной примесью кукерсита;
4. 0,04 м — известняк коричневатый, с ходами червей, переслаивающийся с мергелем;
5. 0,14 м — известняк серый, комковатый, с прослоями кукерсита;
6. 0,05 м — известняк коричневатый, плотный, с примесью кукерсита;
7. 0,40 м — известняк светло-серый, тонкослоистый;
8. 0,10 м — известняк серый, глинистый;
9. 0,40 м — известняк серый, тонкослоистый; в комплексе часто встречается *Echinosphaerites aurantium suprum*;
10. 0,05 м — известняк серый со слабым коричневатым оттенком от примеси кукерсита;
11. 0,60 м — известняк коричневато-серый, тонкослоистый;
12. 0,20 м — известняк плотный с прослоями мергеля; в комплексе много гастропод;
13. 0,30 м — известняк слабо коричневато-серый, тонкослоистый с *Echinosphaerites aurantium suprum*; на нижней границе ровная поверхность перерыва с норками;
14. 0,15 м — известняк коричневато-серый, крепкий, с раковистым изломом; на уровнях 7 и 11 см сверху, а также на нижней границе комплекса ровная поверхность перерыва с норками.

Комплексы № 1—6 К. Орвику относил в кукрузеский горизонт. Исходя из корреляции с другими разрезами, мы рассматриваем эти отложения в качестве верхних слоев раазикуского подгоризонта (см. также стр. 82).

Пальдиски. Отложения горизонта вскрыты обнажениями на глинте, к северу от города Пальдиски (обн. 4b и 4c; Orviku, 1940a, стр. 141—142; табл. V, рис. 4; табл. VI, рис. 3). В каменоломне (обн. 4b) выходят отложения ласнамягиского горизонта и нижней части ухакуского горизонта. Разрез последнего по описанию К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 141—142) следующий:

раазикуский подгоризонт — 1,44+ м

1. 1,27 м — известняк серый, тонкослоистый, с прослоями мергеля; на нижней границе комплекса ровная поверхность перерыва с норками;
2. 0,17 м — известняк серый, плотный, с поверхностями перерыва; на нижней границе комплекса хорошо развитая поверхность перерыва.

В слоях комплекса № 1, залегающих на 1 м выше нижней границы подгоризонта, автором установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 5.

Окрестности Хумала. Отложения раазикуского подгоризонта были временно вскрыты канавой, вырытой в сороковых годах к северу от оз. Телинымме. В канаве выходили глинистые известняки на мощность в 0,2 м. В этом обнажении автором установлены *Diplotrypa bicornis, Leptelloidea leptelloides, Leptestia musculosa, Orthisocrania planissima planissima, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Asaphus (Neoasaphus)* sp., *Chasmops odini odini, Heliocrinites balticus.*

На северном и северо-восточном скатах пластовой возвышенности Хумала имеются прекрасные искусственные обнажения, вскрывшие от-

ложения ухакуского, кукрузеского и идавереского горизонтов, а также низов йыхвиского горизонта (см. стр. 131). На подножии возвышенности, в 200 м к западу от дороги Вяэна-Кейла, в небольшой закопушке обнажен следующий разрез:

раазикуский подгоризонт — 1,99+ м

1. 0,20 м — известняк коричневато-серый, комковатый, богатый от кукерсита, сильно выветрелый;
2. 0,22 м — известняк желтовато-серый, с редкими ходами, заполненными окисью железа, в нижней части глинистый; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва;
3. 0,36 м — известняк желтовато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
4. 0,13 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый;
5. 0,01 м — кукерсит;
6. 0,16 м — известняк толстослоистый, с редкими ходами, заполненными окисью железа; на 0,12 м с верхней границы комплекса поверхность перерыва;
7. 0,10 м — известняк, сильно глинистый;
8. 0,21 м — известняк желтоватый, богатый окисью железа, с прослоями мергеля;
9. 0,43+ м — известняк синеватый, слабо глинистый.

В этом обнажении установлены *Oepikina dorsata dorsata, Porambonites deformatus, Chasmops odini odini, Atractopyge* aff. *rex, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus.*

В данном обнажении выходят наиболее нижние из обнаженных в окрестностях Хумала отложений ухакуского горизонта. Более верхние слои горизонта вскрыты большими широкими и глубокими канавами к востоку от дороги Вяэна—Кейла, у хутора Лепику и в 0,7 км к юго-востоку от последнего (табл. III, фиг. 1). В обеих канавах выходит кохтлаский подгоризонт кукрузеского горизонта и верхняя половина раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта (см. стр. 130). Приводим описание (по Я. Кельпману) разреза последнего, вскрытого второй канавой (см. рис. 18):

раазикуский подгоризонт — 2,24+ м

1. 0,28 м — известняк коричневато-серый, комковатый, толстослоистый с тонкими прослоями кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом; на верхней границе комплекса сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва с норками;
2. 0,12 м — известняк синевато-серый, глинистый, с прослойками мергеля и ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
3. 0,35 м — известняк коричневато-серый, комковатый, толстослоистый, с примесью кукерсита и тонкими прослоями последнего; в 0,13 м от верхней границы комплекса сильно развитая пиритизированная поверхность перерыва с норками;
4. 0,05 м — известняк синевато-серый, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
5. 0,12 м — известняк коричневато-серый, с примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом; в средней части комплекса прослой кукерсита (мощностью в 1 см);

6. 0,12 м — известняк серый, со слабой примесью кукерсита, с ходами червей, заполненными кукерситом;
7. 0,01 м — мергель;
8. 0,07 м — известняк синевато-серый, толстослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
9. 0,09 м — известняк желтовато-серый, с примесью кукерсита;
10. 0,10 м — известняк синевато-серый, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
11. 0,19 м — известняк коричневато-серый, с примесью кукерсита, толстослоистый;
12. 0,22 м — известняк желтоватый, комковатый, с примесью кукерсита, с прослоями кукерсита;
13. 0,03 м — кукерсит с линзочками известняка коричневато-серого цвета; нижняя граница комплекса представлена волнистой, сильно пиритизированной поверхностью перерыва;
14. 0,49+ м — известняк синевато-серый, глинистый, с ходами, заполненными кукерситом; в 0,24 м от верхней границы комплекса сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва.

Комплексы № 12—14 этого разреза соответствуют комплексам № 1—3 разреза закопушки, находящейся к западу от дороги Вяэна—Кейла (см. стр. 86). Общая мощность отложений раазикуского подгоризонта, вскрытых обнажениями у Хумала, достигает 3,56+ м. В верхней части раазикуского подгоризонта (комплексы № 1—3) установлены *Orbipora distincta, Pachydictya kuckersensis, Revalopora revalensis, Estlandia marginata marginata, Kjerulfina orta, Oepikina dorsata dorsata, Paucicrura* aff. *navis, Orthisocrania planissima planissima, Conchoprimitia sulcata, Polyceratella kuckersiana, Paraceraurus* sp.

Харку. В противотанковых рвах, вырытых в 1941 году в северной части пос. Харку, непосредственно к югу от шоссе Таллин—Кейла, обнажались желтовато-серые, сильно глинистые известняки с ходами, заполненными окисью железа, со слабой примесью кукерсита на мощность в 0,5 м. Эти слои богаты окаменелостями. Установленные здесь окаменелости перечислены в табл. 5.

Обнажившиеся в канавах слои следует отнести к верхней части раазикуского подгоризонта.

Таллин. В южной части большой каменоломни на Ласнамяги (обн. 21с; Orviku, 1940a, стр. 194; табл. IV, рис. 1, 2), упомянутой многими авторами, обнажен ласнамягиский горизонт и почти полный разрез раазикуского подгоризонта, выходящего в верхней половине разреза каменоломни (табл. I, фиг. 1; рис. 18).

раазикуский подгоризонт — 4,94+ м

1. 0,18+ м — известняк светлый, с ходами, заполненными окисью железа, тонкослоистый, с прослоями мергеля;
2. 0,25 м — известняк желтоватый, глинистый; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
3. 0,04 м — известняк синевато-зеленого цвета, глинистый; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва;
4. 0,04 м — известняк синеватый, с примесью кукерсита;
5. 0,10 м — известняк желтоватый, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;

6. 0,15 м — известняк синеватый, с примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
7. 0,12 м — известняк коричневатый, со значительной примесью кукерсита, глинистый, с ходами червей, заполненными мергелем зеленоватого цвета;
8. 0,20 м — известняк синеватый, со слабой примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом;
9. 0,04 м — кукерсит, глинистый, с ходами червей, заполненными мергелем зеленоватого цвета; на нижней границе сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва;
10. 0,12 м — известняк, синеватый, глинистый; в 0,09 м сверху прерывистая волнистая пиритизированная поверхность перерыва;
11. 0,08 м — известняк как в комплексе № 7;
12. 0,28 м — известняк синеватый, глинистый;
13. 0,38 м — известняк синеватый, глинистый, местами с ходами червей, заполненными кукерситом и примесью кукерсита, в частности, в верхней и нижней частях комплекса; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
14. 0,16 м — известняк синеватый, глинистый; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
15. 0,36 м — известняк глинистый, с малой примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва;
16. 0,60 м — известняк синевато-серый, глинистый, местами с ходами червей, заполненными кукерситом; на уровнях 0,19 м, 0,25 м и 0,41 м сверху сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва с норками; в 0,35 м сверху и на нижней границе комплекса волнистая пиритизированная поверхность перерыва (нижняя из них двойная); в 0,30 м сверху установлен *Echinosphaerites aurantium suprum*;
17. 1,60 м — известняк синевато-серый, толстослоистый; в верхней части комплекса (мощностью в 0,12 м) встречаются ходы червей, заполненные кукерситом; на уровне 0,98 м сверху сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва; на уровне 1,10 м сверху установлен *Ogmasaphus* sp. n.; на уровне 1,44 м сверху — *Chasmops odini odini*; на уровне 1,54 м сверху — *Heliocrinites araneus*; в основании комплекса найдены *Clitambonites squamatus, Estlandia pyron pyron, Kjerulfina* sp., *Leptelloidea leptelloides, Oepikina imbrexoidea, Platystrophia biforata, Vellamo pyramidalis, Chasmops odini odini, Estoniops* sp.
18. 0,26 м — известняк серый, плотный; в верхней и нижней частях комплекса имеются более или менее развитые поверхности перерыва (наиболее верхняя и нижняя из которых являются, соответственно, верхней и нижней границей комплекса), отчасти с пиритовой импрегнацией и глубокими норками, отчасти же с фосфатной импрегнацией; в слоях в средней части комплекса (мощностью в 14 см), лишенных поверхностей перерыва, установлены *Orbipora distincta, Apatorthis* ? sp. n., *Clitambonites squamatus, Estlandia marginata marginata, Leptelloidea leptelloides, Nicolella* aff. *salme, Oepikina dorsata, O. imbrexoidea, Platystrophia biforata, Porambonites aequirostris, P. laticaudatus, Asaphus (Neoasaphus)* sp., *Atractopyge* sp., *Hoplolichas* aff. *conicotuberculatus, Estoniops* sp.

Верхние слои описанного разреза (комплексы № 1—13) в 1941 году были вскрыты противотанковыми рвами, глубиной до 1,5 м, вырытыми на плато к востоку от бровки каменоломни и к югу от северного маяка (в настоящее время этот район занят новыми карьерами). В обнаженных рвами слоях, а также в верхних слоях, выходящих в разрезе каменоломни, собран большой фаунистический материал (см. табл. 5).

В нижней части раазикуского подгоризонта (комплексы № 14—17) установлены, кроме упомянутых в описании разреза, еще следующие окаменелости (см. также Öpik, 1937a): *Enallopora wimani, Hallopora dumalis, Phylloporina punctata, Pseudolingula* sp. f, *Bolbina latimarginata, Ceratobolbina monoceratina monoceratina, Conchoprimitia sulcata, Euprimites eutropis, Kiesowia pernodosa, Laccochilina (Laccochilina) ? kuckersiana, L. (Prochilina) decumana, Lennukella europaea, Leperditella gutta, Oecematobolbina polytropis, Oepikella bonnemai, Pectidolon perornata, Piretella margaritata, Polyceratella tetraceras, Primitiella molli, Pseudostrepula acuta, Pyxion alatum, Severella kuckersiana, Sigmobolbina variolaris, Sigmoopsis obliquejugata, S. perpunctata perpunctata, S. platyceras, Steusloffia rigida, Tallinnella angustata, T. ? dubitabilis, Tallinnopsis calkeri, T. perplana, Uhakiella coelodesma, U. kohtlensis.*

В 1953 году на невысоком уступе, пересекаемом улицей Паэ, в 0,4 км к востоку от каменоломни, вырыта глубокая яма для канализационного резервуара, впервые вскрывшая полный разрез от ласнамягиского горизонта до нижней части кукрузеского горизонта на Ласнамяги (см. также стр. 136). Приводим описание верхних слоев ухакуского горизонта (с верхней границей его), выходящих в этой яме (рис. 18):

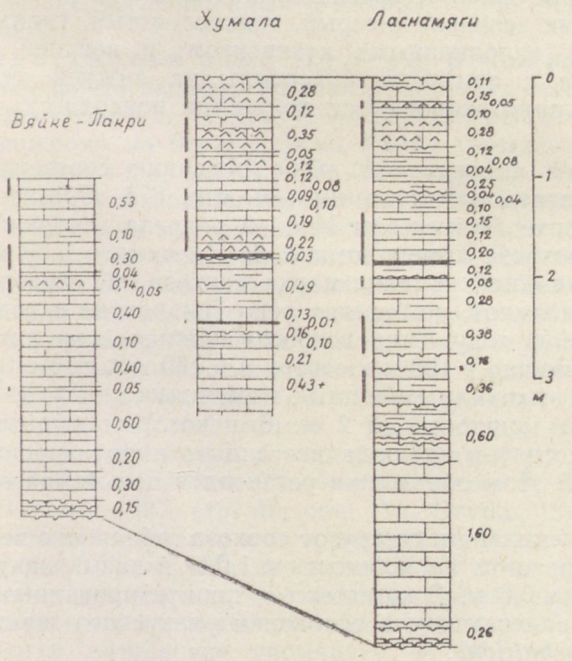


Рис. 18. Сопоставление отложений раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта по разрезам обнажений в западной части полосы выхода (см. стр. 85—90, условные обозначения на рис. 20).

1. 0,11 м — известняк коричневато-серый до светло-коричневатого, со значительной примесью кукерсита, глинистый, комковатый, с ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем; верхняя часть комплекса мощностью в 3 см представлена синевато-серым известняком без примеси кукерсита; на верхней границе комплекса сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва с норками и карманами, на нижней границе — сильно пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
2. 0,15 м — известняк синевато-серый, относительно чистый (только в средней части более глинистый), с ходами червей, заполненными кукерситом;
3. 0,05 м — известняк синевато-серый до коричневато-серого, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонким (мощностью в 0,5 см) прослоем кукерсита на верхней и нижней границах известняка;
4. 0,10 м — известняк светло-серый, в нижней части глинистый, с пиритизированным детритом;
5. 0,28 м — известняк коричневато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом и тонкими прослоями (мощностью до 1 см) кукерсита; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва с норками;
6. 0,12 м — известняк светло-серый до зеленовато-серого, более или менее глинистый, тонкослоистый;
7. 0,08 м — известняк коричневато-желтый, тонкослоистый, глинистый; посредине комплекса прослой мергеля мощностью в 1 см;
8. 0,04 м — известняк синевато-серый, глинистый;
9. 0,25 м — известняк зеленовато-серый, тонкослоистый, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; в верхней части комплекса порода с примесью кукерсита; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва.

Комплексы № 7—9 в приведенном выше описании соответствуют комплексам № 1—2 разреза каменоломни (см. стр. 87). Общая мощность ухакуского горизонта (комплексы № 1—6 разреза глубокой ямы и комплексы № 3—18 разреза каменоломни) на Ласнамяги 5,69 м.

Костивере. На западной окраине парка совхоза «Костивере» (в 16 км к востоку от г. Таллина), на берегах реки Йыэляхтме в ходе мелиоративных работ в 1950 году были вскрыты нижние слои раазикуского подгоризонта. Примерно в 100 м к северу и в 150 м к югу от моста по обоим берегам реки выходили глинистые известняки синевато-серые до зеленовато-серых, на мощность до 2 м. В некоторых вырытых из русла реки глыбах известняков наблюдались сильно пиритизированные поверхности перерыва. В этом обнажении установлен целый ряд окаменелостей (см. табл. 5).

На берегах реки Йыэляхтме, к северу от совхоза, обнажены верхние слои ласнамягиского горизонта на мощность в 1,5 м и низы ухакуского горизонта на мощность в 0,6 м. В комплексе с пиритизированными поверхностями перерыва, залегающем в основании ухакуского горизонта, установлен *Heliocrinites balticus*.

Рудник Убья. К северу от бывшего здания конторы рудника в канаве выходят самые верхние слои убьяского подгоризонта, а также низы кукрузеского горизонта (см. стр. 138). Это обнажение нами выбрано в качестве стратотипа для убьяского подгоризонта. Описание разреза следующее:

убьяский подгоризонт — 1,96+ м

1. 0,10 м — известняк синевато-серый, со слабой примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
2. 0,24 м — известняк светло-коричневатый (от примеси кукерсита), комковатый, тонкослоистый, с пиритизированным детритом и тонкими прослоями кукерсита;
3. 0,15 м — известняк зеленовато-серый, глинистый, тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
4. 0,12 м — известняк коричневато-серый, сильно глинистый, со слабой примесью кукерсита;
5. 0,26 м — известняк как в комплексе № 3;
6. 0,06 м — известняк коричневато-серый, сильно глинистый, комковатый, с примесью кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
7. 0,09 м — известняк зеленовато-серый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
8. 0,18 м — известняк коричневатый, с примесью кукерсита, сильно глинистый, тонкослоистый, с прослойками глинистого кукерсита и ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
9. 0,38 м — известняк зеленовато-серый (местами коричневато-серый), глинистый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
10. 0,38 м — известняк (под уровнем воды).

Перечень установленных в данных слоях окаменелостей приведен в таблице 6.

Окрестности реки Пуртсе. В этом районе отложения ухакуского горизонта выходят во многих хороших естественных и искусственных обнажениях, в частности, на берегах рек Ухаку и Пуртсе.

Отложения на берегах реки Ухаку упоминаются еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 96—97; 1881, стр. 30). Под бывшей мызой Эрра по Ф. Шмидту выходили тонкослоистые известняки с гнездами окиси железа и прослоями мергеля, включавшие прекрасно сохранившие окаменелости. По литературным данным и старым коллекциям в этом обнажении установлены *Clitambonites squamatus*, *Kjerulfina orta*, *Leptoptilum bekkeri*, *Oepikina imbrexoidea*, *Orthisocrania planissima planissima*, *Palaeostrophomena concava*, *Philhedra solaris*, *Platystrophia biforata*, *Plectambonites radiatus*, *Porambonites deformatus*, *Pseudolingula* sp. c, *P.* sp. d, *P.* sp. f, *Chasmops odini odini*, *Paraceraurus spinulosus*, *Baerocrinus ungerni*, *Heliocrinites araneus*. Выходившие слои по перечисленному выше комплексу фауны относятся к раазикускому подгоризонту. Рассматриваемое обнажение упомянуто также К. Орвику (обн. 35; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 35; обн. 44a; Orviku, 1940a, стр. 28).

Стратотипом ухакуского горизонта является сухой в летние месяцы каньон реки Ухаку. На протяжении 0,9 м на обеих сторонах каньона, а также на дне его, местами выходят нижние слои ухакуского горизонта и верхние слои ласнамягиского горизонта (см. также стр. 56). Это обнажение в литературе упомянуто Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 97; 1881, стр. 30), К. Орвику (обн. 36; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 19—20; Orviku, 1929, стр. 15—17; обн. 44g, h; 1940a, стр. 197—198; табл. XII, рис. 1; 1940b), А. Эпиком (Öpik, 1937a, стр. 3—4). Общая мощность отложений раазикуского подгоризонта, вскрытая обнажениями на берегах реки Ухаку, достигает 3,47+ м.

Наиболее верхние слои, обнажающиеся в каньоне реки Ухаку, выходят у водопада (рис. 9А). Описание разреза следующее:

раазикуский подгоризонт — 2,38+ м

1. 0,22+ м — известняк светло-серый, тонкослоистый, крепкий, с небольшими ходами, заполненными окисью железа, с тонкими прослоями мергеля желтовато-серого цвета;
2. 0,70 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, сильно глинистый, в частности, в нижней части комплекса, с многочисленными прослоями мергеля;
3. 0,28 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, с ходами, заполненными окисью железа; верхняя и нижняя части комплекса (мощностью, соответственно, в 10 и 13 см) представлены более чистым известняком, а средняя часть — глинистым известняком;
4. 0,08 м — мергель, желтовато-серый с зеленоватым оттенком, с тонкими прослоями глинистого известняка;
5. 0,08 м — известняк светло-серый, крепкий (в виде одного слоя), с ходами, заполненными окисью железа;
6. 0,05 м — мергель, как в комплексе № 4;
7. 0,09 м — известняк светло-серый, крепкий, с ходами, заполненными окисью железа, слабо глинистый;
8. 0,34 м — известняк желтовато-серый, сильно глинистый, очень тонкослоистый, с многочисленными прослоями мергеля;
9. 0,12 м — известняк, как в комплексе № 5;
10. 0,30 м — в верхней части (мощностью в 12 см) известняк светло-серый, распавшийся на два слоя, между которыми имеется прослой мергеля; в нижней части — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, глинистый, с прослоями мергеля;
11. 0,12 м — известняк, как в комплексе № 5; комплекс подстилается глинистыми известняками неизвестной мощности.

В описанных слоях, в частности, в комплексе № 2, собран большой фаунистический материал. Установленные виды и подвиды перечислены в соответствующей графе табл. 5.

Следующие хорошие разрезы имеются на правой и левой сторонах каньона, около 0,5 км вниз по течению (обн. 44h; Orviku, 1940a, стр. 197) (рис. 9Б; фиг. 2). Здесь обнажены верхние слои ласнамягиского и нижние слои ухакуского горизонтов. Описание разреза последнего на правой стороне каньона следующее (см. также стр. 56).

раазикуский подгоризонт — 2,03+ м

1. 0,05+ м — известняк светло-серый, плотный, крепкий, с неправильными ходами, заполненными гидроокислами железа;
2. 0,32 м — известняк желтовато-серый, очень тонкослоистый, сильно глинистый, с прослоями мергеля;
3. 0,12 м — известняк, как в комплексе № 1, распадается на два слоя;
4. 0,32 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, глинистый (в частности, в средней части), с прослоями мергеля и неправильными ходами, заполненными гидроокислами железа; в этом комплексе установлены *Leptelloidea leptelloides, Oepikina* sp., *Orthisocrania planissima planissima, Vellamo simplex, Conchoprimitia sulcata, Laccochilina (Prochilina) decumana, Steusloffia rigida, Tallinnella angustata, Uhakiella coelodesma*;
5. 0,18 м — известняк, как в комплексе № 1, распадается на два слоя, между которыми имеется глинистый известняк на мощность в 2—3 см;

Таблица 5

Список фауны отложений раазикуского подгоризонта по основным обнажениям

Виды и подвиды	Пальдиски	Харку	Ласнамяги	Костиверe	Кивиыли	Эрра (участки VI—VIII)	Пяртлиорг	Кыргекаллас	Ухаку (водопад)	Ухаку (каньон)	Варья	Кохтла-Ярве
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Conularia sp.			+			+		+				
Anolitichia brevipora			+									
A. impolita								+				
Atactoporella sp.								+				
Coeloclema laciniatum			+					+				
Corynotrypa delicatula			+					+				
C. sp. n.								+				
Dianulites apiculatus			+					+	+			
D. fastigiatus			+			+	+	+	+	+		+
D. petropolitanus			+					+	+			
Diazipora parva			+					+	+			
Diplotrypa abnormis									+			
D. bicornis			+			+						+
D. moniliformis			+									
D. petropolitana petropolitana			+		+			+	+			
Esthoniopora communis			+					+	+			
E. curvata			+					+	+			
Favositella exserta			+									
Graptodictya bonnemai			+					+				
Hallopora dumalis			?									
Leptotrypa sp. n.			+									
Lioclemella clava			+									
Mesotrypa excentrica			+		+			+	+			
M. expressa			+									
Monticulipora sp.			+									
Nematopora ovalis			+					+				
N. ramosa			+									
N. sp. n.								+				
Nematotrypa gracilis			+					+	+			
Orbipora distincta			+		+	+	+	+	+			+
Pachydictya cf. *elegans*			+									
Phragmopora multiporata			+		+							
Ph. sp. n.			+						+			
Revalopora revalensis			+									
Bicuspina dorsata	+	+	+	+	+	+	+	+				
Clitambonites schmidti schmidti		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. squamatus	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Cremnorthis uhakuana								+		+		
Estlandia marginata marginata		+	+		+	+		+	+			
E. pyron pyron	+		+	+		+	+	+	+	+		+
Glossorthis tacens			+		+	+		+	+			
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi			+			+						
H. sp. n.						+						
Kiaeromena aff. *juvenilis*		+	+									
Kjerulfina orta	+		+			+		+	+			+
Kullervo lacunata			+			+						
K. sp. n.			+					+	+			+
Leptaena sp.			+									
Leptelloidea leptelloides	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptestia musculosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Nicolella aff. *salme*			+			+		+	+	+	+	
Oepikina dorsata dorsata		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
O. imbrexoidea	+		+			+	+	+	+	+	+	+
Orthisocrania planissima planissima		+	+	+	+	+		+	+	+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Palaeostrophomena concava					+	+	+	+	+			
Paucicrura aff. *navis*		+	+		+	+		+				
Philhedra sp.			+			+		+	+		+	
Platystrophia biforata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P. dentata dentata	+	+	+		+	+		+	+	+		
Plectambonites radiatus	+		+			+		+	+	+		
Porambonites aequirostris	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
P. deformatus	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+
P. laticaudatus	+		+			+	+	+		+	+	
Pseudolingula sp. c			+			+		+	+			
P. sp. d	+		+			+		+				
P. sp. e			+	+								
P. sp. f	+					+	+					
Schizotreta mickwitzi	+		+			+		+				
Siphonotreta sp. a			+			+		+				
Sowerbyella (Viruella) uhakuana	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vellamo pyramidalis pyramidalis		+	+			+		+	+			
V. simplex			+		+	+		+	+	+	+	+
Bucania radiata czekanowskii			+									
Clathrospira elliptica			+			+				+		
C. inflata			+									
Clisospira reinwaldi			+									
Ecculiomphalus princeps mut. *β*			+									
Holopea eichwaldi			+									
Kokenospira retifera			+									
Lesueurilla marginalis marginalis		+	+									
L. devexa		+										
Loxoplocus (Lophospira) mickwitzi			+									
L. (L.) subalata			+									
Pararaphistoma mutans			+									
Subulites (Subulites) priscus			+			+				+		+
Temnodiscus accola		+										
Tropidodiscus karki			+									
Ceratobolbina monoceratina monoceratina								+	+			
Conchoprimitia sulcata			+				+	+	+	+		
Euprimites eutropis								+	+			
Laccochilina (Laccochilina)? kuckersiana								+	+			
L. (Prochilina) decumana								+	+	+		
Lennukella europaea			+					+	+			
Leperditella gutta								+	+			
L. semen								+				
Oecematobolbina polytropis								+				
Piretella margaritata												
Polyceratella kuckersiana			+									
P. tetraceras								+				
Severella kuckersiana								+	+			
Sigmobolbina variolaris								+				
Sigmoopsis obliquejugata							+	+	+			
S. perpunctata perpunctata							+	+	+			
S. perpunctata prominens								+	+			
S. platyceras							+					
Steusloffia rigida			+				+	+	+	+		
Tallinnella angustata			+					+	+	+		
Tallinnopsis calkeri			+				+					
T. perplana			?					+				
Uhakiella coelodesma								+	+	+		
U. kohtlensis								+	+			
U. pumila								+	+			
Achatella kuckersiana			+									
Asaphus (Neoasaphus) lepidus					+	+	+	+	+			
A. (N.) sp.			+		+	+		+		+		
Atraciopyge xipheres			+									
A. aff. *rex*	+		+			+						
Chasmops odini odini	+	+	+	+		+		+	+	+		
Estoniops sp.			+			+		+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hoplolichas aff. *conicotuberculatus*			+					+	+			
Illaenus intermedius			+	+	+	+		+	+		+	+
I. cf. *kuckersianus*			+									
I. sp.	+	+	+		+	+		+	+	+		+
Lonchodomas rostratus			+		+			+				
Ogmasaphus sp. n.			+		+			+	+			+
Paraceraurus sp.		+	+		+	+		+	+			
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus			+			+		+				
Pseudobasilicus ? sp.			+	+								
Pseudosphaerexochus orvikui									+			
Remopleurides aff. *nanus elongatus*						+						+
Reraspis plautini			+			+						+
Sphaerocoryphe sp.				+				+				
Bockia laevis			+						+			
B. neglecta	+							+	+			
B. sp.										+		
Cheirocrinus granulatus			+			+		+		+		
Glyptosphaerites leuchtenbergi								+				
Cyathocystis plautinae			+			+		+	+			
Echinosphaerites aurantium suprum		+	+		+	+		+	+		+	
Heliocrinites araneus		+	+	+				+	+	+	+	
H. balticus	+		+	+		+	+	+	+	+		
Hoplocrinus sp.								+	+	+		
Sphaeronites rossicus								+				
Climacograptus bekkeri			+									
Gymnograptus linnarssoni			+									
Cyathochitina calix			+									
Eunicites ala			+									
Hyolithes sp.			+			+				+		

6. 0,34 м — известняк светло-серого цвета; в нижней и верхней частях тонкослоистый, глинистый, в средней — более плотный, среднеслоистый; в комплексе встречаются неправильные ходы, заполненные гидроокислами железа; в комплексах № 5 и 6 установлены *Paucicrura* aff. *navis, Leptelloidea leptelloides*;
7. 0,35 м — известняк как в комплексе № 1, среднеслоистый (мощность слоев 6—8 см), с редкими тонкими прослоями мергеля в средней части;
8. 0,26 м — известняк светло-серый, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля;
9. 0,08 м — известняк как в комплексе № 1 (один слой).*

В комплексах № 7—9 установлены *Dianulites fastigiatus, Clitambonites schmidti schmidti, C. squamatus, Estlandia pyron pyron, Leptelloidea leptelloides, Leptestia* sp., *Nicolella* aff. *salme, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Orthisocrania planissima planissima, Platystrophia dentata dentata, Plectambonites radiatus, Porambonites aequirostris, P. deformatus, P. laticaudatus, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Vellamo simplex, Subulites (Subulites) priscus, Asaphus* sp., *Chasmops odini odini, Illaenus* sp., *Bockia* sp., *Cheirocrinus granulatus, Heliocrinites araneus, H. balticus, Hoplocrinus* sp.

Комплексы № 2—4 вышеописанного разреза соответствуют комплексам № 8—10 разреза, находящегося у водопада (см. стр. 92).

---

* Продолжение описания разреза на стр. 56.

В разрезе левой стороны каньона (в 50 м вниз по течению), в слоях, соответствующих комплексу № 4 разреза правой стороны каньона, установлены *Dianulites fastigiatus, Clitambonites schmidti schmidti, Leptelloidea leptelloides, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Orthisocrania planissima planissima, Platystrophia biforata, Clathrospira elliptica, Subulites (Subulites) priscus, Bockia* sp., *Hyolithes* sp.

Сводный список установленных в каньоне реки Ухаку видов и подвидов приведен в таблице 5.

На берегах реки Пуртсе отложения ухакуского горизонта в настоящее время обнажены только на отрезке от т. н. Пяртлиорга (к югу от

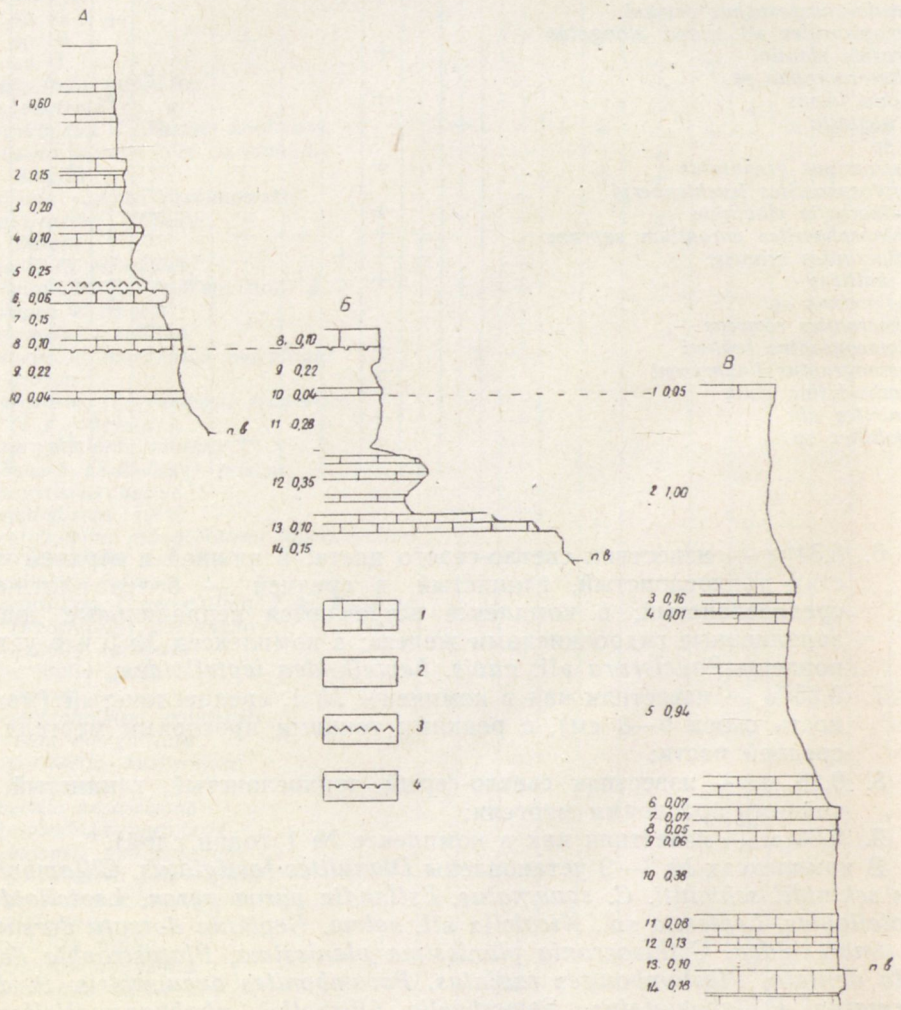


Рис. 19. Сопоставление отложений ухакуского горизонта по обнажениям, находящимися на левом берегу реки Пуртсе.

А — обнажение к северу от плотины у Пяртлиорг (Orviku, 1940a, стр. 228; см. стр. 97); Б — обнажение, находящееся несколько севернее предыдущего (Orviku, 1940a, стр. 228; см. стр. 97); В — обнажение у Кыргекаллас (см. стр. 97; табл. II, фиг. 2).

1 — известняк, крепкий, чистый; 2 — известняк, более или менее глинистый и мергель; 3 — прослой кукерсита; 4 — поверхность перерыва; п. в. — поверхность воды в реке.

плотины) до Кыргекалласа, с общей длиной примерно 0,7 км. По имеющимся данным отложения горизонта распространяются, однако, также южнее от Пяртлиорга. Так, в 1941 году противотанковым рвом, вырытым на правом берегу реки Пуртсе у электростанции Пюсси, были вскрыты глинистые известняки желтовато-серого цвета. В этом рву В. Яануссоном собран небольшой фаунистический материал, включающий *Dianulites fastigiatus, D. petropolitanus, Esthoniopora communis, Lioclemella clava, Mesotrypa excentrica, Orbipora distincta, Glossorthis* sp., *Hesperorthis* sp. n., *Palaeostrophomena concava, Asaphus (Neoasaphus) lepidus, Echinosphaerites aurantium suprum.*

Перечисленный фаунистический комплекс характерен для раазикуского подгоризонта (см. также стр. 116).

На левом берегу реки Пуртсе, к северу от плотины у Пяртлиорга, в верхней части разреза выходят глинистые известняки с редкими прослоями кукерсита. К. Орвику (обн. 44с; Orviku, 1940a, стр. 197, 228; табл. XI, рис. 3) относил эти слои уже к кукрузескому горизонту (т. н. спорные слои). Нижняя часть разреза представлена также глинистыми породами, но кукерсит в них отсутствует. Описание выходящих у Пяртлиорга отложений мы приводим по К. Орвику (рис. 19А—Б).

раазикуский подгоризонт — 2,75+ м

1. 0,60 м — известняк зеленовато-серый, тонкослоистый, глинистый;
2. 0,15 м — известняк зеленовато-серый, крепкий (средняя часть, на 7 см сверху, мощностью в 3 см, глинистый);
3. 0,20 м — известняк желтовато-серый до зеленовато-серого, сильно глинистый;
4. 0,10 м — известняк светло-серый, плотный, крепкий;
5. 0,25 м — известняк как в комплексе № 3; в нижней части комплекса прослой кукерсита мощностью в 5 см, но наиболее чистый кукерсит встречается только в основании его;
6. 0,06 м — известняк серый, плотный, крепкий; верхняя граница слоя представлена поверхностью перерыва;
7. 0,15 м — известняк зеленовато-серый, сильно глинистый;
8. 0,10 м — известняк, в верхней части комплекса зеленовато-серый, крепкий, а в нижней — коричневатый, с примесью кукерсита и ходами червей; нижняя граница комплекса представлена, по-видимому, поверхностью перерыва;
9. 0,22 м — известняк зеленовато-серый, сильно глинистый (в верхней части более чистый и плотный);
10. 0,04 м — известняк серый, плотный;
11. 0,28 м — известняк как в комплексе № 7;
12. 0,35 м — известняк зеленовато-серый, сильно глинистый, с редкими прослоями более чистого и крепкого известняка;
13. 0,10 м — известняк серый, крепкий;
14. 0,15 м — известняк как в комплексе № 7.

Из описанной части разреза установлен ряд видов и подвидов, перечисленных в соответствующей графе таблицы 5.

Наиболее высокий разрез отложений раазикуского подгоризонта имеется на левом берегу реки, в 0,7 км к северу от предыдущего места, у Кыргекалласа (обн. 44f; Orviku, 1940a, стр. 197—198; табл. XI, рис. 1—2) (рис. 19В; табл. II, фиг. 2). Описание этого разреза следующее:

раазикуский подгоризонт — 3,28+ м

1. 0,05 м — известняк светло-серый, крепкий, с ходами, заполненными окисью железа;
2. 1,00 м — переслаивание известняка желтовато-серого с зеленоватым оттенком, тонкослоистого, глинистого и мергеля;

3. 0,16 м — известняк как в комплексе № 1; распадается на два слоя (мощностью, соответственно, в 6 и 9 см), между которыми имеется прослой мергеля (мощностью в 1 см); нижняя часть комплекса (мощностью в 3—4 см) глинистая;
4. 0,01 м — мергель, коричневато-серый (кукерсит ?);
5. 0,94 м — известняк желтовато-серый до зеленовато-серого, глинистый, тонкослоистый и мергель; более чистый известняк встречается на 0—5 см, 26—31 см и 83—94 см от верхней границы комплекса; на 18—26 и 50—65 см сверху порода сильно глинистая;
6. 0,07 м — мергель и сильно глинистый известняк зеленовато-серый, тонкослоистый;
7. 0,07 м — известняк как в комплексе № 1;
8. 0,05 м — мергель и известняк как в комплексе № 6;
9. 0,06 м — известняк как в комплексе № 1;
10. 0,38 м — известняк как в комплексе № 5;
11. 0,08 м — известняк как в комплексе № 1, но с мелким пиритизированным детритом;
12. 0,13 м — известняк светло-серый, крепкий, тонкослоистый, с редкими прослоями мергеля;
13. 0,10 м — известняк зеленовато-серый, тонкослоистый, глинистый, с прослоями мергеля;
14. 0,18? м — известняк светло-серый, крепкий, распадающийся на два слоя между которыми имеется прослой мергеля; этот комплекс находится уже под водой.

Отложения комплексов № 2—3 вскрыты также канавами, вырытыми на берегу в 20—30 м к востоку от описанного выше разреза. Главным образом, в этих отложениях установлен комплекс фауны, приводимый в соответствующей графе таблицы 5.

Разрезы, находящиеся у Пяртлиорга и Кыргекалласа, сопоставлены К. Орвику (Orviku, 1940a, b). Слои, соответствующие в нашем описании комплексу № 10 разреза у Пяртлиорга, на Кыргекаллас по К. Орвику представлены комплексом № 1 (рис. 19). Комплексы № 3—5 разреза последнего обнажения, в свою очередь, должны соответствовать комплексам № 1—3 разреза, находящегося у водопада на реке Ухаку (см. рис. 9). *

Следует отметить, что на берегах реки Пуртсе (в промежутке между Пяртлиоргом и Кыргекалласом) кроме описанных выше обнажений имеются еще обнажения, но с более низкими разрезами (см. Orviku, 1940a, стр. 28). Обнажения на берегах рек Ууэмыйза и Кольяля, упомянутые К. Орвику (обн. 32, 33; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 34; обн. 45a—k; Orviku, 1940a, стр. 28—29) к настоящему времени полностью заросли. В них выходили отложения верхней половины раазикуского подгоризонта.

Общая мощность слоев раазикуского подгоризонта, вскрытых обнажениями на реках Пуртсе и Ухаку, более 6 м.

В рассматриваемом районе имеются и некоторые искусственные обнажения в виде водоотводных канав. Одной из них является канава, идущая от Кивиыли в северном направлении до реки Ухаку (обн. 34; Jaansoon—Orviku, 1927, стр. 34; обн. 45l; Orviku, 1940a, стр. 29).

---

* При очень низком уровне воды реки Пуртсе можно изучать у Кыргекалласа и более глубокие слои подгоризонта, соответствующие комплексам № 5—8 разреза каньона реки Ухаку (Orviku, 1940b, стр. 229).

В 1962 году в этой канаве (на протяжении 150 м от дороги) выходили сильно выветрелые известняки желтовато-серые, сильно глинистые. Прослоями известняк светло-коричневатый с примесью кукерсита. Высота обнаженного разреза до 0,5 м. Список установленных в этом обнажении видов и подвидов приведен в таблице 5 (Кивиыли) (см. также Рыымусокс, 1957, стр. 107).

В 1961 году к северо-востоку от восточной окраины Кивиыли вырыта глубокая канализационная канава, идущая от новых жилых домов до Эрра, где она впадает в реку Ухаку. Общая длина канавы около 2 км. Ею вскрыты верхние слои раазикуского подгоризонта, полный разрез убьяского подгоризонта и пласт «А» промышленной пачки кукерсита кукрузеского горизонта. Описание разреза, обнажающегося в канаве, следующее (см. рис. 20): *

убьяский подгоризонт — 5,80 м

1. 0,10 м — известняк светло-серый, плотный, крепкий, мелкозернистый;
2. 0,11 м — мергель кукерситовый, коричневатый до желтовато-серого цвета;
3. 0,05 м — известняк серый с коричневатым оттенком, комковатый, с зернами окиси железа и раковинами *Sowerbyella*;
4. 0,06 м — известняк, коричневатый, комковатый, с тонким прослоем кукерсита посредине;
5. 0,07 м — известняк серый, с коричневатым оттенком, плотный, мелкозернистый, с крупными (диаметром до 3 см) ходами червей в основании;
6. 0,03 м — кукерсит темно-коричневый;
7. 0,05 м — известняк как в комплексе № 5;
8. 0,04 м — кукерсит темно-коричневый;
9. 0,03 м — мергель кукерситовый;
10. 0,16 м — известняк серый с коричневатым оттенком, плотный; в комплексе часто встречается *Coelosphaeridium* sp.;
11. 0,06 м — мергель серого цвета, с тонкими прослоями известняка;
12. 0,10 м — известняк серый, плотный;
13. 0,08 м — переслаивание мергеля и известняка; в основании прослой кукерсита мощностью в 1—2 см;
14. 0,10 м — известняк синевато-серого цвета, плотный; в комплексе установлен *Pseudolingula* sp.;
15. 0,11 м — мергель, с тонкими комковатыми прослоями известняка;
16. 0,25 м — известняк синевато-серый до коричневато-серого с тонким прослоем кукерсита (мощностью в 1—2 см) в верхней и средней частях комплекса;
17. 0,20 м — переслаивание тонких прослоев мергеля кукерситового, кукерсита и известняка коричневатого цвета;
18. 0,50 м — переслаивание известняка зеленовато-серого цвета, глинистого, тонкослоистого и тонких прослоев мергеля; в нижней половине комплекса часто встречается *Echinosphaerites aurantium suprum*;
19. 0,13 м — известняк светло-серый, очень крепкий, с раковистым изломом; в нижней части комплекса часто встречается *Coelosphaeridium* sp.; на верхней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва;

---

* Описание составлено Р. Эйнасто, Р. Мяннилем и автором настоящей работы.

20. 0,15 м — переслаивание тонких прослоев известняка глинистого, светло-серого цвета и мергеля;
21. 0,10 м — известняк светло-серый; в основании комплекса крупные ходы червей (диаметром в 3 см);
22. 0,21 м — кукерсит коричневатого цвета, с тонкими прослоями известняка коричневатого цвета, в частности, в средней части комплекса;
23. 0,50 м — мергель желтовато-серого цвета, с тонкими комковатыми прослоями глинистого известняка;
24. 0,05 м — кукерсит с линзами известняка;
25. 0,12 м — известняк желтовато-серый до синевато-серого, слабо глинистый, с пленками мергеля;
26. 0,27 м — мергель как в комплексе № 23;
27. 0,30 м — известняк синевато-серый, крепкий, мелкозернистый; 0,10 м сверху ровная пиритизированная поверхность перерыва с редкими глубокими норками; в основании комплекса крупные ходы червей (диаметром до 3 см);
28. 0,18 м — кукерсит коричневато-серого цвета, глинистый;
29. 0,22 м — известняк синевато-серый; в верхней части крепкий, чистый, в нижней — глинистый;
30. 0,10 м — мергель синевато-зеленоватого цвета;
31. 0,30 м — известняк синевато-серый, тонкослоистый, глинистый, комковатый;
32. 0,10 м — кукерсит коричневато-серый, глинистый;
33. 0,19 м — известняк синевато-серый, местами глинистый, тонкослоистый;
34. 0,06 м — кукерсит коричневато-серый, глинистый;
35. 0,07 м — известняк как в комплексе № 33;
36. 0,16 м — кукерсит коричневато-серый, глинистый, с тонкими прослоями известняка;
37. 0,13 м — известняк желтовато-серый, крепкий;
38. 0,36 м — кукерсит коричневатый до коричневато-серого; более или менее глинистый; в комплексе имеется два прослоя известняка синевато-серого цвета мощностью в 3—4 см (на 8 и 21 см сверху);

раазикуский подгоризонт — 4,57+ м

39. 0,22 м — известняк синевато-серый, тонкослоистый, слабо глинистый;
40. 0,18 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, сильно глинистый и мергель такого-же цвета; в основании комплекса прослой глинистого кукерсита коричневато-серого цвета (мощностью в 1 см);
41. 0,29 м — мергель желтовато-серого цвета с прослоями глинистого известняка;
42. 0,11 м — кукерсит коричневатый, с тонкими комковатыми прослоями известняка коричневато-серого цвета;
43. 0,10 м — известняк желтовато-серый, слабо глинистый, с гнездами окиси железа;
44. 0,21 м — известняк светло-серый до желтовато-серого, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля;
45. 0,15 м — переслаивание кукерсита и тонких комковатых прослоев коричневато-серого известняка;
46. 0,10 м — известняк синевато-серый, крепкий;
47. 0,14 м — известняк синевато-серый до желтовато-серого, тонкослоистый, сильно глинистый (почти мергель);

48. 0,07 м — кукерсит коричневато-серый, с тонким комковатым слоем известняка коричневатого посредине;
49. 0,22 м — известняк как в комплексе № 47;
50. 0,21 м — кукерсит коричневато-серый, глинистый, с тонкими комковатыми прослоями коричневато-серого известняка;
51. 0,07 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый;
52. 0,64 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, глинистый и мергель; в комплексе преобладает известняк;
53. 0,06 м — известняк как в комплексе № 51;
54. 0,22 м — мергель желтовато-серый, с редкими тонкими прослоями глинистого известняка;
55. 0,15 м — кукерсит как в комплексе № 50;
56. 0,31 м — известняк и мергель как в комплексе № 52, но с ходами, заполненными окисью железа;
57. 0,29 м — кукерсит темно-коричневый с четырьмя тонкими, комковатыми прослоями известняка коричневато-серого цвета;
58. 0,14 м — известняк желтовато-серый, с ходами, заполненными окисью железа;
59. 0,02 м — мергель коричневато-серый;
60. 0,04 м — известняк как в комплексе № 58;
61. 0,28 м — кукерсит как в комплексе № 57;
62. 0,07 м — известняк как в комплексе № 58;
63. 0,05 м — кукерсит как в комплексе № 50;
64. 0,23+ м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, сильно глинистый, с ходами, заполненными окисью железа.

Описание разреза, а также сбор фаунистического материала проводились по отдельным участкам канавы. Комплексы № 1—16 выходят на участках I и II, комплексы № 17—38 на участках III, IV и V, комплексы № 39—45 на участке VI, а комплексы № 46—64 на участке VII. На участке VIII разреза почти нет, но на дне канавы выходят известняки желтовато-серые, сильно глинистые. Эти слои залегают в сводном разрезе раазикуского подгоризонта, по-видимому, несколько выше слоев, выходящих в разрезе водопада на реке Ухаку. Список фауны, установленной на участках I—V (отложения убьяского подгоризонта), приведен в таблице 6, а список окаменелостей, собранных на участках VI—VIII (отложения раазикуского подгоризонта) — в таблице 5.

Мелиоративной канавой, находящейся у дер. Варья, к югу от шоссе Таллин—Нарва, вскрыты отложения раазикуского подгоризонта. Фауна, собранная в этом обнажении, приведена в табл. 5.

Окрестности г. Кохтла-Ярве. Около 3 км к востоку от перекрестка шоссе Таллин—Нарва и дороги на Кохтла-Ярве, в канаве к северу и югу от шоссе, выходят известняки синевато-серые до желтовато-серых, тонкослоистые, глинистые, с прослоями мергеля, на мощность в 1,3 м. Эти слои относятся по установленному в них фаунистическому комплексу к раазикускому подгоризонту. Список фауны приведен в таблице 5.

В глубокой водоотводной канаве бывшей шахты Кукрузе до 1960 года был обнажен следующий разрез: *

убьяский подгоризонт — 2,25+ м

1. 0,12 м — известняк коричневатый, глинистый, с примесью кукерсита;
2. 0,23 м — известняк коричневато-серый, с зернами окиси железа; в средней части комплекса глинистый;

---

* Описание приводится по данным Я. Кельпмана.

3. 0,10 м — кукерсит с линзочками известняка;
4. 0,08 м — известняк желтовато-серый, с зернами окиси железа;
5. 0,16 м — кукерсит с линзочками известняка;
6. 0,40 м — известняк коричневато-серый, с зернами окиси железа и примесью кукерсита, комковатый, с прослоями глинистого кукерсита;
7. 0,11 м — известняк желтовато-серый, крепкий, с ходами червей, заполненными кукерситом;
8. 0,11 м — известняк коричневато-серый, тонкослоистый, комковатый, с зернами окиси железа и прослоями глинистого кукерсита;
9. 0,11 м — известняк синевато-серый, крепкий;
10. 0,04 м — кукерсит;
11. 0,05 м — известняк коричневато-серый, с примесью кукерсита;
12. 0,06 м — кукерсит;
13. 0,06 м — известняк светло-серый, комковатый, с зернами окиси железа;
14. 0,61+ м — известняк синевато-серый, тонкослоистый, глинистый (в средней части комплекса сильно глинистый).

Выходящие в канаве слои относятся к верхней части убьяского подгоризонта и могут соответствовать комплексам № 13—23 разреза Эрраской канавы (см. стр. 99). В глинистых известняках собран небольшой комплекс фауны, список которой приведен в табл. 6 (см. также Рыымусокс, 1957, стр. 107).

Сланцевый карьер Вийвиконна. В старой водоотводной канаве карьера Вийвиконна, в 50 м к западу от здания водокачки под пластом «А» кукерсита кукрузеского горизонта выходят известняки зеленовато-серые, глинистые, местами с примесью кукерсита (на мощность в 1,46 м), относящиеся к верхам убьяского подгоризонта. Фаунистического материала из этих слоев нет.

Описание разрезов ухакуского горизонта в скважинах (рис. 20)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 1,49? м (80,68—82,17?)

раазикуский подгоризонт ($C_1c\alpha$) — 1,49? м

1. 0,26 м (80 68—80,94) — известняк светло-серого цвета, крепкий, толстослоистый; на верхней границе комплекса ровная, сильно пиритизированная поверхность перерыва с очень глубокими (до 11 см) норками; на нижней границе комплекса двойная сильно пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками;
2. 0,98 м (80,94—81,92) — известняк светло-серый со слабым зеленоватым оттенком, комковатый, тонкослоистый, с многочисленными пленками мергеля зеленовато-серого цвета, местами с синеватыми пятнами тонкорассеянного пирита и пиритизированным детритом; на гл. 81,02 м, 81,55 м и 81,72 м сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва; на гл. 81,84 м слабо развитая волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
3. 0,25 м (81,92—82,17?) — известняк светло-серый, с коричневатым оттенком, толстослоистый, крепкий; на гл. 82 01 м слабо развитая пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 82,06 м пиритизированная поверхность перерыва с небольшими норками; на гл. 82,09 м слабо развитая волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 82,12 м и 82,17 м слабо развитая пиритизированная поверхность перерыва с норками и коричневатой импрегнацией.

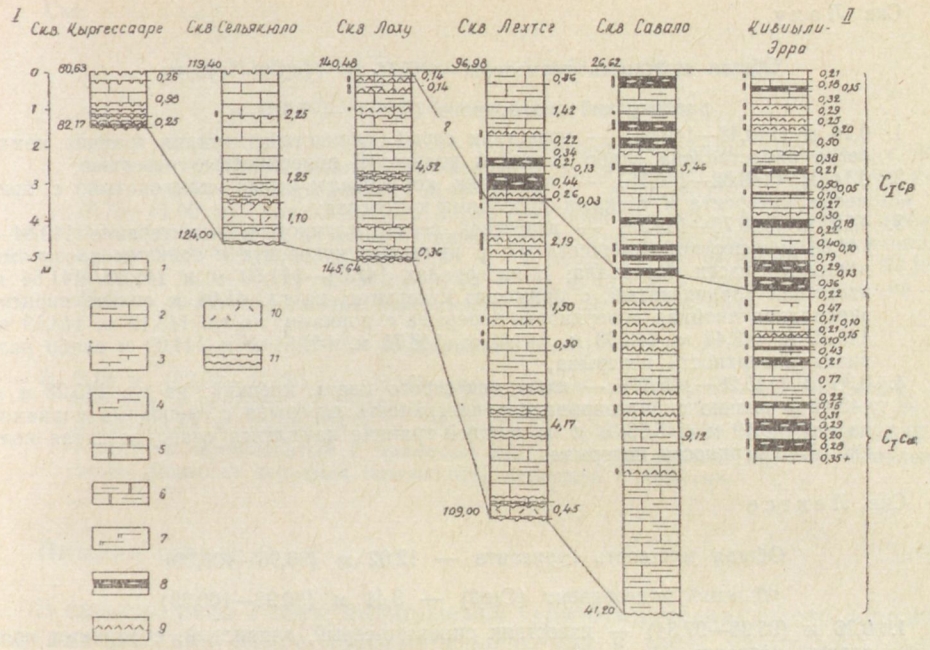


Рис. 20. Сопоставление отложений ухакуского горизонта по линии I—II (см. рис. 21; стр. 102—105).

1 — известняк; 2 — известняк, глинистый; 3 — мергель; 4 — мергель, известковистый; 5 — известняк, доломитизированный; 6 — известняк, доломитизированный, глинистый; 7 — мергель, доломитизированный; 8 — прослой кукерсита с линзами известняка; 9 — тонкие прослои кукерсита; 10 — пиритизированный детрит; 11 — поверхности перерыва. Подгоризонты: $C_I c\alpha$ — раазикуский; $C_I c\beta$ — убьяский. Линией слева от разреза обозначены прослои кукерсита, а также известняки с примесью кукерсита.

Скв. Сельякюла (3357) *

Общая мощность горизонта — 4,60 м (119,40—124,00)

раазикуский подгоризонт ($C_I c\alpha$) — 4,60? м

1. 2,25 м (119,40—121,65) — известняк зеленовато-серого цвета (в интервалах 120,50—120,60 м и 121,20—121,30 м с коричневатым оттенком от примеси кукерсита), с ходами червей, заполненными кукерситом, с редкими прослоями мергеля; на верхней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с узкими норками; на гл. 120,60 м двойная, слабо пиритизированная поверхность перерыва с тонкими неглубокими норками; на гл. 121,25 м установлены: *Pseudostrepula acuta, Sigmoopsis obliquejugata, Tallinnopsis calkeri, Uhakiella kohtlensis*;
2. 1,25 м (121,65—122,90) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый с многочисленными тонкими прослойками мергеля, комковатый; на гл. 122,45 м волнистая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией; на гл. 122,60 м слабо пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 122,82 м, 122,84 м и 122,90 м слабо развитая пиритизированная поверхность перерыва с норками;
3. 1,10 м (122,90—124,00) — известняк серого цвета, с редкими пленками мергеля; на гл. 123,60 м двойная пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 123,95 м и на нижней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией.

---

* Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.

Скв. Лоху

Общая мощность горизонта — 5,16 м (140,48—145,64)

раазикуский подгоризонт ($C_1c\alpha$) — 5,16? м

1. 0,14 м (140,48—140,62) — известняк серый, глинистый, верхняя граница комплекса представлена слабо развитой волнистой поверхностью перерыва;
2. 0,14 м (140,62—140,76) — известняк коричневато-серый, комковатый, с примесью кукерсита и тонкими прослоями кукерсита;
3. 4,52 м (140,76—145,28) — известняк серый, глинистый; в интервале 140,84—141,00 м известняк коричневатый, с примесью кукерсита и тонкими прослоями в нижней части интервала; в интервалах 141,04—141,09 м и 141,50—141,54 м известняк коричневатый, с примесью кукерсита; на гл. 41,64 м сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с норками; на гл. 143,12 м, 143,19 м, 143,39 м, 143,44 м, 143,58 м, 143,65 м, 143,71 м, 144,61 м и 144,69 м слабо развитая поверхность перерыва;
4. 0,36 м (145,28—145,64) — известняк серого цвета, крепкий; на гл. 145,28 м и 145,42 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на гл. 145,49 м, 145,56 м и на нижней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва.

Скв. Лехтсе

Общая мощность горизонта — 12,02 м (96,98—109,00)

убьяский подгоризонт ($C_1c\beta$) — 3,41 м (96,98—100,39)

1. 0,36 м (96,98—97,34) — известняк синевато-серый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля;
2. 1,42 м (97,34—98,76) — известняк синевато-серый (местами, напр. в интервале 98,62—98,76 м, также коричневато-серый), глинистый, тонкослоистый, в нижней части интервала с тонкими прослоями кукерсита;
3. 0,22 м (98,76—98,98) — известняк синевато-серый;
4. 0,34 м (98,98—99,32) — известняк синевато-серый до коричневато-серого (в нижней и верхней частях комплекса), глинистый;
5. 0,21 м (99,32—99,53) — кукерсит с линзами коричневато-серого известняка;
6. 0,13 м (99,53—99,66) — известняк светло-серый;
7. 0,44 м (99,66—100,10) — кукерсит с линзами известняка коричневато-серого цвета;
8. 0,26 м (100,10—100,36) — известняк коричневато-серый, с примесью кукерсита;
9. 0,03 м (100,36—100,39) — кукерсит;

раазикуский подгоризонт ($C_1c\alpha$) — 8,61 м (100,39—109,00)

10. 2,19 м (100,39—102,58) — известняк синевато-серого цвета (в интервале 100,60—100,68 м, 101,54—101,58 м, 101,62—101,68 м коричневато-серый), глинистый, с прослоями мергеля, комковатый; в интервале 101,34—101,40 м, 101,68—101,88 м известняк коричневато-серый, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита;
11. 1,50 м (102,58—104,08) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый (местами сильно глинистый), с прослойками мергеля, комковатый; в интервале 103,50—103,52 м прослой кукерсита;
12. 0,30 м (104,08—104,38) — известняк коричневато-серого цвета (в интервале 104,16—104,26 м синевато-серый, глинистый);
13. 4,17 м (104,38—108,55) — известняк зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, с прослойками мергеля; на гл. 105,44 м, 105,60 м и 106,07 м волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 106,27 м, 106,65 м, 106,79 м и 108,42 м слабо развитая волнистая поверхность перерыва; на нижней границе комплекса поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией и норками;
14. 0,45 м (108,55—109,00) — известняк светло-серого цвета, крепкий, с редкими волнистыми пленками мергеля зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, с синеватыми разводами тонкорассеянного пирита и пиритизированным детритом; на гл. 108,60 м; 108,67 м поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией и норками; на гл. 108,98 м и на нижней границе комплекса сильно развитая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией.

Скв. Савала*

Общая мощность горизонта — 14,58 м (26,62—41,20)

убьяский подгоризонт ($C_1c\beta$) — 5,46 м

1. 5,46 м (26,62—32,08) — известняк зеленовато-серый, сильно глинистый, с волнистыми прослоями мергеля зеленоватого цвета (более мощные прослои мергеля имеются в интервалах 28,43—28,58 м, 29,52—29,60 м, 29,90—30,17 м, 30,75—31,00 м); для комплекса характерно наличие слоев кукерсита с линзочками известняка, содержащего примесь кукерсита; такие слои имеются в интервалах 26,75—27,05 м, 27,73—27,78 м, 27,95—28,19 м, 28,39—28,66 м, 29,15—29,30 м, 30,55—30,70 м, 31,26—31,40 м, 31,55—31,72 м, 31,88—32,08 м; на гл. 28,80 м пиритизированная поверхность перерыва с норками;

раазикуский подгоризонт ($C_1c\alpha$) — 9,12 м

2. 9,12 м (32,08—41,20) — известняк, в общем сходный с вышеописанным, но прослои кукерсита отсутствуют; в итервалах 32,77—32,90 м, 33,18—33,30 м, 33,53—33,70 м, 33,87—34,16 м, 35,05—35,15 м, 35,60—35,79 м и 37,29—37,35 м известняк коричневатый с примесью кукерсита; на нижней границе комплекса слабо развитая неровная поверхность перерыва с норками.

Нижняя граница

В каньоне реки Ухаку, являющемся стратотипом ухакуского горизонта, выходят как верхи ласнамягиского, так и низы ухакуского горизонта (см. стр. 91 и рис. 9). Нижнюю границу последнего К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 198—199) здесь проводил по подошве известняков с относительно большим содержанием терригенного компонента, включающих *Caryocystites araneus* (= *Heliocrinites*).** Эту цистоидею тогда считали руководящим видом для ухакуского горизонта. Впоследствии, однако, стало известным, что она довольно часто встречается и в верхней части ласнамягиского горизонта, вследствие чего ее вертикальное распространение не может быть критерием установления границы между ухакуским и ласнамягиским горизонтами.

Для установления расположения границы между ласнамягиским и ухакуским горизонтами в разрезе стратотипа последнего автором настоящей работы проведены послойные сборы фауны. В результате обработки полученного материала выяснилось, что новый (по сравнению с ласнамягиским горизонтом) комплекс фауны появляется в слоях, залегающих несколько выше уровня, указанного К. Орвику. Так, в комплексах № 7—9 разрезов, находящихся на правой и левой сторонах каньона реки Ухаку, примерно в 0,5 км от водопада вниз по течению, установлены (стр. 95; рис. 9Б): *Clitambonites schmidti schmidti, Orthisocrania planissima planissima, Plectambonites radiatus, Sowerbyella* (*Viruella*) *uhakuana, Vellamo simplex, Chasmops odini odini, Heliocrinites balticus, Hoplocrinus* sp. и др.

В комплексах № 1—6 разреза у водопада (т. е. на 2—3,5 м выше комплекса № 9 указанного выше разреза), кроме уже упомянутых форм, установлены (стр. 93; рис. 9А): *Palaeostrophomena concava, Asaphus (Neoasaphus) lepidus, Illaenus intermedius, Ogmasaphus* sp. n., *Echinosphaerites aurantium suprum, Cyathocystis plautinae* и др.

Все перечисленные виды и подвиды, а также многочисленные формы из других групп фауны, приведенные в табл. 5, не известны из ниже-

---

* Описание керна по Р. Эйнасто.

** Подошва комплекса № 19 по нумерации К. Орвику; соответствующий уровень обозначен нами на рис. 9 восклицательным знаком.

лежащих слоев. В последних (комплексы № 11—15 разрезов на правой и левой сторонах каньона; стр. 56; рис. 9Б) установлены: *Estlandia pyron subsp. n.*, *Leptelloidea leptelloides*, *Oepikina imbrexoidea*, *Porambonites* sp., *Siphonotreta* sp., *Asaphus (Neoasaphus)* sp., *Illaenus schmidti*, *Nieszkowskia osmussaarensis*, *Cheirocrinus granulatus*, *Bockia* sp., *Heliocrinites araneus*.

В слоях, залегающих несколько ниже (комплексы № 1—5 разреза на левой стороне каньона, у пос. Люганузе; стр. 58; рис. 9В), собрана следующая фауна: *Dianulites fastigiatus*, *Orbipora distincta*, *Clitambonites squamatus*, *Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi*, *Leptelloidea leptelloides*, *Oepikina dorsata dorsata*, *O. imbrexoidea*, *Platystrophia biforata*, *Schizotreta mickwitzi*, *Sowerbyella (Viruella ?) orvikui*, *Ecculiomphalus regularis*, *Ancistroceras* sp., *Illaenus schmidti*, *Heliocrinites araneus*, *Hyolithes* sp.

Основная часть перечисленных видов, происходящая из комплексов № 10—15 и № 1—5, является общей для нескольких горизонтов вирусской серии, но кроме них здесь встречаются *Sowerbyella (Viruella ?) orvikui*, *Ecculiomphalus regularis*, *Illaenus schmidti*, *Nieszkowskia osmussaarensis*, до сих пор известные только из отложений ласнамягиского горизонта. Если, наконец, учесть, что в рассматриваемых слоях не встретились руководящие виды ухакуского горизонта, то мы вынуждены отнести эти слои в ласнамягиский горизонт. Нижней границей ухакуского горизонта является, следовательно, подошва комплекса № 9 разрезов, находящихся на правой и левой сторонах каньона реки Ухаку (рис. 9Б). Эту границу следует провести, таким образом, по появлению фауны с *Chasmops odini odini*, *Illaenus intermedius*, *Heliocrinites balticus*, *Echinosphaerites aurantium suprum* и др.

В западной части полосы выхода К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 165—168) провел нижнюю границу ухакуского горизонта по кровле комплекса с шестью-семью пиритизированными поверхностями перерыва, имеющего в разрезе каменоломни Ласнамяги мощность в 0,26 м (см. стр. 88). В средней части этого комплекса, в каменоломне Ласнамяги автором настоящей работы установлены: *Orbipora distincta*, *Apatorthis* sp. n., *Clitambonites squamatus*, *Estlandia marginata marginata*, *Leptelloidea leptelloides*, *Nicolella* aff. *salme*, *Oepikina dorsata dorsata*, *O. imbrexoidea*, *Platystrophia biforata*, *Porambonites aequirostris*, *P. laticaudatus*, *Asaphus (Neoasaphus)* sp., *Atractopyge* sp., *Hoplolichas* aff. *conicotuberculatus*, *Estoniops* sp.

Из этого же комплекса, выходящего в углубленном русле реки Йыэляхтме, к северу от зданий совхоза «Костивере», найден *Heliocrinites balticus* (см. стр. 90).

Опираясь на наличие в рассматриваемых слоях *Atractopyge* sp., *Hoplolichas* aff. *conicotuberculatus*, *Estoniops* sp. и *Heliocrinites balticus*, которые в нижележащих слоях по имеющимся данным неизвестны, но распространяются в отложениях ухакуского горизонта, следует нижнюю границу последнего провести по пиритизированной поверхности перерыва в основании рассматриваемых слоев (см. рис. 11 и 18). Непосредственно выше комплекса с поверхностями перерыва (в основании комплекса № 17 разреза Ласнамягиского каменоломни; стр. 88) установлены *Vellamo pyramidalis pyramidalis*, *Chasmops odini odini* и *Estoniops* sp., а на 0,50 м выше — *Ogmasaphus* sp. n. На о. Вяйке-Пакри в слоях, залегающих непосредственно выше базального комплекса с поверхностями перерыва, по К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 193), найден *Echinosphaerites aurantium suprum*. Все указанные формы также отно-

сятся к новой фауне и неизвестны в нижележащих слоях ласнамягиского горизонта. Последние, в свою очередь, в Западной Эстонии (о. Осмуссаар; см. стр. 49) характеризуются фаунистическим комплексом, включающим такие виды и подвиды, как *Clitambonites schmidti septatus, Leptaena* sp. n., *Vellamo* aff. *ultima, Asaphus (Neoasaphus) ornatus, Hoplolichas dissidens, Illaenus schmidti, Nieszkowskia osmussaarensis, Pseudobasilicus lawrowi* и др.

Литологически рассматриваемая граница на западной части полосы выхода характеризуется относительно небольшим изменением пород, так как комплекс с поверхностями перерыва в основании ухакуского горизонта мало отличается от нижележащих слоев (Orviku, 1940a, стр. 165—166). Более верхние слои горизонта, залегающие над упомянутым комплексом, однако, в значительной мере представлены глинистыми известняками, очень характерными для остальной части ухакуского горизонта. На восточной части полосы выхода различие пород ласнамягиского и ухакуского горизонтов более заметно, так как нижние слои последнего сложены глинистыми известняками, маломощные комплексы которых в разрезе неоднократно переслаиваются комплексами более чистых известняков (см. рис. 9). Нижележащие отложения ласнамягиского горизонта представлены относительно чистыми известняками, среднеслоистыми до толстослоистых.

В скважинах Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла, Муналаскме, Кейла, Мыйгу, Раазику, Лоху, Оэла, Рапла, Атла, Лехтсе, Кадрина, Убья, Раквере и Пандивере в основании горизонта имеется также комплекс крепких чистых известняков с мелким пиритизированным детритом и многочисленными поверхностями перерыва с мощностью в 0,1—0,6 м (см. рис. 20). Наибольшую мощность (0,4—0,6 м) этот комплекс имеет в центральной части западной половины рассматриваемой в настоящей работе территории; к северо-западу, югу и востоку она уменьшается до выклинивания. Верхи ласнамягиского горизонта в перечисленных скважинах слагаются такими же породами — крепкими чистыми известняками серого цвета с мелким пиритизированным детритом и редкими тонкими прослоями и пленками мергеля. Фаунистических данных, подтверждающих отнесение рассматриваемого комплекса в ухакуский горизонт, к сожалению, нет. Но, исходя из корреляции с разрезами обнажения Пальдиски и Ласнамяги, нельзя сомневаться, что данный комплекс действительно соответствует сходному комплексу на полосе выхода.

В остальных скважинах, кроме Эйамаа, Выхма и Нява, нижняя граница ухакуского горизонта проведена по подошве глинистых известняков с многочисленными прослоями мергеля, подстилающихся крепкими известняками с редкими прослоями мергеля и пиритизированным детритом. Вполне понятно, что принятый уровень границы в этих скважинах до некоторой степени условен и требует уточнения. Наиболее сомнительным является принятое нами расположение нижней границы горизонта в скважинах Эйамаа и Выхма, а также Нява.

Мощность

Мощность отложений ухакуского горизонта колеблется в пределах 1,49—17,60? м (рис. 21). Наименьшая мощность горизонта установлена в скважинах северо-западной части Эстонии. Увеличение мощности происходит в северо-восточном и юго-восточном направлениях, причем наибольшую мощность имеют отложения горизонта в самых юго-восточных

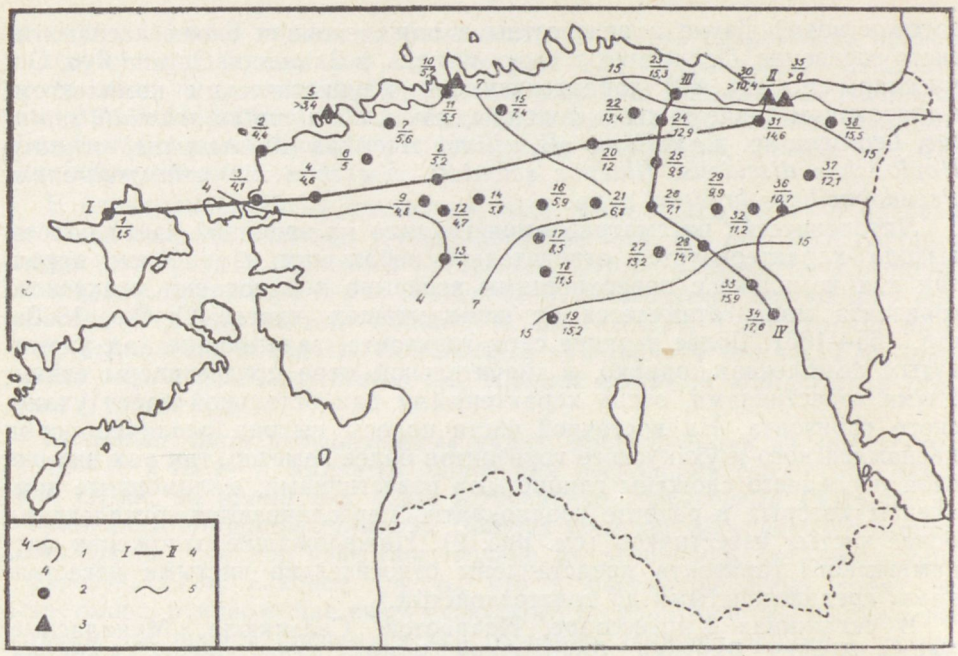


Рис. 21. Карта изолиний мощности ухакуского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линии разрезов (см. рис. 20 и 23); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 108—109).

скважинах. Увеличение мощности происходит, главным образом, за счет увеличения мощности отложений убьяского подгоризонта.

Мощность отложений горизонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (по некоторым из них указана и неполная мощность) (порядковый номер соответствует номеру скважины и обнажения на рис. 21):

1. Скв. Кыргессааре — 1,49? м (80,68—82,17?);
2. Скв. Пыызаспэа — 4,40 м (24,90—29,30);
3. Скв. Ноароотси — 4,13 м (93,70—97,83);
4. Скв. Сельякюла — 4,60 м (119,40—124,00);
5. Остров Вяйке-Пакри — 3,39+ м;
6. Скв. Муналаскме — 4,97 м (56,24—61,20);
7. Скв. Кейла — 5,57 м (22,83—28,40);
8. Скв. Лоху — 5,16 м (140,48—145,64);
9. Скв. Оэла — 4,75? м (153,50?—158,25?);
10. Ласнамяги — 5,69 м;
11. Скв. Мыйгу — 5,54 м (17,66—23,20);
12. Скв. Рапла — 4,65 м (168,10—172,75);
13. Скв. Лихувески — 4,03 м (227,26—231,29);
14. Скв. Атла — 5,75 м (162,20—167,95);
15. Скв. Раазику — 7,36 м (28,19—35,55);
16. Скв. Мустла — 5,85? м (165,20—170,05?);
17. Скв. Вяэтса — 8,45? м (204,80?—213,25?);
18. Скв. Эйамаа — 11,51? м (210,49?—222,0?);
19. Скв. Выхма — 15,22? м (256,78—272,0?);

20. Скв. Лехтсе — 12,02 м (96,98—109,00);
21. Скв. Ярва-Яани — 6,80? м (176,95?—183,75);
22. Скв. Кадрина (219) — 13,37 м (52,78—66,15);
23. Скв. Убья — 15,29 м (7,20—22,49); по К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 196) — 3,91 м (18,58—22,29);
24. Скв. Раквере (211) — 12,94 м (43,13—56,07);
25. Скв. Пандивере — 9,47? м (175,58—185,05?);
26. Скв. Камарику — 7,06? м (169,80—176,86?);
27. Скв. Кярде — 13,15? м (207,70—220,85?);
28. Скв. Садала — 14,70? м (213,15?—227,85?);
29. Скв. Веневере — 9,85 м (145,35—155,20);
30. Канава Кивиыли—Эрра — 10,37+ м;
31. Скв. Савала — 14,58 м (26,62—41,20);
32. Скв. Энниксааре — 11,15 м (112,45—123,60);
33. Скв. Козе — 15,85? м (183,75?—199,60);
34. Скв. Нывa — 17,60? м (247,10?—264,70);
35. Ухаку и Пуртсе — 6+ м;
36. Скв. Раннапунгерья — 10,70? м (107,70—118,40?);
37. Скв. Ийзаку — 12,10? м (87,50—99,60?);
38. Скв. Раусвере — 15,52 м (41,50—57,02).

Вышеприведенные данные относительно мощности горизонта по скважинам Лехтсе, Эйамаа, Выхма, Камарику, Энниксааре и Козе несколько отличаются от тех, которые приводились автором раньше (Рыымусокс, 1960a, стр. 80). Это связано с уточнением расположения верхней границы горизонта в соответствующих скважинах (см. стр. 160).

Подразделение

Ухакуский горизонт в границах, предложенных К. Орвику (Orviku, 1940a), соответствует только нижней части толщи, составляющей этот горизонт в настоящее время (см. рис. 17). Объем горизонта был значительно расширен В. Яануссоном (Jaanusson, 1945), который отнес в его состав кроме ухакуских слоев (в их первоначальном объеме) и нижние слои кукрузеского горизонта [C_2a; по схеме А. Эпика (Öpik, 1930a)]. Последние В. Яануссон называл пюссискими слоями (см. рис. 17). Стратотипом их являлся противотанковый ров (в настоящее время полностью засыпанный), вырытый в 1941 году на правом берегу реки Пуртсе у электростанции Пюсси, к северу от железной дороги Таллин—Нарва.* В этом рву выходили сильно глинистые известняки желтовато-серого цвета, залегающие в сводном разрезе ухакуского горизонта несколько выше первого тонкого прослоя кукерсита, подошва которого А. Эпиком и К. Орвику была принята за нижнюю границу кукрузеского горизонта (обнажение у Пяртлиорг, комплекс № 5; см. стр. 96; рис. 19А). Фауна, собранная В. Яануссоном из этих слоев, по его мнению мало отличается от фауны ухакуских слоев (здесь впервые появляются лишь некоторые редкие виды) (Jaanusson, 1945, стр. 218). На этом основании он и включил пюссиские слои в ухакуский горизонт.

Вопросами подразделения ухакуского горизонта занимался автор настоящей работы (Рыымусокс, 1953, 1956a, 1957, 1960a).** В ходе по-

* Автору настоящей работы местонахождение этого обнажения не было известно; точные данные лишь недавно получены от д-ра В. Яануссона.

** См. также сноску на стр. 80.

Таблица 6

Список фауны отложений убьяского подгоризонта по основным обнажениям

Виды и подвиды	Убья	Канава Эрра—Кивиыли				Кукрузе
		I	II	III	IV—V	
Dianulites fastigiatus		+				
D. petropolitanus	+					
Diplotrypa bicornis					+	
D. ? *hennigi*	+					
D. moniliformis	+					
D. petropolitana petropolitana	+					
Esthoniopora curvata	+					
Graptodictya bonnemai	+					
Lioclemella clava	+					
Mesotrypa excentrica	+					
M. expressa	+					
Orbipora distincta	+	+	+	+		
Phragmopora multiporata	+					
Ph. sp. n.	+					
Bicuspina dorsata	+		+	+		
Clitambonites schmidti schmidti	+	+	+	+		+
C. squamatus			+	+	+	+
Estlandia marginata marginata	+		+	+	+	+
Glossorthis tacens		+	+		+	+
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi	+		+	+		+
Kullervo lacunata		+	+	+		
Leptaena sp.	+					
Leptelloidea leptelloides	+	+	+		+	+
Leptestia musculosa			+		+	+
Nicolella aff. *salme*			+			
Oepikina dorsata dorsata		+	+	+	+	+
Orthisocrania planissima planissima	+	+	+	+	+	+
Paucicrura aff. *navis*					+	
Platystrophia biforata	+	+	+	+		
P. dentata dentata	+		+	+	+	+
Porambonites aequirostris			+			
P. deformatus	+				+	
P. laticaudatus			+			
Pseudolingula sp.			+	+	+	
Schizotreta mickwitzi			+			
Siphonotreta sp.		+	+		+	+
Sowerbyella (Viruella) uhakuana	+	+	+	+	+	+
Vellamo pyramidalis pyramidalis						+
V. simplex		+				
Aristerella nitiduloides	+					
Cyrtodonta rotundata	+					
Clathrospira elliptica			+	+	+	
Ecculiomphalus sp.			+			
Subulites (Subulites) priscus			+			
Conchoprimitia sulcata	+					
Lennukella europaea	+					
Sigmoopsis obliquejugata	+					
S. platyceras	+					
Tallinnella angustata	+					
Tallinnopsis calkeri	+					+
Asaphus (Neoasaphus) sp.	+		+			
Atractopyge aff. *rex*				+		
Chasmops odini odini	+	+	+	+		+
Hoplolichas aff. *conicotuberculatus*						+
Illaenus sp.		+	+	+	+	
Lonchodomas rostratus						+
Paraceraurus sp.	+		+		+	+
Reraspis plautini					+	
Cheirocrinus granulatus			+			+
Echinosphaerites aurantium suprum	+		+	+	+	+
Hoplocrinus sp.			+			
Coelosphaeridium sp.		+				

левых работ, проведенных в 1951 году, в водоотводной канаве у шахты Кукрузе собран фаунистический материал, происходивший из глинистых известняков, переслаиваемых прослоями кукерсита. Эти слои залегают на 1—3 м ниже промышленной пачки кукерсита кукрузеского горизонта и включают окаменелости, известные большей частью как из ухакуских слоев, так и из вышележащих слоев кукрузеского горизонта (см. табл. 6). Исключение представляют только *Sowerbyella (Viruella) uhakuana* и *Chasmops odini odini*, которые в кукрузеском горизонте не встречаются. В то же время бросилось в глаза, что среди установленных в этих слоях видов не было ни одной руководящей для ухакуских слоев формы; отсутствуют и многие виды, известные из промышленной пачки кукрузеского горизонта. Поэтому верхней границей ухакуского горизонта в районе стратотипа была принята подошва промышленной пачки кукерсита, т. е. граница, предложенная еще Х. Беккером в качестве границы между таллинским и кукрузеским горизонтами (см. стр. 127; рис. 17).

Ухакуский горизонт был нами подразделен на раазикуский и убьяский подгоризонты (см. рис. 17). В качестве границы между ними в Восточной Эстонии была предложена подошва первого толстого прослоя кукерсита (мощностью в 6—14 см), залегающего в скважинах на 2,5—3,5 м выше уровня, принятого К. Орвику (Orviku, 1940a) за верхнюю границу ухакуского горизонта. По объему раазикуский подгоризонт, таким образом, больше ухакуского горизонта К. Орвику, а убьяский подгоризонт — значительно меньше пюссиских слоев В. Яануссона (см. рис. 17). В западной части Эстонии граница между раазикуским и убьяским подгоризонтами была проведена по пиритизированной поверхности перерыва, выше которой в разрезах появляются тонкие прослои кукерсита. При этом мы подчеркнули, что уровни принятой границы между подгоризонтами в Западной и Восточной Эстонии, по-видимому, не являются синхронными. Фаунистическая характеристика раазикуского подгоризонта основывалась на материалах, собранных, главным образом, в обнажениях по берегам рек Пуртсе и Ухаку. Список фауны убьяского подгоризонта был составлен на основании сборов в обнажениях Хумала, Харку, Ласнамяги и Кукрузе.

В 1961 году к северо-востоку от восточной окраины Кивиыли вырыта глубокая канализационная канава, идущая до Эрра, где она впадает в реку Ухаку. В канаве выходят слои от пласта «А» кукерсита до верхней части раазикуского подгоризонта (см. стр. 99; рис. 20). В обнаженных в канаве слоях автором, студентами геологического отделения Тартуского университета, а также сотрудниками Института геологии АН Эстонской ССР, собран большой фаунистический материал, позволяющий уточнить фаунистическую характеристику подгоризонтов ухакуского горизонта и расположение границы между ними. На основании анализа этого нового, а также имеющегося старого материала из западной части полосы выхода, автор пришел к выводу, что убьяский подгоризонт имеет в Западной Эстонии незначительную мощность или же отсутствует полностью.

Раазикуский подгоризонт ($C_1c\alpha$)

Раазикуский подгоризонт распространяется на всей территории Северной Эстонии (рис. 22). Отложения подгоризонта выходят на островах Осмуссаар и Пакри, у Пальдиски, Телинымме, Хумала (см. табл. III, фиг. 1), Харку, на Ласнамяги (см. табл. I, фиг. 1), у Костивере, на берегах рек Ухаку и Пуртсе (см. табл. II), у Кивиыли и Кохтла-Ярве.

Название подгоризонта предложено по скважине, пройденной у пос. Раазику, в которой подгоризонт первоначально был выделен в интер-

вале 32,01—35,55 м.* В гипостратотипе ухакуского горизонта, в керне скважины Савала подгоризонту соответствует интервал от 32,08 м до 41,20 м (см. стр. 105; рис. 20).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей горизонта; она вскрыта обнажениями на о. Вяйке-Пакри, у Пальдиски, на Ласнамяги, у Костивере и на берегах реки Ухаку (см. стр. 84). Верхняя граница раазикуского подгоризонта проводится в стратотипическом районе горизонта по подошве толщи с относительно толстыми прослоями кукерсита, лишенными руководящих для раазикуского подгоризонта видов и подвидов. Она вскрывается лишь канавой Кивиыли—Эрра (рис. 20). Отложения подгоризонта подстилаются ласнамягиским горизонтом и покрываются убьяским подгоризонтом или же кукрузеским горизонтом (в районе, где убьяский подгоризонт отсутствует) (ср. рис. 20). В скважинах, пройденных на территории глубокого залегания отложений горизонта, верхняя граница раазикуского подгоризонта проводится, главным образом, по литологическим признакам, исходя из корреляции с разрезами обнажений. В скважинах Нява, Козе, Кярде и Эйамаа эта граница совпадает с подошвой толщи известняков с пиритизированным детритом (рис. 23). Ввиду отсутствия необходимого фаунистического материала, подтверждающего расположение принятого нами уровня верхней границы подгоризонта, следует его во многих скважинах считать предварительным.

Мощность отложений подгоризонта 1,49—10,52 м. Она является наименьшей в скважинах Кыргессааре, Лихувески и Ноароотси, пройденных в Западной Эстонии. Увеличение подгоризонта происходит в северо-восточном и юго-восточном направлениях, причем наибольшая мощность его установлена в Северо-восточной Эстонии.

Мощность отложений подгоризонта установлена по следующим скважинам и обнажениям, причем по некоторым указана и неполная мощность (порядковый номер соответствует номеру скважины и обнажения на рис. 22):

1. Скв. Кыргессааре — 1,49? м (80,68—82,17?);
2. Скв. Пыызаспэа — 4,40 м (24,90—29,30);
3. Скв. Ноароотси — 4,13 м (93,70—97,83);
4. Скв. Сельякюла — 4,60? м (119,40—124,00);
5. Остров Вяйке-Пакри — 3,39+ м;
6. Скв. Муналаскме — 4,97 м (56,24—61,20);
7. Хумала — 3,56+ м;
8. Скв. Кейла — 5,57 м (22,83—28,40);
9. Скв. Оэла — 4,75? м (153,50?—158,25?);
10. Скв. Лоху — 5,16? м (140,48—145,64);
11. Скв. Рапла — 4,65 м (168,10—172,75);
12. Скв. Лихувески — 4,03 м (227,26—231,29);
13. Ласнамяги — 5,69 м;
14. Скв. Мыйгу — 5,54 м (17,66—23,20);
15. Скв. Атла — 5,75 м (162,20—167,95);
16. Скв. Раазику — 6,33 м (29,22—35,55);
17. Скв. Мустла — 5,85? м (165,20—170,05?);
18. Скв. Вяэтса — 6,10? м (207,15—213,25?);
19. Скв. Эйамаа — 6,33? м (215,67—222,0?);
20. Скв. Выхма — 8,80? м (263,20?—272,0?);
21. Скв. Лехтсе — 8,61 м (100,39—109,00);
22. Скв. Ярва-Яани — 6,80? м (176,95?—183,75);

---

* См. сноску на стр. 80.

23. Скв. Кадрина — 8,20 м (57,95—66,15);
24. Скв. Убья — 9,58 м (12,91—22,49);
25. Скв. Раквере — 8,32 м (47,75—56,07);
26. Скв. Пандивере — 7,70? м (177,35?—185,05);
27. Скв. Камарику — 7,06 м (169,80—176,86);
28. Скв. Кярде — 6,75 м (214,10—220,85?);
29. Скв. Веневере — 7,00? м (148,20?—155,20);
30. Скв. Садала — 6,85? м (219,70?—226,55?);
31. Канава Кивиыли—Эрра — 4,57+ м;
32. Пуртсе и Ухаку — 6+ м;
33. Скв. Савала — 9,12 м (32,08—41,20);
34. Скв. Энниксааре — 7,45 м (116,15—123,60);
35. Скв. Козе — 7,35 м (192,25—199,60);
36. Скв. Нывa — 8,10 м (256,60—264,70);
37. Скв. Раннапунгерья — ?
38. Скв. Ийзаку — ?
39. Скв. Раусвере — 10,53 м (46,49—57,02).

В западной части рассматриваемой нами территории Эстонии (от о. Хийумаа до г. Раквере) отложения раазикуского подгоризонта литологически подразделяются на два комплекса слоев — крепкие известняки (в основании) и более или менее глинистые известняки. На преобладающей территории Северной Эстонии в средней и верхней частях подгоризонта, кроме того, встречается кукерсит, либо в виде тонких прослоев, либо только примесью в породе. Однако в наиболее южных, а также западных скважинах прослои кукерсита отсутствуют.

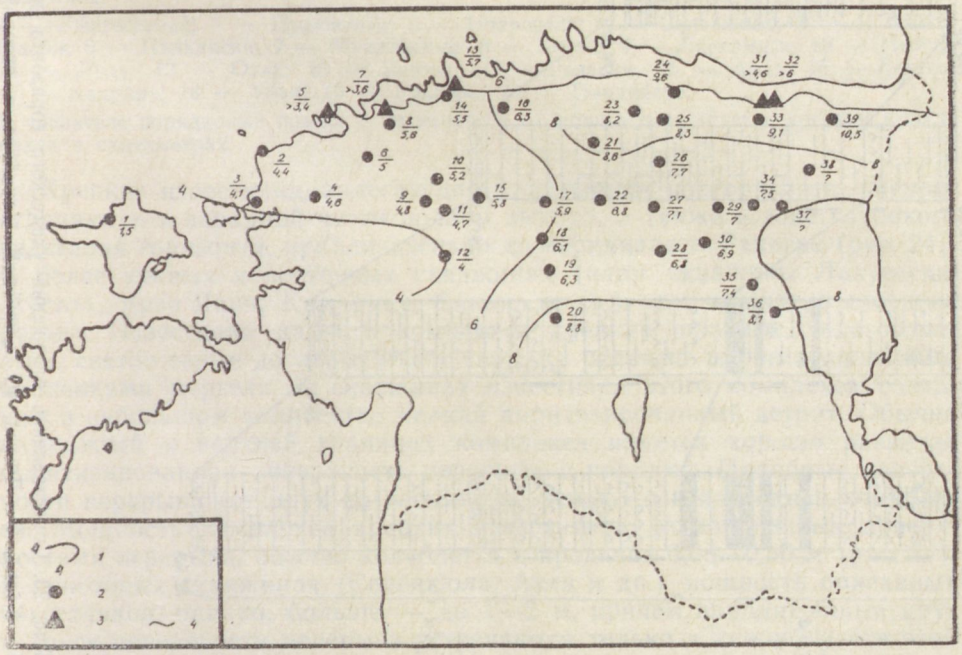


Рис. 22. Карта изолиний мощности раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта. 1 — изолиний мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 112).

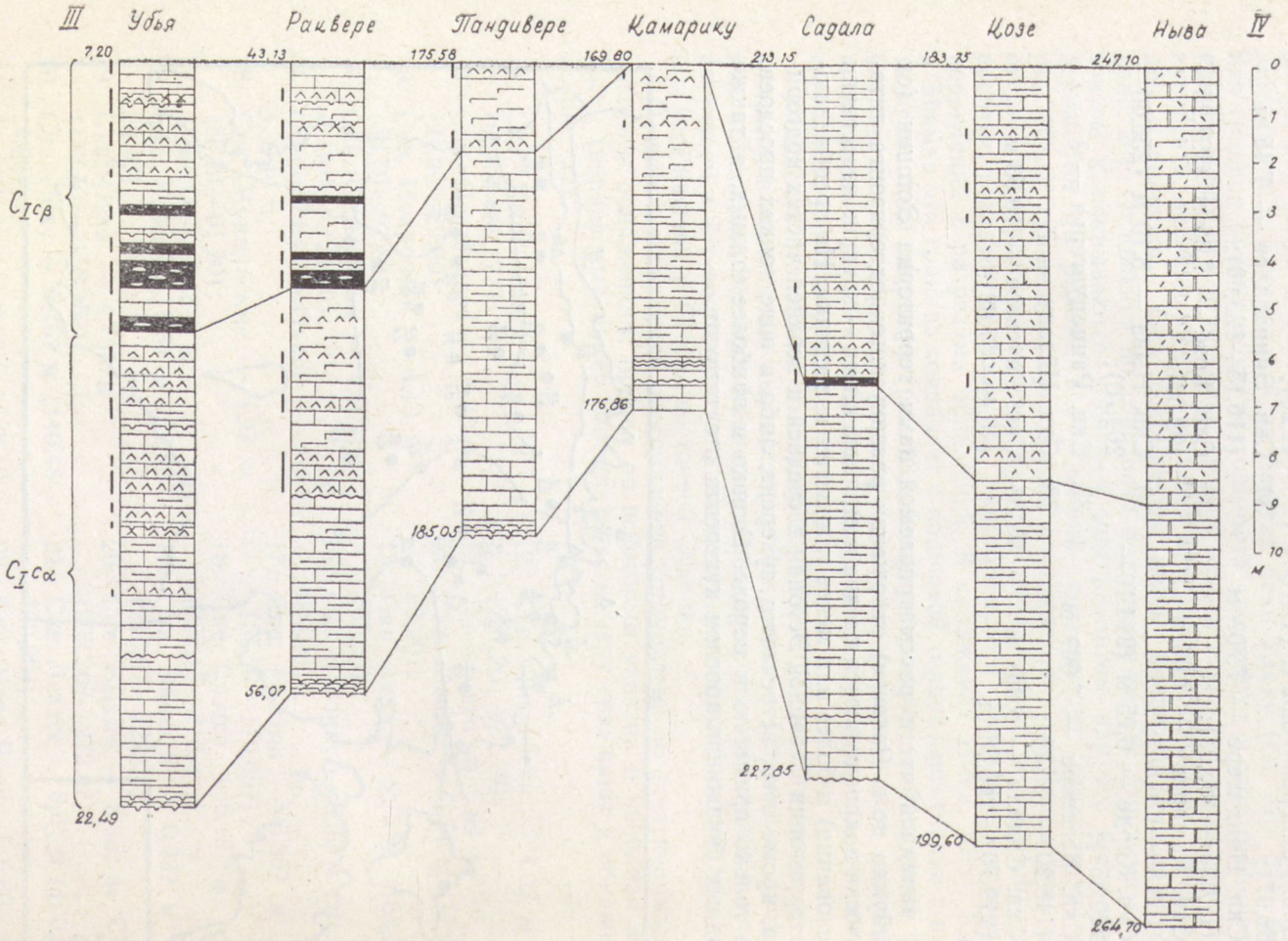


Рис. 23. Сопоставление отложений ухакуского горизонта по линии III—IV (см. рис. 21; разрезы по материалам К. Каяка, Э. Лугуса, Ю. Сирка, К. Стумбура и автора).
Условные обозначения на рис. 20.

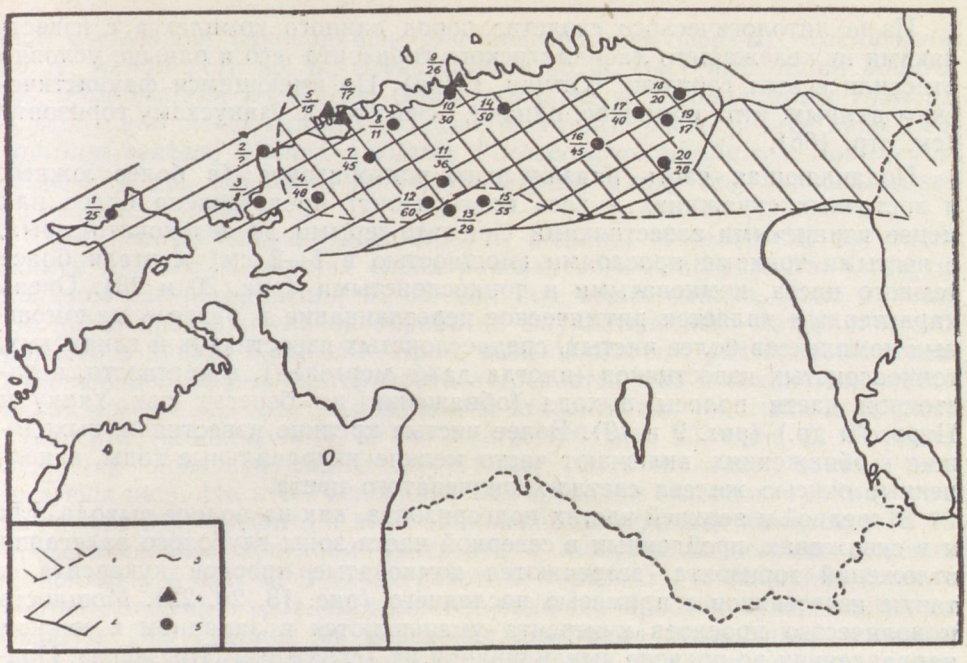


Рис. 24. Карта распространения кукерсита и комплекса крепких известняков раазикуского подгоризонта ухакуского горизонта.

1 — распространение кукерсита; 2 — распространение комплекса крепких известняков (см. стр. 115); 3 — северная граница полосы выхода; 4 — обнажение; 5 — буровая скважина.

1 — Кыргессааре; 2 — Пыызаспэа; 3 — Ноароотси; 4 — Сельякюла; 5 — о. Вяйке-Пакри; 6 — Пальдиски; 7 — Муналаскме; 8 — Кейла; 9 — Ласнамяги; 10 — Мыйгу; 11 — Лоху; 12 — Оэла; 13 — Рапла; 14 — Раазику; 15 — Атла; 16 — Лехтсе; 17 — Кадрина; 18 — Убья; 19 — Раквере; 20 — Пандивере.

В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность комплекса крепких известняков в сантиметрах.

Крепкие известняки, залегающие в основании подгоризонта, распространяются в западной части полосы выхода, а также в зоне глубокого залегания горизонта, приблизительно до меридиана г. Раквере (рис. 24). В более южных и восточных скважинах (напр. скважины Лихувески, Мустла, Ярва-Яани, Камарику, Савала и др.) этот комплекс слоев не развит. Известняки данного комплекса крепкие, плотные, толстослоистые, светло-серые до коричневато-серых, с редкими тонкими прослоями и пленками мергеля. В скважинах известняки этого комплекса содержат в небольшом количестве мелкий пиритизированный детрит. Обычно на нижней и верхней границах комплекса имеется хорошо развитая пиритизированная поверхность перерыва с норками. Подобные поверхности перерыва (от двух до восьми) встречаются и посредине комплекса. Мощность комплекса крепких известняков, отграниченных поверхностями перерыва, обычно колеблется в пределах 0,08—0,50 м (рис. 24). В некоторых скважинах (Сельякюла, Атла и др.) мощность описанных известняков, однако, больше — до 1—2 м, причем приближенные друг к другу поверхности перерыва встречаются только в нижней части этой толщи (рис. 20).

Литология поверхностей перерыва данного комплекса на основании материала, собранного в отложениях, подробно рассмотрена К. Орвику (Orviku, 1940a, стр. 165—174; табл. XVII). По его данным поверхности имеют отчасти пиритовую, а отчасти фосфатную импрегнацию.

Из-за литологического сходства пород данного комплекса с известняками нижележащего ласнамягиского горизонта его и раньше условно отнесили в этот горизонт (Orviku, 1940a). По имеющимся фаунистическим данным, этот комплекс, однако, относится к ухакускому горизонту (см. стр. 106).

Подавляющая часть раазикуского подгоризонта (в более южных и восточных скважинах и весь подгоризонт) представлена более или менее глинистыми известняками синевато-серыми до зеленовато-серых, с частыми тонкими прослоями (мощностью в 1—2 см) мергеля более темного цвета, комковатыми и тонкослоистыми (рис. 20 и 23). Очень характерным является ритмическое переслаивание в разрезе маломощных комплексов более чистых, среднеслоистых известняков и глинистых, тонкослоистых известняков (иногда даже мергелей), в частности, в восточной части полосы выхода (обнажения на берегах рек Ухаку и Пуртсе и др.) (рис. 9 и 19). Более чистые крепкие известняки, выходящие в обнажениях, включают часто мелкие неправильные ходы, заполненные окисью железа светло-коричневатого цвета.

В средней и верхней частях подгоризонта, как на полосе выхода, так и в скважинах, пройденных в северной части зоны глубокого залегания отложений горизонта, встречаются комковатые прослои кукерсита, а также известняков с примесью последнего (рис. 18, 20, 23). Мощность и количество прослоев кукерсита уменьшаются в западном и южном направлениях до полного выклинивания их (скважины Пыызаспэа, Ноароотси, Кыргессааре на западе и Рапла, Атла, Вяэтса, Кярде, Садала, Козе на юге). Наиболее толстые прослои кукерсита (мощностью до 0,29 м) установлены на полосе выхода, в канаве Кивиыли—Эрра (рис. 20). Правда, кукерсит в этих прослоях обычно не чистый, а глинистый, коричневато-серого цвета и включает тонкие линзы известняка. Прослои кукерсита неоднократно переслаиваются слоями известняка с примесью кукерсита, а также комплексами мергелей и глинистых известняков. Известняки, содержащие большее или меньшее количество кукерсита, отличаются цветом в коричневатых тонах. Очень часто в таких известняках встречаются ходы червей, заполненные кукерситом (подобные ходы, однако, имеются и в известняках, лишенных всяких других следов кукерсита).

В нижней половине подгоризонта, в частности, в его верхней части (на территории распространения комплекса крепких известняков, залегающих в основании подгоризонта) встречаются многочисленные более или менее сильно развитые поверхности перерыва с норками (рис. 18 и 20). Почти все они имеют пиритовую импрегнацию. Число поверхностей перерыва увеличивается в северо-западном направлении и достигает максимума в разрезе скв. Пыызаспэа. Общее число их в разрезе последней 20. Некоторые поверхности перерыва встречаются и в верхней половине подгоризонта, а также на его верхней границе (напр. скв. Кыргессааре, Сельякюла, Лоху и др.; обнажения у Хумала и на Ласнамяги) (рис. 18 и 20).

Фауна подгоризонта относительно хорошо известна, в частности, в Восточной Эстонии По собранным в стратотипе горизонта материалам, нижняя часть подгоризонта отличается следующим комплексом руководящих видов: *Kullervo* sp. n., *Palaeostrophomena concava, Plectambonites radiatus, Euprimites eutropis, Leperditella gutta, Sigmoopsis perpunctata prominens, Uhakiella pumila, Asaphus (Neoasaphus) lepidus, Illaenus intermedius, Ogmasaphus* sp. n., *Pseudosphaerexochus orvikui, Cyathocystis plautinae, Heliocrinites balticus* (табл. 5). В тех же слоях обнажения Кыргекаллас, на левом берегу реки Пуртсе, установлены

еще следующие руководящие для подгоризонта формы: *Atactoporella* sp. n., *Nematopora* sp. n., *Pseudolingula* sp. d, *Oecematobolbina polytropis, Polyceratella tetraceras, Sphaerocoryphe* sp., *Sphaeronites rossicus.* К этому комплексу относятся также некоторые очень редкие виды *Leptoptilum bekkeri, Philhedra solaris, Paraceraurus spinulosus, Baerocrinus ungerni* и др., найденные на берегах реки Ухаку под бывшей мызой Эрра (см. стр. 91).

Все перечисленные выше виды и подвиды появляются, по имеющимся данным, в нижних слоях раазикуского подгоризонта. О вертикальном распространении их до сих пор было, однако, мало данных. Но после предварительной обработки фаунистического материала, собранного в канаве Кивиыли—Эрра, выяснилось, что ряд представителей руководящей фауны подгоризонта встречается еще в глинистых известняках и мергелях, переслаивающихся относительно толстыми прослоями кукерсита (комплексы № 39—64) (стр. 100; рис. 20; табл. 5). В вышележащих слоях эти формы отсутствуют (по остракодам, однако, данных еще нет). На этом основании мы проводим верхнюю границу раазикуского подгоризонта в этом обнажении по подошве комплекса № 38, представленного прослоем кукерсита с линзами известняка с общей мощностью в 0,35 м. В гипостратотипе горизонта, в скважине Савала, соответствующим уровнем является подошва прослоя кукерсита на гл. 32,08 м. Эту границу не переходят некоторые виды (напр. *Oepikina imbrexoidea, Heliocrinites araneus*), известные уже из отложений ласнамягиского горизонта. Новый материал, полученный из канавы Кивиыли—Эрра, таким образом, позволил уточнить расположение границы между раазикуским и убьяским подгоризонтами в стратотипическом районе горизонта (см. рис. 17).

В отложениях ухакуского горизонта в западной части полосы выхода (на Ласнамяги) руководящий для раазикуского подгоризонта комплекс фауны с *Plectambonites radiatus, Illaenus intermedius, Cyathocystis plautini, Heliocrinites balticus* распространяется, по имеющимся данным, почти до кукрузеского горизонта (см. стр. 89).* Однако не исключена возможность, что наиболее верхние слои горизонта здесь могут относится в убьяский подгоризонт. До получения дополнительных данных мы, однако, относим все отложения ухакуского горизонта в западной части полосы выхода, а также к югу от последней, полностью в раазикуский подгоризонт (см. рис. 18 и 20).

Наиболее часто в отложениях подгоризонта встречаются *Dianulites fastigiatus, Mesotrypa excentrica, Orbipora distincta, Clitambonites schmidti schmidti, C. squamatus, Leptelloidea leptelloides, Leptestia musculosa, Oepikina dorsata dorsata, O. imbrexoidea, Orthisocrania planissima planissima, Platystrophia biforata, Porambonites deformatus, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Conchoprimitia sulcata, Sigmoopsis obliquejugata, S. perpunctata perpunctata, Uhakiella coelodesma, Chasmops odini odini, Illaenus intermedius, Echinosphaerites aurantium suprum, Heliocrinites araneus, H. balticus.*

Из отложений подгоризонта по имеющимся данным достоверно установлены 166 видов и подвидов, из которых 50 являются общими с ласнамягиским горизонтом и нижележащими слоями, а 101 — с вышележащими отложениями. В слоях подгоризонта впервые появляются 110 видов и подвидов, среди которых имеются 35 руководящих формы (см. табл. 7).

---

* Из наиболее верхних слоев ухакуского горизонта (мощностью в 0,7—1 м) имеется еще очень мало фаунистического материала.

Убьяский подгоризонт ($C_I c\beta$)

Убьяский подгоризонт распространяется на восточной части полосы выхода, а также южнее от нее, в зоне глубокого залегания отложений горизонта (рис. 25). * Отложения подгоризонта вскрыты водоотводными канавами у шахты Убья, к востоку от Кивиыли, и в карьерах у Вийвиконна. Кроме того, до 1960 года верхние слои подгоризонта выходили в водоотводной канаве у Кукрузе; сейчас эта канава полностью засыпана.

Стратотипом подгоризонта является водоотводная канава, находящаяся к северу от здания конторы бывшей карьеры Убья. В канаве выходят верхние слои подгоризонта (на мощность в 1,96 м) с его верхней границей (стр. 90). Гипостратотипом подгоризонта является керн скважины Убья, пройденной у шахты, в интервале 7,20—12,91 м (см. рис. 23).

Нижняя граница подгоризонта в стратотипическом районе совпадает с верхней границей раазикуского подгоризонта. Она вскрыта только водоотводной канавой Кивиыли—Эрра (стр. 100; рис. 20). Верхняя граница подгоризонта совпадает с верхней границей ухакуского горизонта (стр. 155).

Мощность отложений подгоризонта 0—9,50? м. Бо́льшую мощность они имеют на полосе выхода, а также в зоне глубокого залегания, к

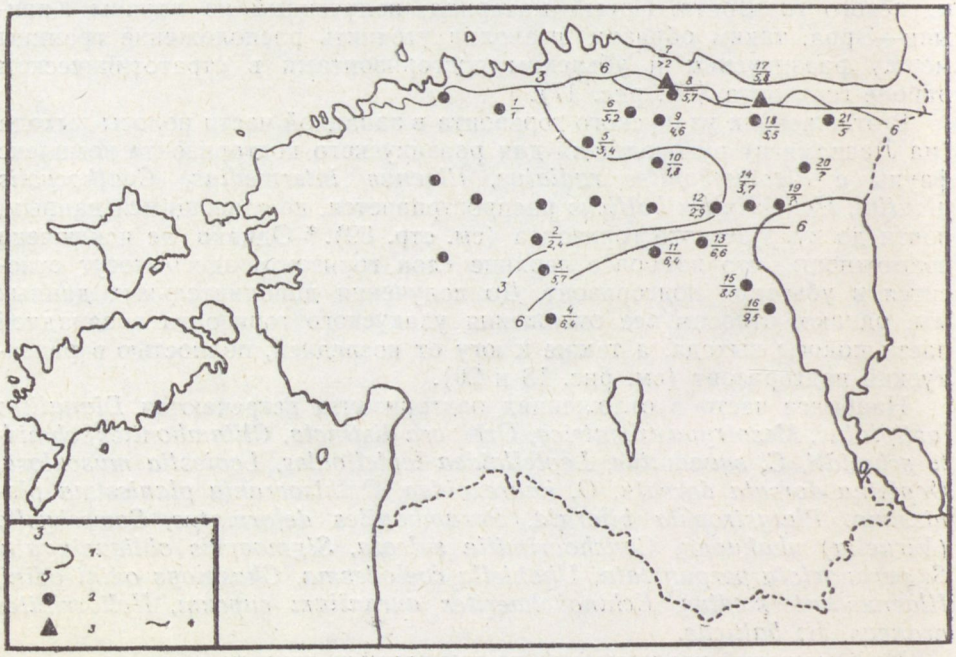


Рис. 25. Карта изолиний мощности убьяского подгоризонта ухакуского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 119).

---

* Не исключена возможность распространения отложений подгоризонта (с небольшой мощностью) также на западной части полосы выхода (см. стр. 117).

западу от озера Пейпси. Но, наибольшую мощность убьяский подгоризонт имеет в юго-восточной части рассматриваемой нами территории.

Мощность отложений подгоризонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины и обнажения на рис. 25):

1. Скв. Раазику — 1,03 м (28,19—29,22);
2. Скв. Вяэтса — 2,35 м (204,80—207,15);
3. Скв. Эйамаа — 5,18 м (210,49—215,67);
4. Скв. Выхма — 6,42 м (256,78—263,20);
5. Скв. Лехтсе — 3,41 м (96,98—100,39);
6. Скв. Кадрина (219) — 5,17 м (52,78—57,95);
7. Канава у Убья — 1,96+ м;
8. Скв. Убья — 5,71 м (7,20—12,91);
9. Скв. Раквере (211) — 4,62 м (43,13—47,75);
10. Скв. Пандивере — 1,77? м (175,85—177,35?);
11. Скв. Кярде — 6,40 м (207,70—214,10);
12. Скв. Веневере — 2,85? м (145,35—148,20?);
13. Скв. Садала — 6,55? м (213,15—219,70?);
14. Скв. Энниксааре — 3,70 м (112,45—116,15);
15. Скв. Козе — 8,50? м (183,75?—192,25);
16. Скв. Нывa — 9,50? м (247,10?—256,60);
17. Канава Кивиыли—Эрра — 5,80 м;
18. Скв. Савала — 5,46 м (26,62—32,08);
19. Скв. Раннапунгерья — ?
20. Скв. Ийзаку — ?
21. Скв. Раусвере — 4,99 м (41,50—46,49).

На полосе выхода, а также в скважинах, пройденных к югу от нее, подгоризонт слагается более или менее глинистыми известняками и мергелями зеленовато-серыми, синевато-серыми до желтовато-серых, переслаивающимися прослоями кукерсита и известняка коричневато-серого цвета, содержащими примесь кукерсита (рис. 20 и 23). Известняки отчасти тонкослоистые с тонкими волнистыми прослоями мергеля и тонкими ходами червей, заполненными кукерситом, отчасти же довольно чистые, плотные, среднеслоистые. Прослои кукерсита имеют мощность до 0,60 м. Обычно они содержат тонкие линзы известняка коричневато-серого цвета, с примесью кукерсита. Более толстые прослои кукерсита встречаются в нижней части подгоризонта. Их мощность уменьшается к западу и югу. Кукерсит довольно чистый и имеет обычно светло-коричневый цвет. В средней и верхней частях подгоризонта встречаются некоторые хорошо развитые поверхности перерыва с пиритовой импрегнацией и норками.

В наиболее южных рассматриваемых нами скважинах Эйамаа, Кярде, Козе и Нывa подгоризонт представлен более или менее глинистыми комковатыми известняками серыми до зеленовато-серых с многими тонкими прослоями мергеля, местами с примесью кукерсита (рис. 23). Очень характерным признаком этих известняков является содержание мелкого пиритизированного детрита. Последний отсутствует только в самых верхних слоях подгоризонта (мощностью в 0,4—3,3 м) в скважинах Эйамаа и Козе. В последней скважине в верхней и нижней частях подгоризонта встречаются маломощные комплексы известняков коричневато-серого цвета, переслаивающиеся тонкими прослоями (мощность до 1 см) глинистого кукерсита (см. рис. 23).

В скважине Нывa известняки и мергели подгоризонта доломитизированы.

Фауна подгоризонта еще недостаточно известна. Приводимый в настоящей работе список ее составлен, главным образом, по материалам,

собранным из обнажений Убья, Кивиыли—Эрра и Кукрузе (табл. 6).* Фауна подгоризонта не имеет руководящих видов. Из достоверно установленных в отложениях подгоризонта 68 видов и подвидов 55 являются общими как с нижележащими, так и с покрывающими подгоризонт слоями (табл. 7). Из нижележащих слоев переходят в убьяский подгоризонт 9 видов и подвидов, распространение которых этим подгоризонтом и оканчивается. Такими видами являются: *Mesotrypa expressa, Nicolella* aff. *salme, Paucicrura* aff. *navis, Platystrophia biforata, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Sigmoopsis perpunctata perpunctata, Atractopyge* aff. *rex, Chasmops odini odini, Hoplolichas* aff. *conicotuberculatus*. Впервые в данном подгоризонте появляются только *Diplotrypa hennigi, Aristerella nitiduloides, Cyrtodonta rotundata, Pseudostrepula kuckersiana, Tvaerenella granosa, Dictyonema orvikui*. Все эти виды переходят в кукрузеский горизонт.

По своей фаунистической характеристике убьяский подгоризонт, таким образом, имеет промежуточное положение между раазикуским подгоризонтом и кукрузеским горизонтом. В слоях его, с одной стороны, не встречаются многие характерные для нижележащих отложений формы, а с другой — отсутствуют и специфические для кукрузеского горизонта элементы фауны.

Однако наличие в отложениях подгоризонта таких форм как *Platystrophia biforata, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Sigmoopsis perpunctata perpunctata, Tallinnella reticulata, Chasmops odini odini* говорит в пользу отнесения его в ухакуский горизонт. Все же не исключена возможность пересмотра стратиграфического положения рассматриваемых слоев (в частности, в связи с уточнением состава микрофауны) (см. также Мянниль, 1966б).

Наиболее часто в слоях подгоризонта встречаются *Clitambonites squamatus, Estlandia marginata marginata, Glossorthis tacens, Leptelloidea leptelloides, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Echinosphaerites aurantium suprum*.

По фауне подгоризонта в скважинах имеется очень мало данных. Известняки с пиритизированным детритом, вскрытые скважинами Нывa, Козе, Кярде, включают *Conchoprimitia sulcata, Sigmoopsis obliquejugata, Steusloffia rigida, Tallinnella angustata, Tvaerenella granosa, Uhakiella coelodesma, U. kohtlensis*. В верхних слоях подгоризонта (вскрытых скважиной Удрику в интервале 70,50—71,70 м) встречаются *Ceratobolbina monoceratina monoceratina, Conchoprimitia sulcata, Hesperidella esthonica, Lennukella europaea, Primitiella molli, Pseudostrepula acuta, P. kuckersiana, Sigmobolbina variolaris, Sigmoopsis perpunctata perpunctata, S. platyceras, Tallinnopsis calkeri, Uhakiella coelodesma*.**

Фауна и флора

Фауна ухакуского горизонта известна, главным образом, по обнажениям; лучше изучена фауна раазикуского подгоризонта. По некоторым группам фауны (гастроподы, наутилоиден), однако, необходимо провести ревизию.

---

* Из указанных автором (Рыымусокс, 1957, стр. 107) обнажений убьяского подгоризонта некоторые (Ласнамяги, Кивиыли и Веймарн) относятся, по новым данным, в раазикуский подгоризонт (стр. 89, 98).

** По определениям В. Вийра.

Таблица 7

Список фауны и флоры ухакуского горизонта ($C_I c$)

Виды и подвиды	$C_I b$	$C_I c\alpha$	$C_I c\beta$	C_{II}
1	2	3	4	5
Foraminifera				
Archaeochitosa clausa Eisenack	+	?	?	+
A. lobosa Eisenack	+	?	?	+
Ordovicina oligostoma Eisenack	+	?	?	+
Conulata				
Conularia sp.		+		
Bryozoa				
Anolotichia brevipora Bassler	+	+		
A. impolita Ulrich		+	?	+
Atactoporella sp.		+		
Batostoma fertile circulare Ulrich	?	?		
B. fertile fertile Ulrich	?	?		
Coeloclema laciniatum (Eichwald)		+	?	+
Corynotrypa delicatula (James)		+	?	+
C. sp. n.		+	?	+
Dianulites apiculatus (Eichwald)	+	+		
D. fastigiatus Eichwald	+	+	+	[+]
D. petropolitanus (Pander)	+	+	+	[+]
Diazipora parva (Bassler)		+	?	+
Diplotrypa abnormis (Modzalevskaja)		+	?	+
D. bicornis (Eichwald)	+	+	?	+
D? hennigi Bassler			+	+
D. moniliformis Bassler		+	+	+
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	+	+	+
Enallopora wimani (Reed)		+	?	+
Esthoniopora communis Bassler	+	+	?	+
E. curvata Bassler	+	+	+	+
Favositella exserta Bassler		+	?	+
Graptodictya bonnemai Bassler		+	+	+
Hallopora dumalis (Ulrich)		+	?	+
Leptotrypa sp. n.		+		
Lioclemella clava Bassler		+	+	+
Mesotrypa excentrica Modzalevskaja	+	+	+	+
M. expressa Bassler		+	+	
Monticulipora sp.		+		
Nematopora ovalis Ulrich		+	?	+
N. ramosa Bekker		+	?	+
N. sp. n.		+		
Nematotrypa gracilis Bassler		+	?	+
Orbipora distincta (Eichwald)	+	+	+	+
Pachydictya cf. *elegans* Ulrich		+	?	+
P. kuckersensis Bekker		+	?	+
Phragmopora multiporata (Bassler)		+	+	+
Ph. sp. n.		+	+	
Phylloporina punctata (Bekker)		+	?	+
Revalopora apsendesoides (Bassler)		?		?
R. revalensis (Dybowski)		+	?	+
Stomatopora arachnoidea (Hall)	?	?		+
Brachiopoda				
Apatorthis ? sp. n.		+		
Bicuspina dorsata (Hisinger)		+	+	+
Clitambonites schmidti schmidti (Pahlen)		+	+	+
C. squamatus (Pahlen)	+	+	+	+
Cremnorthis uhakuana Hints		+	?	+
Estlandia marginata marginata (Pahlen)	+	+	+	+
E. pyron pyron (Eichwald)		+		

1	2	3	4	5
Glossorthis linda Öpik		+	?	+
G. tacens Öpik	+	+	+	+
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi (Wysogorski)	+	+	+	+
H. sp. n.		+		
Kiaeromena aff. *juvenilis* (Öpik)		+		
Kjerulfina orta (Öpik)		+	?	+
Kullervo lacunata Öpik		+	+	+
K. sp. n.		+		
Leptaena sp.		+		
Leptelloidea leptelloides (Bekker)	+	+	+	+
Leptestia musculosa Bekker		+	+	+
Leptoptilum bekkeri Öpik		+	?	+
Nicolella aff. *salme* Öpik	+	+	+	
Oepikina dorsata dorsata (Bekker)	+	+	+	+
O. imbrexoidea Sokolskaja	+	+		
Orthisocrania planissima planissima (Eichwald)	+	+	+	+
Palaeostrophomena concava (Schmidt)		+		
Paucicrura aff. *navis* (Öpik)	+	+	+	
Philhedra rivulosa (Kutorga)		+	?	+
Ph. solaris (Eichwald)		+		
Platystrophia biforata (Schlotheim)	+	+	+	
P. dentata dentata (Pander)	+	+	+	+
Plectambonites radiatus (Schmidt)		+		
Porambonites aequirostris (Schlotheim)	+	+	+	+
P. deformatus (Eichwald)	+	+	+	+
P. laticaudatus Bekker	+	+	+	+
Pseudolingula sp. a	+	+		
P. sp. c	+	+		
P. sp. d		+		
P. sp. e	+	+		
P. sp. f		+	?	+
Schizotreta mickwitzi (Huene)	+	+	+	+
Siphonotreta sp. a		+	?	+
S. sp.		+	+	
Sowerbyella (Viruella) uhakuana Rõõmusoks		+	+	
Vellamo pyramidalis pyramidalis (Pahlen)		+	+	+
V. simplex Öpik		+	+	+
Lamellibranchiata				
Aristerella nitiduloides Bekker			+	+
Ctenodonta aedilis (Eichwald)		?	?	+
C. macromya (Eichwald)		?	?	+
Cyrtodonta rotundata Bekker			+	+
Gastropoda				
Bucanella (Bucanella) jugata (Koken)	?	?		
B. (B.) obtusangula (Koken)	?	?		[+]
Bucania salpinx Koken	?	?		
B. radiata czekanowskii Schmidt		+	?	+
Clathrospira elliptica (Hisinger)	+	+	+	+
C. inflata (Koken)	+	+	?	+
Clisospira reinwaldti Öpik		+		
Ecculiomphalus princeps (Remelé) mut. *β* (Koken)		+		
Holopea eichwaldi Koken	+	+	?	+
Kokenospira retifera Öpik		+	?	+
Lesueurilla devexa (Eichwald)	?	?	?	+
L. marginalis marginalis (Eichwald)	+	+		
Loxoplocus (Lophospira) mickwitzi (Koken)	?	+		
L. (L.) subalata (Koken)		+	?	+
Pararaphistoma mutans (Koken)		+		
P. scalare (Koken)	?	?		
Salpingostoma compressum (Eichwald)		?	?	+

1	2	3	4	5
Subulites (Subulites) priscus (Eichwald)	+	+	+	+
S. (S.) revalensis revalensis Koken	+	?	?	+
Temnodiscus accola Koken	?	?	?	+
Tropidodiscus karki (Öpik)		+	?	+
Nautiloidea				
Ancistroceras torelli Remelé	+	?		
A. undulatum Boll	+	+		
Bifoveoceras bifoveatum (Noetling)	+	?		
Cochlioceras angustiseptum Balaschov	+	?		
Curtoceras estonicum Balaschov	+	?	?	+
Ormoceras estonicum Balaschov	+	?		
Ostracoda				
Bolbina latimarginata (Bonnema)		+	?	+
Ceratobolbina monoceratina monoceratina (Jaanusson)		+	+	+
Conchoprimitia sulcata (Krause)	+	+	+	+
Euprimites eutropis (Öpik)		+		
Hesperidella esthonica (Bonnema)		?	+	+
Kiesowia pernodosa Öpik		+		
Laccochilina (Laccochilina) ? *kuckersiana* (Bonnema)		+	?	+
L. (Prochilina) decumana (Bonnema)		+	?	+
Lennukella europaea (Öpik)		+	+	+
Leperditella gutta Öpik		+		
L. semen Öpik		+		
Oecematobolbina polytropis (Öpik)		+		
Oepikella bonnemai (Öpik)		+		+
Pectidolon perornata (Öpik)		+	?	+
Piretella margaritata Öpik		+	?	+
Polyceratella kuckersiana (Bonnema)	+	+	?	+
P. tetraceras Öpik		+		
Primitiella molli (Bonnema)		+	+	+
Pseudostrepula acuta (Bonnema)		+	+	+
P. kuckersiana (Bonnema)			+	+
Pyxion alatum (Öpik)		+		
Severella kuckersiana (Bonnema)		+	?	+
Sigmobolbina variolaris (Bonnema)	+	+	+	+
Sigmoopsis obliquejugata (Schmidt)		+	+	+
S. perpunctata perpunctata (Öpik)	+	+	+	
S. perpunctata prominens (Öpik)		+		
S. platyceras (Öpik)		+	+	+
Steusloffia linnarssoni (Krause)	+	+		
S. rigida Öpik	+	+	+	+
Tallinnella angustata (Krause)	+	+	+	+
T. ? *dubitabilis* (Öpik)		+	?	+
T. reticulata Sarv		+	+	+
Tallinnopsis calkeri (Bonnema)		+	+	+
T. perplana (Neckaja)		+	?	+
Tvaerenella granosa (Öpik)			+	+
Uhakiella coelodesma Öpik	+	+	+	+
U. kohtlensis Öpik	+	+	+	+
U. pumila Öpik		+		
Trilobita				
Achatella kuckersiana (Schmidt)		?	?	+
Asaphus (Neoasaphus) lepidus Törnquist		+		
A. (N.) sp.		+	+	
Atractopuge xipheres (Öpik)		?	?	+
A. aff. *rex* (Nieszkowski)		+	+	
Chasmops odini odini (Eichwald)		+	+	
Estoniops sp.		+		

1	2	3	4	5
Hoplolichas aff. *conicotuberculatus* (Nieszkowski)		+	+	
Illaenus crassicauda (Wahlenberg)		?	?	+
I. intermedius Holm		+		
I. cf. *kuckersianus* Holm		+		
I. sp.		+	+	
Lonchodomas rostratus (Sars)		+	+	+
Metopolichas huebneri (Eichwald)	?	?		
Nieszkowskia tallinnensis Männil	?	?		
Ogmasaphus sp. n.		+		
Paraceraurus spinulosus (Nieszkowski)		+		
P. sp.		+	+	
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus (Steinhardt)	+	+	+	+
Pseudobasilicus ? sp.		+		
Pseudosphaerexochus orvikui Männil		+		
Remopleurides cf. *nanus elongatus* Schmidt		+		
Reraspis plautini (Schmidt)		+	?	+
Sphaerocoryphe sp.		+		
Stygina plautini (Schmidt)	?	?		
Echinodermata				
Baerocrinus ungerni Volborth		+		
Bockia laevis Hecker		+	?	+
B. neglecta Hecker	+	+		
B. sculpta Hecker	?	?	?	+
Cheirocrinus granulatus Jaekel		+	+	+
Clyptosphaerites leuchtenbergi (Volborth)	[+]	+		
Cyathocystis plautinae Schmidt		+		
Cyclopentagonalis serratus Yeltyschewa	+	?		
Echinosphaerites aurantium suprum Hecker		+	+	+
Heckericystis kuckersiana (Hecker)		?		+
Heliocrinites araneus (Schlotheim)	+	+		
H. balticus (Eichwald)		+		
H. ovum (Schlotheim)	?	?		
Hoplocrinus heckeri Männil		+		
H. sp.			+	
Pentagonocyclicus stellatus (Eichwald)		+		
Pentagonopentagonalis antiquus (Eichwald)		?		?
Sphaeronites rossicus Hecker		+		
Graptolithina				
Chaunograptus sp.		?		
Climacograptus bekkeri (Öpik)		?		+
Dictyonema orvikui Obut et Rytzk			+	?
Gymnograptus linnarssoni (Moberg)	+	+		
Hystrichospaera				
Baltisphaeridium brevispinosum (Eisenack)	?	?	?	+
B. hirsutoides (Eisenack)	?	?	?	+
B. longispinosum filifera Eisenack	?	?	?	+
B. longispinosum latiradiata Eisenack	?	?	?	
B. multipilosum (Eisenack)	?	?	?	
B. trifurcatum breviradiata Eisenack	?	?	?	
B. trifurcatum nudum Eisenack	?	?	?	+
B. trifurcatum trifurcatum Eisenack	?	?	?	+
Leiofusa oblonga Eisenack	?	?	?	
Leiosphaeridia baltica Eisenack	?	?	?	
Chitinozoa				
Conochitina micracantha capitata Eisenack	?	?	?	+
C. micracantha micracantha Eisenack	?	?	?	+
C. micracantha pellifera Eisenack	?	?		

1	2	3	4	5
Conochitina minnesotensis (Stauffer)	?	?	?	+
C. primitiva Eisenack	?	?	?	+
Cyathochitina calix (Eisenack)	+	+	?	
C. campanulaeformis (Eisenack)	+	?	?	+
Desmochitina minor erinacea Eisenack	+	?	?	+
D. minor minor Eisenack	+	?	?	+
D. minor ovulum Eisenack	+	?	?	+
D. minor rugosa Eisenack	+	?	?	+
Pterochitina retracta Eisenack	+	?	?	+
Rhabdochitina magna Eisenack	?	?	?	
Varia				
Eunicites ala Öpik		+		
Hyolithes striatus Eichwald		?		
H. sp.		+		
Algae				
Coelosphaeridium sp.			+	
Gloeocapsamorpha prisca Zalessky		+	+	+

В отложениях горизонта достоверно установлено наличие 175 видов и подвидов (табл. 7).*

С ласнамягиским горизонтом и нижележащими отложениями имеется, по меньшей мере, 49 общих видов и подвидов. В кукрузеский горизонт и вышележащие слои переходят, по меньшей мере, 97 форм из различных групп фауны и флоры.

4. КУКРУЗЕСКИЙ ГОРИЗОНТ (C_{II})

Введение

Название горизонта («кукерский») предложено Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881).

В качестве нижней границы горизонта Х. Беккером (Bekker, 1923, 1924a) предложена подошва первого пласта кукерсита промышленной пачки (слой I) (рис. 26). Фаунистически эта граница охарактеризована автором настоящей работы (Рыымусокс, 1957) (см. стр. 155).**

Верхняя граница горизонта также установлена Х. Беккером (Bekker, 1923, 1924a) и впоследствии уточнена В. Яануссоном (Jaanusson, 1945), проводившим ее по сильно пиритизированной двойной поверхности перерыва, которой кончается переслаивание прослоев кукерсита и известняка в общем разрезе отложений вируской серии (см. также Fr. Schmidt, 1897) (см. стр. 202).

Стратотипом горизонта является глубокая водоотводная канава (в настоящее время полностью заросшая), находившаяся вблизи бывшей мызы Кукрузе (Fr. Schmidt, 1881, стр. 28). В канаве был обнажен разрез высотой в 3,25 м, вскрывший верхнюю часть промышленной

---

* На таблице индексами обозначены: $C_{I}b$ — ласнамягиский горизонт; $C_{I}c\alpha$ — раазикуский подгоризонт; $C_{I}c\beta$ — убьяский подгоризонт; C_{II} — кукрузеский горизонт.

** A. Rõõmusoks. Kukruse lademe (C_{II}) stratigraafia Eesti NSV-s. [Стратиграфия кукрузеского горизонта (C_{II}) в Эстонской ССР; рукопись на эстонском языке.] Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Кафедра геологии Тартуского государственного университета. 1954.

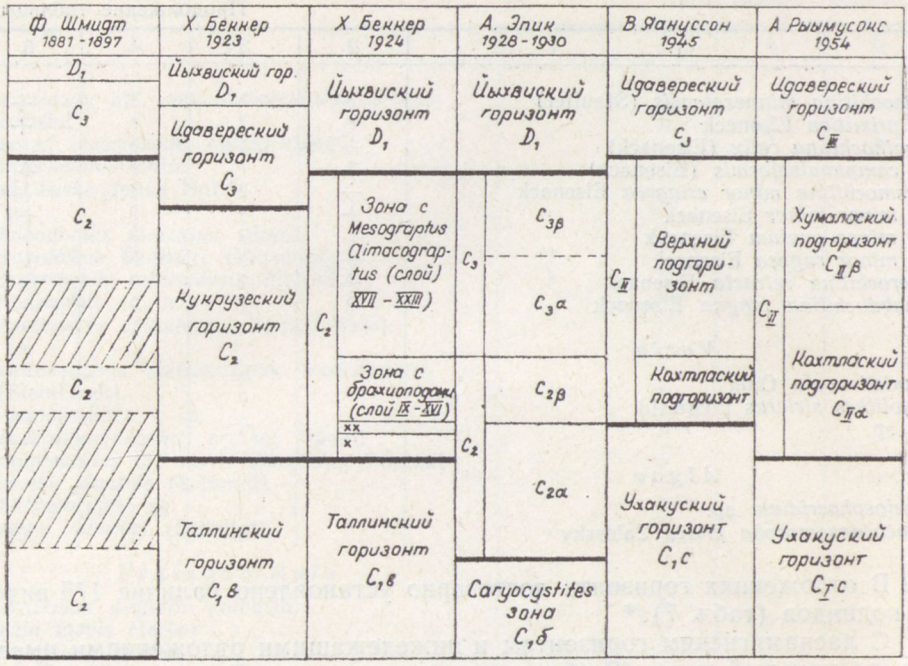


Рис. 26. Сопоставление схем расчленения кукрузеского горизонта. Штриховкой показаны слои, не известные Ф. Шмидту; звездочкой отмечена зона с мшанками (слои I—VII), двумя звездочками — зона с *Coelosphaeridium* (слой VIII) Х. Беккера; греческими буквами обозначены подразделения горизонта по А. Эпику (Öpik, 1930a); жирной линией указаны границы кукрузеского горизонта по отдельным авторам.

пачки кукерсита (пласты «D»—«H») (Schamarin, 1870; Öpik, 1928, стр. 10).

В качестве гипостратотипа горизонта здесь предлагается керн скважины 331/230, пройденной в пос. Сомпа, примерно в 2 км к югу от стратотипа, в интервале 9,06—21,49 м (см. стр. 149). В районе стратотипа горизонт подстилается убьяским подгоризонтом ухакуского горизонта и покрывается оямааским подгоризонтом идавереского горизонта.

Типовая фауна горизонта перечислена на табл. 10 (Кукрузе).

Обзор истории изучения стратиграфии *

Слои, относимые в настоящее время к кукрузескому горизонту, литологически и фаунистически довольно метко охарактеризованы еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 48—49; 1881, стр. 28—31). Он отнес в кукрузеский («кукерский») слой все отложения, включающие *Chasmops odini odini*, в том числе глинистые известняки, составляющие нижнюю часть ухакуского горизонта в обнажениях на Ласнамяги и на берегах рек Ухаку и Пуртсе (см. стр. 80) (рис. 3 и 26).** Выход кукрузеского слоя по Ф. Шмидту прослеживается по всей территории Северной Эстонии, от Пальдиски до Йыхви. Толстые прослои кукерсита распространяются, однако, только в промежутке между Раквере и

* См. также Рыймусокс, 1957, стр. 102—106.

** *Chasmops odini odini* встречается только в ухакуском горизонте, в кукрузеском горизонте встречается близкая ему форма, которая в настоящей работе носит название *Ch.* aff. *odini odini*.

Йыхви, в Восточной Эстонии. По перечню обнажений, приведенному Ф. Шмидтом, видно, что ему из общего разреза горизонта (в его современных границах) были известны верхи нижней трети, а также самые верхние слои (рис. 26). Фауна горизонта по Ф. Шмидту тесно связана с фауной эхиносферитового известняка. Он приводил список наиболее характерных видов, состоящий из 56 названий. Мощность горизонта составляет по Ф. Шмидту 9—15 м (Fr. Schmidt, 1882, стр. 521).

Приведенными выше сведениями Ф. Шмидта очень долгое время ограничивались и знания о стратиграфии кукрузеского горизонта. Новые данные, в частности, по стратиграфии горизонта в Западной Эстонии, стали известны только в 1920 году, когда из печати вышла работа Н. Ф. Погребова, посвященная результатам первых поисково-разведовательных работ на горючие сланцы Эстонии. Особого внимания заслуживают приводимые им детальные описания разрезов обнажений, а также геологические карты Северной Эстонии, приложенные к работе.

В то же самое время началась научная деятельность Х. Беккера, отдавшего много энергии изучению стратиграфии кукрузеского горизонта. Он впервые привел послойное описание разреза промышленной пачки кукерсита у Кохтла-Ярве, с указанием послойно собранных окаменелостей (Bekker, 1921). Х. Беккером также сделана первая попытка сопоставления неполных разрезов горизонта из восточной и западной частей Эстонии, хотя о границах горизонта он еще не имел представления. Это вполне понятно, так как в распоряжении Х. Беккера в то время не было полных разрезов горизонта (в виде кернов буровых скважин). К работе был приложен сводный список фауны горизонта по отдельным обнажениям.

Вскоре после опубликования только что рассмотренной работы, Х. Беккер получил возможность изучить первые керны буровых скважин, пройденных в окрестностях дер. Ванамыйза и Кукрузе. Схематические рисунки разрезов некоторых из этих скважин им публиковались в учебнике исторической геологии (Bekker, 1923, стр. 40). Это фактически первая попытка установления границ рассматриваемого горизонта. Нижняя граница его проводится Х. Беккером в основном по подошве промышленной пачки (т. е. пласта «А» или «I»). Верхней границей горизонта по Х. Беккеру является кровля комплекса с прослоями кукерсита незначительной мощности. Выше этого комплекса имеется еще ряд более тонких прослоек кукерсита, относимых им уже к идавереского горизонту (рис. 26). Такое проведение границ горизонта, в частности верхней, к сожалению, Х. Беккером не мотивируется. Мощность горизонта колеблется по Х. Беккеру в пределах 5,3—12,5 м, уменьшаясь с востока к западу.

Год спустя Х. Беккер изложил свои новые результаты, полученные при дальнейшем изучении стратиграфии кукрузеского горизонта (Bekker, 1924a, b). Границы горизонта он установил по-прежнему по литологическим признакам; нижняя — по подошве «первого более заметного прослоя кукерсита», а верхняя — по кровле последнего более или менее заметного прослоя кукерсита. Под «первым более заметным прослоем кукерсита» он подразумевал слой «I» или «А». Это хорошо видно по приложенным разрезам.

В рассматриваемых работах Х. Беккер отказался от употребления понятия «идавереский горизонт (C_3)», причисляя соответствующие слои частью к кукрузескому, частью к йыхвискому горизонту (рис. 26).*

---

* Ср., например, разрезы скважины Ванамыйза, приведенные в работах Х. Беккера (Bekker, 1923, стр. 40; 1924a, рис. 1).

В пределах горизонта Х. Беккер выделил двадцать три комплекса, занумерованные римскими цифрами (от I до XXIII). Горизонт в целом подразделялся биостратиграфически на четыре зоны (снизу): 1) зона с мшанками (слои I—VII), 2) зона с *Coelosphaeridium* (слой VIII), 3) зона с брахиоподами (слои IX—XVI) и 4) зона с *Mesograptus—Climacograptus* (слои XVII—XXIII) (рис. 26). Помимо этого Х. Беккер расчленял горизонт еще на две части по литологическим признакам. Кроме уже ранее известных разрезов буровых скважин в области выхода кукрузеского горизонта в распоряжении Х. Беккера были и первые керны скважин, пройденные к югу от полосы выхода (Арвила—Ратва, Тыкке). На основании изучения последних он установил увеличение мощности горизонта в южном направлении до 16,87 м (скважина Тыкке).

Расчленение горизонта, предложенное Х. Беккером, следует рассматривать в качестве местного. Оно составлено с учетом данных лишь по Восточной Эстонии, и распространять его на всю территорию Северной Эстонии нельзя.

К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927) провел границу между выделенной им «зоной с *Caryocystites*» и кукрузеским горизонтом по первому прослою кукерсита, обнажавшемуся на берегах реки Пуртсе (см. стр. 97).

А. Эпик (Öpik, 1927b, стр. 3—5) суммировал имевшиеся результаты стратиграфии горизонта. Он подчеркивал, что последний следует подразделить на две зоны: продуктивную, соответствующую кукрузескому слою (C_2) Ф. Шмидта (т. е. слоям I—XII по Х. Беккеру), и идавереcкую, соответствующую идавереcкому слою (C_3) Ф. Шмидта (слоям XIII—XXIII по Х. Беккеру). Это ошибочное, фактическими данными не подтверждаемое подразделение кукрузеского горизонта, вызвавшее в дальнейшем немало недоразумений, могло, по-видимому, возникнуть потому, что А. Эпик был мало знаком с литологией и фауной известняков идавереcкого слоя Ф. Шмидта.* Этой же части разреза, т. е. слоям XIII—XXIII, он (Öpik, 1927b, стр. 4) присваивал и присутствие такого характерного для идавереcких слоев вида как *Chasmops wrangeli*, который в этих слоях в действительности не встречается. Границы горизонта А. Эпик проводил согласно последним исследованиям Х. Беккера (рис. 26).

В следующем году был опубликован третий выпуск из серии исследований кукрузеского горизонта А. Эпика, в котором он настаивал на том, что границы горизонта, предложенные Х. Беккером, фаунистически, а также литологически неубедительны (Öpik, 1928, стр. 5). В отличие от подразделения горизонта, приведенного в его предыдущей работе, к кукрузеской зоне причислялись, с одной стороны, слои XIII—XVI, а с другой — ненумерированные слои, подстилающие слой I у Х. Беккера (рис. 26). Поскольку он при проведении нижней границы горизонта ссылался на работу К. Орвику (Jaansoon—Orviku, 1927), то ясно, что эта граница им проводилась по первому в разрезе вируской серии прослою кукерсита.

Впоследствии А. Эпиком (Öpik, 1930a) была опубликована большая монография брахиопод кукрузеского горизонта. Подразделение горизонта, предложенное в этой работе, почти не отличается от схемы Х. Беккера (Bekker, 1924a) — новыми являются только индексы отдельных подзон (см. рис. 26). В этой работе А. Эпик пришел к выводу, что фауна брахиопод зоны C_2 очень близка к фауне зоны C_3, и это лишний

* «...harte graue kieselreiche Kalke, zum Theil eisenschüssig, mit mergeligen Zwischenlagen...» (Fr. Schmidt, 1881, стр. 31).

раз подтверждает искусственность используемого им подразделения (см. Öpik, 1930а, стр. 26). Вместе с описанными новыми видами брахиопод из кукрузеского горизонта по А. Эпику известно уже более 300 видов окаменелостей.

К. Орвику (Orviku, 1940а) подробно рассматривал состояние вопроса о расположении границы ухакуского и кукрузеского горизонтов. Эта граница им проводилась аналогично его предыдущим работам — по первому прослою кукерсита. На основании изучения керна буровой скважины Убья К. Орвику установил, что рассматриваемая граница здесь залегает на 11,38 м ниже первого пласта кукерсита промышленной пачки, т. е. гораздо глубже, чем до сих пор полагали (см. стр. 83).

Первая и относительно удачная попытка установления фаунистически обоснованных границ кукрузеского горизонта была сделана В. Яануссоном (Jaanusson, 1945). Исходя из обновления фауны, наблюдаемого в отложениях подзоны $C_2\alpha$ А. Эпика, он нижнюю границу горизонта проводил по подошве последней. Тем самым В. Яануссон включил в ухакуский горизонт нижние пласты кукерсита промышленной пачки («А», «В», «С»), а также подстилающую последние в Восточной Эстонии толщу глинистых известняков с прослоями кукерсита мощностью в 11,38 м (см. стр. 83) (рис. 26).

Верхней границей горизонта по В. Яануссону является сильно развитая (в Западной Эстонии двойная) пиритизированная поверхность перерыва, выше которой появляется новая фауна, названная им по одному характерному виду «фауной с *Pseudocrania depressa*».

Горизонт подразделяется В. Яануссоном на кохтлаский и верхний подгоризонты, причем граница между ними совпадает с таковой между подзонами $C_2\beta$ и $C_3\alpha$ А. Эпика (рис. 26).

В. Яануссон восстанавливал самостоятельность идавереского горизонта (C_3), указывая, что отложения последнего действительно распространяются только в Восточной Эстонии, как в свое время полагал уже Ф. Шмидт.

Изучением стратиграфии кукрузеского горизонта занимался и автор настоящей работы (Рыымусокс, 1956а, 1957, 1960а) (рис. 26).*

Основные черты стратиграфии горизонта изложены в ряде сводных работ (Мянниль, 1958а; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960б; Rõõmusoks, 1960), а также Мяннилем (1963а).

Последний автор (Мянниль, 1966б, стр. 46) проводил нижнюю границу кукрузеского горизонта в стратотипической области предположительно по верхней границе биозоны *Illaenus intermedius*, так как на этой границе в Шведско-Латвийской фациальной зоне, согласно его корреляциям, происходит основное обновление фауны, в частности остракод. Тем самым Р. Мянниль относил в кукрузеский горизонт отложения, лишенные типичных для кукрузеского горизонта форм, но содержащие ряд видов, характерных ухакускому горизонту (*Chasmops odini odini, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Platystrophia biforata, Sigmoopsis perpunctata perpunctata, Tallinnella angustata* и др.). Соответствующие слои им условно названы эрраскими слоями (= убьяский подгоризонт по принятой нами схеме; см. рис. 17 и стр. 84). В подошве этих слоев по Р. Мяннилю (1966б, стр. 47) предположительно появляются *Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Hesperorthis inostrantzefi, Leptaena estonensis, Revalopora revaliense, Chasmops* aff. *odini* и др. Однако, по нашим материалам, из них *Cyrtonotella kuckersiana, Leptaena estonensis* и *Chasmops* aff. *odini* установлены только в промышленной пачке и бо-

---

* См. сноску на стр. 125.

лее верхних слоях кукрузеского горизонта (см. табл. 6 и 10). В качестве гипостратотипа кукрузеского горизонта Р. Мяннилем в рассматриваемой работе принят керн скважины Савала в интервале 13,44—32,08 м.

Обзор обнажений кукрузеского горизонта

Полуостров Пальдиски. В северной и западной частях полуострова имелись некоторые обнажения, упомянутые еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 30). Более подробные данные по этим небольшим закопушкам приведены Т. Хейнрихсоном,* который сообщил, что в них наблюдался разрез, высотой до 1 м.

В городе Пальдиски в 1941 году временными канавами были вскрыты тонкослоистые комковатые известняки с тонкими прослоями кукерсита. В этих канавах Р. Мянниль собрал фаунистический материал, включающий руководящие для кохтлаского подгоризонта виды (см. табл. 10). К последнему относятся, по всей вероятности и слои, вскрытые вышеупомянутыми закопушками, находящимися в северной и западной частях полуострова.

В южной части полуострова, в 2 км к западу от станции Лаокюла, непосредственно у железной дороги, а также в 0,4 км к югу от нее, у бывшего хутора Кока, выходили отложения хумалаского подгоризонта (см. также Fr. Schmidt, 1881, стр. 30; Huene, 1899, стр. 255). В последнем обнажении по фаунистическому материалу, хранящемуся в Государственном музее природы, а также по литературным данным, установлены следующие виды: *Bicuspina dorsata, Clitambonites squamatus, Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Kjerulfina orta, Orthisocrania planissima planissima, Paucicrura navis, Platystrophia* cf. *lynx lynx, Aristerella nitiduloides, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Atractopyge rex, Chasmops* aff. *odini odini, Ch. tallinnensis, Estoniops exilis, Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus, Remopleurides nanus elongatus, Stenopareia ava, Echinosphaerites aurantium suprum.*

Окрестности Хумала. На северном и северо-восточном скате пластовой возвышенности Хумала несколькими прекрасными обнажениями вскрыт почти полный разрез горизонта. Эти обнажения в литературе впервые упомянуты А. Эпиком (Öpik, 1925b, стр. 6; 1930a, стр. 27).

К востоку от дороги, у бывшего хутора Лепику находится глубокая и широкая канава, вскрывшая отложения верхов ухакуского горизонта, а также кохтлаского подгоризонта кукрузеского горизонта (см. стр. 86; табл. III, фиг. 1):

кохтлаский подгоризонт — 3,81+ м

1. 0,04 м — кукерсит;
2. 0,08 м — известняк синевато-серого цвета, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
3. 0,02 м — кукерсит;
4. 0,48 м — известняк синевато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, глинистый, тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
5. 0,30 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый, тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;

---

* T. Heinrichson. Die Geologie der Baltischporter Halbinsel. (Геология полуострова Пальдиски; рукопись на немецком языке.) Научная библиотека Тартуского государственного университета. Диссертация № 272190. 1923.

6. 0,21 м — известняк синевато-серого цвета с коричневатым оттенком; нижняя часть мощностью в 8 см глинистый, тонкослоистый; в 4 см сверху сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
7. 0,35 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый, местами тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница комплекса представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва;
8. 0,06 м — известняк синевато-серого цвета с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
9. 0,10 м — известняк синевато-серого цвета, сильно глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
10. 0,27 м — известняк синевато-серого цвета с коричневатым оттенком, тонкослоистый, комковатый;
11. 0,04 м — известняк синевато-серого цвета, сильно глинистый;
12. 0,89 м — известняк синеватый, местами с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом;
13. 0,23 м — известняк синевато-серого цвета с коричневатым оттенком, глинистый, тонкослоистый;
14. 0,69 м — известняк синевато-серого цвета, частью тонкослоистый, частью же толстослоистый; в 0,15 м с верхней границы слой с многочисленными мшанками;
15. 0,05 м — известняк синевато-серый, тонкослоистый; нижняя граница представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками.

Отложения кохтлаского подгоризонта на мощность в 3 м обнажены также в другой сходной канаве, расположенной в 0,7 км к юго-востоку от предыдущей, недалеко от бывшего хутора Кымси. Верхи ухакуского горизонта выходят здесь на мощность в 2,24 м (см. стр. 86).

В комплексах № 10—15 разреза первой канавы, а также в соответствующих им слоях разреза другой канавы установлены виды, перечисленные в табл. 10 (Хумала I).

Примерно в 0,3 км к юго-западу от бывшего хутора Лепику, непосредственно к востоку от дороги, находится закопушка, вскрывшая отложения хумалаского подгоризонта (см. рис. 27), а также покрывающие их слои шундоровского подгоризонта идавереского горизонта (см. стр. 188). Это обнажение нами выбрано в качестве стратотипа хумалаского подгоризонта. Разрез его следующий:

хумалаский подгоризонт — 3,98+ м

1. 0,36 м — известняк синевато-серый, со слабым коричневатым оттенком; верхняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с норками;
2. 0,20 м — известняк коричневато-серого цвета;
3. 0,25 м — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
4. 0,18 м — известняк коричневато-серого цвета, глинистый;
5. 0,02 м — кукерсит;
6. 0,28 м — известняк коричневато-серый, тонкослоистый, в нижней части глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
7. 0,37 м — известняк коричневато-серый, комковатый, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;

8. 0,60 м — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с волнистыми тонкими (мощностью в 1—3 см) прослоями кукерсита;
9. 0,14 м — известняк синевато-серый, со слабым коричневатым оттенком, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
10. 0,02 м — мергель синевато-серого цвета;
11. 0,30 м — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с тонкими (мощностью в 1 см) прослойками кукерсита;
12. 0,22 м — известняк коричневато-серый, комковатый, с тонкими прослоями (мощностью в 1—3 см) кукерсита, с многочисленными фрагментами окаменелостей;
13. 0,08—0,10 м — кукерсит;
14. 0,25 м — известняк синевато-серый, со слабым коричневатым оттенком, комковатый; 0,13 м с верхней границы комплекса наблюдается пиритизированная поверхность перерыва с норками;
15. 0,01—0,03 м — кукерсит;
16. 0,05 м — известняк синевато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
17. 0,01 м — мергель синевато-серого цвета;
18. 0,33 м — известняк синевато-серого цвета, с коричневатым оттенком, в нижней части тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
19. 0,01 м — мергель синевато-серый;
20. 0,25+ м — известняк коричневато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом.

Вырытые из закопушки породы сложены в большие кучи, находящиеся в окрестностях закопушки. В них можно собрать многочисленные окаменелости прекрасной сохранности, отпрепарированные из породы. Список собранной здесь фауны приведен в табл. 10 (Хумала II).

Сходный с описанным выше разрез, вскрывший отложения хумалаского подгоризонта (на мощность в 1,70 м), шундоровского подгоризонта, а также йыхвиского горизонта, наблюдается еще в закспушке, вырытой в 0,7 км к юго-востоку от предыдущей. В верхних слоях подгоризонта, на 8 см ниже границы с шундоровским подгоризонтом, установлены следующие остракоды: *Hesperidella esthonica, Polyceratella kuckersiana, Sigmoopsis platyceras, S. rostrata, Tallinnopsis calkeri.*

Окрестности Пээтри. На северном скате пластовой возвышенности Пээтри, примерно в 0,3 км к северу от шоссе Таллин—Кейла, находится глубокая закопушка, вскрывшая отложения йыхвиского и идавереского горизонтов, а также верхи кукрузеского горизонта на мощность в 1,25 м. В 30 м к северо-востоку от закопушки находится наклонная шахта, на стенах которой кукрузеский горизонт обнажен на полную мощность (8,23 м). Это обнажение в литературе упомянуто Н. Ф. Погребовым (1920, стр. 27), Х. Беккером (Bekker, 1921, стр. 18), а также А. Эпиком (Öpik, 1930a, стр. 27). Разрез горизонта, вскрытый наклонной шахтой, по данным Я. Кельпмана и автора настоящей работы, следующий (рис. 27):

хумалаский подгоризонт — 4,23 м

1. 0,09 м — известняк синевато-серый с коричневатым оттенком, толстослоистый; верхняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с норками; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва с норками;
2. 0,12 м — известняк синевато-серый, местами коричневатый, с мелкими зернами пирита, комковатый; нижняя граница комплекса

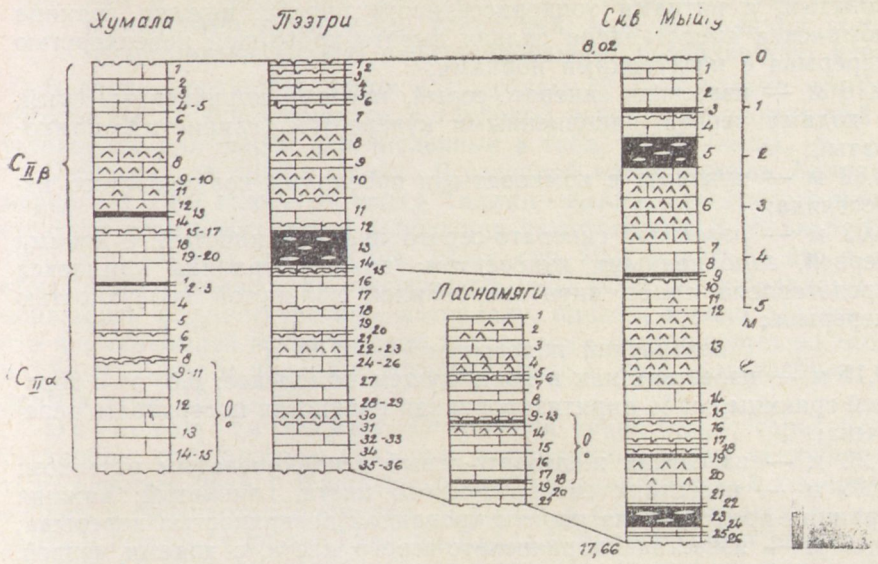


Рис. 27. Сопоставление отложений кукрузеского горизонта по некоторым обнажениям в окрестностях г. Таллина и скважине Мыйгу. Номера комплексов соответствуют номерам, приведенным при послойном описании в тексте (стр. 130—137, 142); условные обозначения на рис. 29; восклицательным знаком обозначены слои, в которых собран фаунистический материал.
Подгоризонты: $C_{II}\alpha$ — кохтлаский; $C_{II}\beta$ — хумалаский.

представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;

3. 0,16 м — известняк коричневатого цвета с тонкими прослойками кукерсита, комковатый, с пиритизированным детритом;
4. 0,35 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый, с пятнами мелкорассеянного пирита; на 0,12 м с верхней границы комплекса пиритизированная поверхность с норками;
5. 0,13 м — известняк коричневато-серого цвета с тонкими прослоями кукерсита, комковатый, с мелкими зернами пирита;
6. 0,08 м — известняк зеленовато-серого цвета с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками;
7. 0,49 м — известняк как в предыдущем комплексе, но глинистый; на 0,15 м с верхней границы сильно пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками;
8. 0,60 м — известняк коричневато-серого цвета с тонкими (1—3 см) прослоями кукерсита, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
9. 0,16 м — известняк зеленовато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, в нижней части глинистый;
10. 0,59 м — известняк коричневато-серого цвета с тонкими прослоями (1—3 см) кукерсита, комковатый; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва;
11. 0,52 м — известняк синевато-серого цвета с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, ком-

коватый, с пятнами тонкорассеянного пирита; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с неглубокими норками;

12. 0,16 м — известняк синевато-серый, местами коричневато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый;
13. 0,82 м — кукерсит с комковатыми прослоями коричневатого известняка;
14. 0,03 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница комплекса представлена слабо пиритизированной волнистой поверхностью перерыва;

кохтлаский подгоризонт — 4,00 м

15. 0,15 м — известняк как в предыдущем комплексе; 0,07 м с верхней границы слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
16. 0,22 м — известняк желтовато-серый с коричневатым оттенком;
17. 0,36 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый; нижняя граница представлена пиритизированной поверхностью перерыва;
18. 0,19 м — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными мергелем синеватого цвета;
19. 0,32 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
20. 0,05 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
21. 0,17 м — известняк как в комплексе № 19;
22. 0,01—0,02 м — мергель синевато-серый;
23. 0,27 м — известняк желтовато-серый с коричневатым оттенком, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита;
24. 0,01—0,03 м — мергель синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
25. 0,17 м — известняк серый, толстослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
26. 0,08 м — известняк желтовато-серый с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом;
27. 0,62 м — известняк желтоватый с коричневатым оттенком, толстослоистый;
28. 0,13 м — известняк желтовато-серый с коричневатым оттенком, комковатый;
29. 0,12 м — известняк серого цвета, с многочисленными мелкими зернами пирита и пиритизированным детритом;
30. 0,20 м — известняк коричневато-серый с тонкими прослоями кукерсита (в котором наблюдаются ходы червей, заполненные светлым материалом); нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
31. 0,24 м — известняк серого цвета, в верхней части глинистый, а в нижней — грубокристаллический;
32. 0,07 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
33. 0,09 м — известняк серый, толстослоистый;
34. 0,26 м — известняк серый, тонкослоистый, глинистый;
35. 0,08 м — известняк серого цвета с коричневатым оттенком, толстослоистый;

36. 0,09 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва.

В слоях, соответствующих комплексам № 1—7 только что описанного разреза, обнажающихся в глубокой закопушке упомянутой выше, установлен ряд форм, перечисленные в табл. 10 (Пээтри).

Окрестности Аллику. В северной части деревни Аллику, примерно в 1,6 км к югу от шоссе Таллин—Кейла, непосредственно к востоку от дороги находится небольшая каменоломня. Х. Беккер (Bekker, 1923, стр. 43) и А. Эпик (Öpik, 1934a, стр. 202) полагали, что в данном обнажении выходят слои идавереской зоны (C_3). По собранному в этом обнажении фаунистическому материалу, однако, можно сделать вывод, что каменоломней вскрыты слои кохтлаского подгоризонта на мощность в 1,66 м. Виды и подвиды, установленные в этой каменоломне, приведены в табл. 10.

Окрестности Харку. Отложения кукрузеского горизонта в окрестностях пос. Харку в 1941 году вскрывались рядом неглубоких противотанковых рвов.* Наиболее богатый фаунистический материал был собран в противотанковом рве, вырытом в слоях кохтлаского подгоризонта к северу от шоссе Таллин—Кейла. Обнажавшийся разрез мощностью в 1,5+ м представлен известняками желтовато-серого цвета с коричневатым оттенком, комковатыми, с ходами червей, заполненными кукерситом, местами с детритом окаменелостей. Эти слои очень богаты окаменелостями (см. табл. 10, Харку I).

Верхи хумалаского подгоризонта на мощность в 0,80 м, а также покрывающие их слои шундоровского подгоризонта идавереского горизонта и низы йыхвиского горизонта были вскрыты небольшой закопушкой, находившейся на северном скате пластовой возвышенности Харку (см. также стр. 189). Хумалаский подгоризонт сложен известняками коричневато-серыми, тонкослоистыми, с тонкими прослоями кукерсита, комковатыми. Верхняя граница горизонта представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с глубокими норками. В закопушке установлен ряд видов и подвидов, перечисленных в табл. 10 (Харку II).

Временные обнажения кохтлаского подгоризонта находились еще в деревнях Кодасема и Ватсла, к северо-западу от Харку. В небольшой закопушке, находившейся в деревне Кодасема, у бывшего хутора Куке, Л. Сарвом (1959) установлены следующие виды остракод: *Brevibolbina amabilis, Conchoprimitia sulcata, Euprimites plena, Lennukella europaea, Polyceratella kuckersiana, Primitiella kogermani, Sigmoopsis platyceras, S. rostrata, Steusloffia rigida, Tallinnopsis calkeri, Tvaerenella granosa.* Кроме того здесь найдены *Nieszkowskia capitalis, Paraceraurus aculeatus, Heckericystis kuckersiana* и др. характерные представители фауны горизонта.

Окрестности г. Таллина. В качестве обнажения кукрузеского горизонта в литературе многими исследователями (Fr. Schmidt, 1881, стр. 26, 30; 1897, стр. 16; Raymond, 1916, стр. 198; Bekker, 1921, стр. 18; Öpik, 1930a, стр. 28; Orviku, 1940a, стр. 194) упоминаются большие каменоломни на Ласнамяги (табл. I, фиг. 1). К кукрузескому горизонту они относили наиболее верхние из обнажающихся в разрезе каменоломни слоев, сложенные тонкослоистыми глинистыми известняками с редкими тонкими прослоями кукерсита. В действительности рассматри-

---

* К настоящему времени они полностью заросли.

ваемые слои на фаунистическом основании следует отнести не к кукрузескому, а к ухакускому горизонту (Рыымусокс, 1957, стр. 111) (см. стр. 126). Нижние слои кукрузеского горизонта обнажались, однако, в закопушках, находивших в небольшом уступе, пересекаемом улицей Паэ, примерно в 0,4 км к востоку от больших каменоломен. В 1953 году в указанном уступе для канализационного резервуара вырыта глубокая яма, вскрывшая впервые на Ласнамяги пограничные между ухакуским и кукрузеским горизонтами слои (см. стр. 89).* Сводный разрез кохтлаского подгоризонта, составленный по указанным отдельным обнажениям, следующий (рис. 27):

кохтлаский подгоризонт — 3,85+ м

1. 0,10 м — известняк светло-коричневатого цвета с крупными ходами червей, заполненными кукерситом;
2. 0,37 м — известняк светло-коричневатого цвета с тонкими прослоями кукерсита, глинистый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
3. 0,24 м — известняк светло-желтоватый, в верхней части толстослоистый, внизу тонкослоистый, глинистый;
4. 0,38 м — известняк как в комплексе № 2;
5. 0,04 м — известняк светло-серый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница этого слоя представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
6. 0,10 м — известняк синевато-серый, местами с коричневатым оттенком;
7. 0,18 м — известняк светло-коричневатого цвета, с тонкими (1—3 см) комковатыми прослоями кукерсита, с пиритизированным детритом и ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем;
8. 0,45 м — известняк синевато-серого цвета, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом, местами глинистый, с пиритизированным мелким детритом;
9. 0,05 м — известняк светло-коричневый, с ходами червей, заполненными кукерситом; посредине комплекса тонкий прослой кукерсита;
10. 0,04 м — известняк как в комплексе № 8; на нижней границе сильно пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
11. 0,05 м — известняк коричневатого цвета, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом и глинистым материалом, с пиритизированным детритом;
12. 0,07 м — кукерсит светло-коричневый, местами с небольшими комками известняка, с ходами червей, заполненными светлым материалом;
13. 0,09 м — известняк как в комплексе № 8;
14. 0,43 м — известняк как в комплексе № 8, но в верхней части с тонкими прослоями (1 см) кукерсита;
15. 0,14 м — известняк коричневато-серый, комковатый, с тонкими прослоями (1 см) кукерсита, с ходами червей, заполненными кукерситом, с пиритизированным детритом;
16. 0,33 м — известняк зеленовато-серый, глинистый, тонкослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
17. 0,20 м — известняк светло-коричневатого цвета, толстослоистый (мощность слоев 4—5 см), с прослоями кукерсита (мощность слоев 2—3 см), с пиритизированным детритом;

---

* Эта яма была в 1954 году покрыта.

18. 0,04 м — кукерсит желтовато-коричневатый; на нижней границе сильно волнистая пиритизированная поверхность перерыва; в этом комплексе установлены *Conchoprimitia ? inusitata, Polyceratella kuckersiana, Sigmoopsis platyceras, Tallinnopsis calkeri*;
19. 0,11 м — известняк как в комплексе № 8;
20. 0,12 м — известняк как в комплексе № 15;
21. 0,32 м — известняк зеленовато-серый, толстослоистый, местами с ходами червей, заполненными кукерситом, с пиритизированным мелким детритом; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью с норками разных размеров и глубиной до 3 см.

В комплексах № 3—8 описанного выше разреза собран относительно большой фаунистический материал (см. табл. 10, Ласнамяги I).

В новой каменоломне, находившейся у моста шоссе Таллин—Нарва, к северу от шоссе, в 1953 году был обнажен разрез высотой в 3,11+ м. Обнаженные слои сопоставимы с комплексами № 1—17 описанного выше разреза. В нижних слоях кохтлаского подгоризонта, соответствующих комплексам № 11—17 описанного выше разреза, установлен богатый комплекс фауны (табл. 10, Ласнамяги II).

Отложения верхней части хумалаского подгоризонта, а также верхняя граница кукрузеского горизонта обнажались на северном скате пластовой возвышенности Сыямяги (Öpik, 1930a, стр. 20).* В настоящее время это обнажение полностью заросло. Пограничные между кукрузеским и идавереским горизонтами слои, кроме того, были вскрыты каменоломней, находящейся на самой высокой части возвышенности. Здесь был измерен следующий разрез:

хумалаский подгоризонт — 1,11+ м

1. 0,09 м — известняк коричневато-серого цвета; верхняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва;
2. 1,02+ м — известняк коричневатого цвета, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита (мощность их в нижней части комплекса увеличивается), с ходами червей, заполненными кукерситом.

В 1950 году была и эта каменоломня засыпана.

В верхних слоях подгоризонта, непосредственно ниже поверхности перерыва, являющейся верхней границей горизонта, установлены многие виды и подвиды, перечисленные в табл. 10 (Ласнамяги III).

Отложения верхов хумалаского подгоризонта, а также верхняя граница горизонта вскрыты еще каналом, соединяющим реку Пирита с озером Юлемисте (см. также Öpik, 1930a, стр. 28; 1937c, стр. 84).

Наконец следует отметить, что на северо-восточном берегу оз. Юлемисте выходят коричневатые комковатые известняки, относившиеся, по-видимому, к кукрузескому горизонту.

Кавасту. В 1 км к северу от бывшей мызы Кавасту, к западу от развалин ветряной мельницы, на берегах небольшого ручейка обнажены известняки коричневато-серого цвета, толстослоистые, с ходами червей, заполненными кукерситом, с бугристыми поверхностями наслоения (Fr. Schmidt, 1907, стр. 39). Разреза почти нет. Обнажающиеся здесь слои относятся к хумаласкому подгоризонту, так как в уступе, расположенном в 0,2 км к востоку от мельницы, выходят уже отложения шундоровского подгоризонта идавереского горизонта (см. стр. 189). В рас-

---

* В работах А. Эпика под названием «Сыямяги» обозначена более обширная территория, простирающаяся почти до больших каменоломен.

сматриваемом обнажении установлены *Subulites (Subulites) priscus, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Hoplolichas conicotuberculatus.*

Татрузе. В северной части деревни Татрузе дорога пересекает крутой уступ, сложенный коренными породами (Fr. Schmidt, 1897, стр. 14; Öpik, 1930a, стр. 28). На 1 м выше от подножия уступа, непосредственно к северу от дороги, выходят пограничные слои кукрузеского и идавереского горизонтов. Верхи кукрузеского горизонта сложены коричневатыми тонкослоистыми комковатыми известняками на мощность в 0,2 м. Граница сама представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками. Низы идавереского горизонта сложены светло-серыми, местами толстослоистыми известняками с несколькими пиритизированными поверхностями перерыва на мощность в 1,5 м (см. стр. 190). В верхних слоях хумалаского подгоризонта установлены *Bilobia musca, Clitambonites squamatus, Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Kjerulfina orta, Oepikina dorsata dorsata, Paucicrura navis, Sowerbyella (Viruella) liliifera, Chasmops* aff. *odini odini, Ch. tallinnensis, Estoniops exilis.*

Окрестности Убья. В деревне Убья в 1926 году началась добыча горючего сланца. В результате открытых работ здесь возникли обширные карьеры, вскрывшие среднюю часть промышленной пачки кукерсита. Наиболее полный разрез отложений горизонта на мощность в 4,72 м имеется в южной части карьера, расположенной в 0,3 км к северо-западу от зданий рудника. Нижним слоем этого разреза является пласт «Е» кукерсита. Более нижние пласты промышленной пачки («А», «В», «С», а также т. н. двойная плита) обнажены в водоотводной канаве, вблизи главного корпуса рудника. Канавой вскрыта и нижняя граница горизонта, а также верхние слои ухакуского горизонта на мощность в 2 м (см. также Öpik, 1930a, стр. 28) (стр. 90).

В карьерах Убья установлены виды и подвиды, перечисленные в соответствующей графе таблицы 10.

Примерно в 1,5 км к северо-востоку от Убья находятся заросшие карьеры рудника Ванамыйза, заложенного в 1919 году и окончившего свою деятельность в 1931 году. Ванамыйза была в качестве обнажения горизонта упомянута Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 48, 102; 1881, стр. 28), Х. Беккером (Bekker, 1921, стр. 18), А. Эпиком (Öpik, 1930a, стр. 28). В 1946 году в заброшенных карьерах обнажался разрез высотой в 1,5 м, сложенный пластами «Е» и «F» из промышленной пачки, а также более верхними слоями кохтлаского подгоризонта. Список установленных в руднике видов и подвидов приведен в таблице 10.

Окрестности Кивиыли. В тридцатых годах были предприняты мелиоративные работы на ручье Ууэмыйза, находящемся в 1,5 км к западу от железнодорожной станции Кивиыли. При работах к северу от железной дороги вскрывались отложения кохтлаского подгоризонта. В этом временном обнажении К. Орвику собрал богатый фаунистический материал (см. табл. 10).

В 1922 году началась добыча горючего сланца в руднике Кивиыли. Открытыми работами были вскрыты пласты «С»—«F» промышленной пачки кукерсита. В карьере Кивиыли собран значительный фаунистический материал (см. табл. 10). Выход слоев кукерсита в рассматриваемом районе в литературе впервые упоминается Ф. Шмидтом («Salla», Fr. Schmidt, 1858, стр. 97; 1881, стр. 29). В работах А. Эпика карьеры Кивиыли носят название Сала (Öpik, 1930a, стр. 28).

В 3 км к юго-востоку от Кивиыли и в 1,5 км к югу от железной

дороги Тапа—Нарва находятся обширные заброшенные карьеры Кюттейыу (= Ирвала, Öpik, 1930a, стр. 28), в которых добыча горючего сланца началась в 1925 году. В наиболее южных карьерах имеется разрез хумалаского (нижняя часть) и кохтлаского подгоризонтов:

хумалаский подгоризонт — 1,29+ м

1. 0,52 м — известняк желтовато-серый, местами глинистый, комковатый, с тонкими вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
2. 0,17 м — известняк светло-коричневатого цвета, с тонкими прослоями (0,5 см) кукерсита, толстослоистый, с ходами, заполненными гидроокислами железа;
3. 0,52 м — известняк коричневатый, тонкослоистый, комковатый, с тонкими (1—3 см) прослоями кукерсита, с ходами и включениями гидроокислов железа;
4. 0,08 м — известняк синевато-серый, толстослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница слоя представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва;

кохтлаский подгоризонт — 6,32 м

5. 0,11 м — известняк синевато-серого цвета, местами светло-коричневатый, толстослоистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница комплекса представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва; 2 см выше последней наблюдается прослой кукерсита мощностью в 3 см;
6. 0,06 м — известняк как в комплексе № 5;
7. 0,14 м — известняк коричневатый, с тонкими (1 см) прослоями кукерсита, комковатый, с ходами червей, заполненными светлым глинистым материалом;
8. 0,35 м — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, с редкими тонкими прослоями мергеля желтоватого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
9. 0,67 м — известняк светло-коричневатого цвета, толстослоистый, слабо комковатый, местами с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими (0,5—3 см) прослоями кукерсита;
10. 0,15 м — кукерсит (пласт «H»);
11. 0,26 м — известняк как в комплексе № 9, но без прослоек кукерсита;
12. 0,32 м — кукерсит (пласт «G»); посредине комплекса тонкий прослой (4 см) светло-коричневатого комковатого известняка;
13. 0,58 м — известняк светло-серый с коричневатым оттенком, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
14. 0,10 м — кукерсит;
15. 0,54 м — известняк коричневатый, местами глинистый;
16. 0,92 м — кукерсит (пласт «F»), с прослоями комковатого известняка коричневатого цвета;
17. 0,35 м — кукерсит (пласт «E»), с редкими прослоями известняка коричневатого цвета;
18. 0,16 м — известняк коричневатый с детритом окаменелостей;
19. 0,15 м — кукерсит (пласт «D»);
20. 0,25 м — известняк светло-серый, в верхней части слабо коричневатый, толстослоистый («двойная плита»);
21. 0,40 м — кукерсит (пласт «C»), с редкими прослоями комковатого известняка;
22. 0,07 м — известняк коричневатого цвета;
23. 0,33 м — кукерсит (пласт «B»);

24. 0,31 м — известняк светло-серого цвета, с коричневатым оттенком, в нижней части глинистый;
25. 0,10 м — кукерсит (пласт «А»).

В карьерах собран большой фаунистический материал (см. табл. 10).

В деревне Савала, на берегах реки Пуртсе, у моста и к северу от него, обнажены отложения, главным образом, хумалаского подгоризонта. Это обнажение в литературе упоминается только Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 98; 1881, стр. 30). Ниже плотины старой мельницы имеется разрез высотой до 2,36 м, а выше ее — 3,50 м. При увязке этих разрезов мы получили сводный разрез:

хумалаский подгоризонт — 5,34+ м

1. 0,70 м — известняк коричневато-серого цвета, глинистый, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый, с включениями гидроокислов железа;
2. 0,21 м — известняк светло-коричневый, толстослоистый, крепкий, с включениями гидроокислов железа;
3. 0,05 м — кукерсит с ходами червей, заполненными светлым материалом;
4. 0,07 м — известняк светло-коричневатый;
5. 0,12 м — кукерсит с прослоями глинистого известняка;
6. 0,19 м — известняк синевато-серого цвета, толстослоистый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом и пиритизированным детритом;
7. 0,14 м — известняк синевато-серого цвета, сильно глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
8. 0,26 м — известняк светло-коричневатый, с прослойками кукерсита (мощностью до 3 см), комковатый;
9. 0,17 м — известняк как в комплексе № 7, но менее глинистый;
10. 0,32 м — известняк светло-коричневатый, с прослоями кукерсита, комковатый, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
11. 0,07 м — известняк коричневато-серый, сильно глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; нижняя граница комплекса представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва;
12. 0,15 м — известняк желтовато-серого цвета со слабым коричневатым оттенком, толстослоистый, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
13. 0,19 м — известняк светло-коричневатый, тонкослоистый, глинистый, комковатый, с прослоями кукерсита;
14. 0,18 м — известняк желтовато-серого цвета со слабым коричневатым оттенком, тонкослоистый (в 6 см сверху — отдельный слой), с прослоями кукерсита, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом;
15. 0,49 м — известняк желтовато-серого цвета со слабым коричневатым оттенком, толстослоистый, комковатый, с редкими прослоями кукерсита;
16. 0,47 м — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
17. 0,20 м — известняк светло-серый, толстослоистый, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
18. 0,24 м — известняк светло-коричневатый, комковатый, с прослойками кукерсита мощностью до 4 см, с вертикальными ходами,

заполненными гидроокислами железа; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;

19. 0,08 м — известняк синевато-серый, тонкослоистый, комковатый, с прослоями кукерсита;
20. 0,09 м — известняк желтовато-серого цвета, тонкослоистый, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа;
21. 0,17 м — известняк светло-серый, в верхней части с коричневатым оттенком, толстослоистый;
22. 0,09 м — известняк синевато-серый, сильно глинистый;
23. 0,26 м — известняк синевато-серого цвета, местами коричневато-серый, тонкослоистый, комковатый, с многочисленными ходами червей;
24. 0,40 м — известняк коричневато-серый, глинистый, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита коричневато-серого цвета;
25. 0,12 м — известняк светло-серый, толстослоистый, с вертикальными ходами, заполненными гидроокислами железа; нижняя граница комплекса представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва;

кохтлаский подгоризонт — 0,22+ м

26. 0,07 м — известняк как в предыдущем комплексе;
27. 0,03 м — известняк коричневатого цвета, глинистый (почти кукерсит);
28. 0,12+ м — известняк синевато-серый, местами с коричневатым оттенком.

В слоях нижней половины описанного выше разреза хумалаского подгоризонта установлено большое количество видов и подвидов, перечисленных в табл. 10.

В 1 км к северу от деревни Савала, на берегах ручья Хирмузе, в нескольких местах обнажены верхние слои хумалаского подгоризонта, описанные еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 98; 1881, стр. 30). На правом берегу ручья имеется разрез, высотой 2,24+ м, а на ее левом берегу, несколько сот метров по течению — другой разрез высотой 2,20+ м. Обнажающиеся в них слои соответствуют комплексам № 1—9 Савалаского разреза.

Верхняя граница горизонта была вскрыта противотанковым рвом на левом берегу реки Пуртсе у деревни Уникюла, где под слоями оямааского подгоризонта идавереского горизонта в 1947 году можно было наблюдать верхние слои хумалаского подгоризонта на мощность в 0,46 м (см. также стр. 194).

Рудник Кохтла-Нымме, находящийся примерно в 1,2 км к западу от ст. Кохтла, был заложен в 1937 году. Открытыми выработками здесь вскрыты пласты от «A» до «F» промышленной пачки кукерсита. На выход слоев кукрузеского горизонта в окрестностях бывшей мызы Кохтла обратил внимание еще Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1858, стр. 98; 1881, стр. 28).

Рудник Кохтла-Ярве (= Ярве, Bekker, 1921; = Кохтла, Öpik, 1930a) является старшим среди рудников горючих сланцев Эстонии. Он основан в 1917 году. С этого времени до 1925 года добыча кукерсита здесь производилась только открытым способом, а впоследствии, кроме того, подземными работами. Карьерами был вскрыт разрез высотой 4—5 м, где промышленная пачка обнажалась почти целиком (Bekker, 1921, стр. 19; 1924a, стр. 5; Öpik, 1930a, стр. 21, рис. 1) (табл. III, фиг. 2).

В старых Кохтла-Ярвеских карьерах, являющихся стратотипом кохтлаского подгоризонта, А. Эпик собрал большую коллекцию окаменелостей, хранящуюся в Геологическом музее АН Эстонской ССР. Список установленных видов и подвидов приведен в табл. 10.

Рудник Кява. Открытым способом здесь вскрывались пласты от «А» до «F» промышленной пачки (Luha, 1946, стр. 58). В настоящее время карьеры почти полностью засыпаны и заросли. По коллекциям из указанных карьеров установлена большая часть фауны горизонта (см. табл. 10).

Окрестности Кукрузе. К западу от бывшей мызы Кукрузе во второй половине прошлого века находилась довольно глубокая водоотводная канава, являющаяся стратотипом горизонта (Fr. Schmidt, 1881, стр. 28; 1897, стр. 10; Schamarin, 1870, стр. 152). Канавой был вскрыт разрез высотой в 3,26 м, охвативший пласты от «D» до «H» промышленной пачки кукерсита (см. также Öpik, 1928, стр. 10). К началу текущего века это обнажение уже почти полностью заросло (Raymond, 1916, стр. 198). Список установленных в стратотипе горизонта видов и подвидов приводится в табл. 10.*

В 1917 году около 2 км к северо-западу от предыдущего обнажения заложен рудник Кукрузе, где с 1920 года до шестидесятых годов велись только подземные работы (Luha, 1946, стр. 58).

Рудник Вийвиконд. Этот рудник заложен в 1928 году. В наиболее южных карьерах обнажается разрез высотой 3,29 м, вскрывший пласты «А» до «F» промышленной пачки кукерсита (см. также Luha, 1946, стр. 58).

В водоотводной канаве обнажены и верхи ухакуского горизонта на мощность в 1,5 м (см. стр. 102).

Отложения кохтлаского подгоризонта выходят еще в больших карьерах у Мустйыэ и Сиргала, к юго-западу от города Нарвы.

Описание разрезов кукрузеского горизонта в скважинах (рис. 28 и 29)

Скв. Мыйгу

Общая мощность горизонта — 9,64 м (8,02—17,66)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 4,41 м

1. 0,38 м (8,02—8,40) — известняк синевато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, с редкими прослоями кукерсита, с зернами пирита; в интервале 8,38—8,40 м кукерсит с линзочками известняка коричневатого цвета; верхняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с норками;
2. 0,60 м (8,40—9,00) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита и мелким пиритизированным детритом; в верхней части комплекса наблюдаются тонкие прослойки кукерсита;
3. 0,10 м (9,00—9,10) — кукерсит с линзочками известняка коричневатого цвета;

---

* Этот список составлен на основании коллекций Ф. Шмидта, а также данных Р. Басслера (Bassler, 1911), Ф. Хуэне (Huene, 1899), Э. Кокена (Koken, 1925), И. Х. Боннема (Bonnema, 1909), Ф. Шмидта (Fr. Schmidt, 1907), Г. Гольма (Holm, 1886), О. Иекеля (Jaekel, 1899).

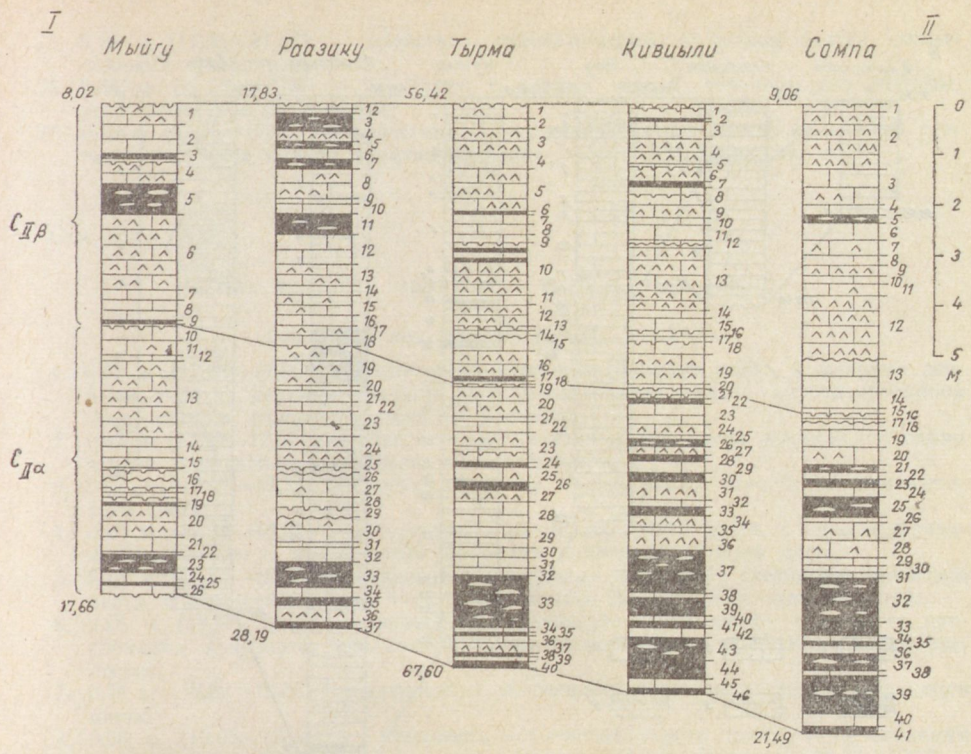


Рис. 28. Сопоставление отложений кукрузеского горизонта по линии I—II (см. рис. 31; стр. 142—150).

Условные обозначения на рис. 29.

Подгоризонты: $C_{II}\alpha$ — кохтлаский; $C_{II}\beta$ — хумалаский.

4. 0,46 м (9,10—9,56) — известняк коричневато-серого цвета, глинистый, с мелкими зернами пирита и пиритизированными фрагментами окаменелостей, с редкими прослоями кукерсита; на гл. 9,15 м слабо пиритизированная поверхность перерыва;
5. 0,66 м (9,56—10,22) — кукерсит с линзочками известняка коричневатого цвета, включающий мелкие зерна пирита и мелкий пиритизированный детрит;
6. 1,44 м (10,22—11,66) — известняк синевато-серый до коричневатого, глинистый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита, с тонкими прослойками кукерсита;
7. 0,24 м (11,66—11,90) — известняк коричневатый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослойками кукерсита;
8. 0,43 м (11,90—12,33) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом;
9. 0,05 м (12,33—12,38) — кукерсит с линзочками известняка коричневатого цвета;
10. 0,05 м (12,38—12,43) — известняк как в комплексе № 8; на нижней границе этого слоя сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}\alpha$) — 5,23 м

11. 0,24 м (12,43—12,67) — известняк как в комплексе № 8;
12. 0,29 м (12,67—12,96) — известняк коричневатого цвета, комковатый, с мелкими зернами пирита и мелким пиритизированным детритом, с тонкими прослойками кукерсита;
13. 0,16 м (12,96—13,12) — известняк синевато-серого цвета, местами коричневатый, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
14. 1,48 м (13,12—14,60) — известняк коричневатого цвета, местами светло-коричневатый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослойками кукерсита; в интервале 14,25—14,35 м известняк синевато-серый;

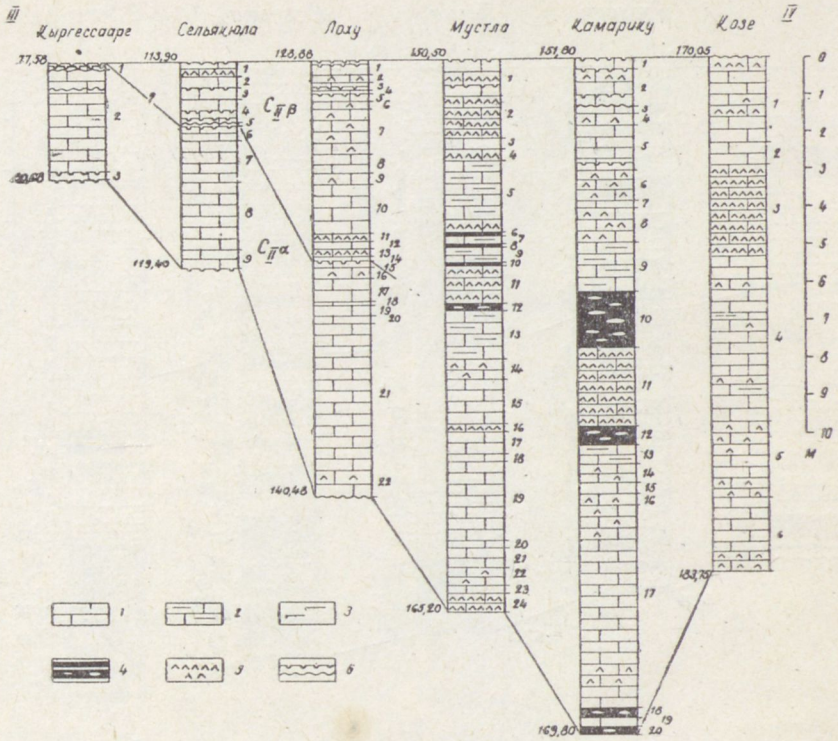


Рис. 29. Сопоставление отложений кукрузеского горизонта по линии III—IV (см. рис. 31; стр. 150—155).

1 — известняк; 2 — известняк, сильно глинистый; 3 — мергель; 4 — прослои кукерсита; 5 — тонкие прослои кукерсита; 6 — поверхности перерыва.

Подгоризонты: $C_{II}\alpha$ — кохтлаский; $C_{II}\beta$ — хумалаский.

15. 0,38 м (14,60—14,98) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с мелкими зернами пирита;
16. 0,22 м (14,98—15,20) — известняк коричневатый, комковатый, глинистый, с прослоями кукерсита;
17. 0,42 м (15,20—15,62) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, комковатый; в интервале 15,46—15,48 м прослой кукерсита с ходами червей, заполненными светлым известковистым материалом; на гл. 15,24 м пиритизированная поверхность перерыва с норками; на гл. 15,45 м волнистая, слабо пиритизированная поверхность перерыва; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
18. 0,08 м (15,62—15,70) — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
19. 0,20 м (15,70—15,90) — известняк светло-коричневатого цвета, комковатый; на гл. 15,86 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
20. 0,04 м (15,90—15,94) — кукерсит с ходами червей, заполненными светлым, известковистым материалом;
21. 0,68 м (15,94—16,62) — известняк коричневато-серого цвета, местами синевато-серый, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом; местами встречаются тонкие прослойки кукерсита;
22. 0,26 м (16,62—16,88) — известняк синевато-серый до коричневато-серого, глинистый;
23. 0,08 м (16,88—16,96) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с тонкими прослоями кукерсита;
24. 0,40 м (16,96—17,36) — кукерсит, с линзочками известняка коричневато-серого цвета;

25. 0,16 м (17,36—17,52) — известняк, синевато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
26. 0,04 м (17,52—17,56) — кукерсит, с ходами червей, заполненными светлым, известковистым материалом;
27. 0,10 м (17,56—17,66) — известняк светло-коричневатого цвета; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва.

Скв. Раазику

Общая мощность горизонта — 10,36 м (17,83—28,19)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 4,71 м

1. 0,07 м (17,83—17,90) — известняки коричневато-серого цвета, с мелкими зернами пирита; верхняя граница слоя представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с тонкими норками;
2. 0,07 м (17,90—17,97) — известняк светло-коричневого цвета, крепкий, с ходами червей, заполненными зеленоватым материалом;
3. 0,37 м (17,97—18,34) — кукерсит, внизу с линзочками известняка коричневатого цвета;
4. 0,20 м (18,34—18,54) — известняк коричневато-серого цвета, с пиритизированным детритом, с прослойками кукерсита коричневато-серого цвета;
5. 0,13 м (18,54—18,67) — кукерсит с линзочками известняка светло-коричневатого цвета, с многочисленными пиритизированными фрагментами окаменелостей;
6. 0,25 м (18,67—18,92) — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый, с многочисленными фрагментами окаменелостей;
7. 0,16 м (18,92—19,08) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневого цвета;
8. 0,56 м (19,08—19,64) — известняк, коричневато-серого цвета, с прослойками кукерсита коричневато-серого цвета, комковатый; в интервале 19,17—19,33 м известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
9. 0,18 м (19,64—19,82) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
10. 0,20 м (19,82—20,02) — известняк светло-коричневого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый;
11. 0,38 м (20,02—20,40) — кукерсит, в средней части интервала с линзочками известняка светло-коричневого цвета;
12. 0,60 м (20,40—21,00) — известняк зеленовато-серый до синевато-серого, комковатый, с тонкими прослойками мергеля, глинистый;
13. 0,41 м (21,00—21,41) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
14. 0,17 м (21,41—21,58) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, в нижней части глинистый;
15. 0,35 м (21,58—21,93) — известняк светло-коричневого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый;
16. 0,24 м (21,93—22,17) — известняк синевато-серого цвета, в верхней части интервала более глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
17. 0,20 м (22,17—22,37) — известняк светло-коричневого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
18. 0,17 м (22,37—22,54) — известняк светло-серый до синевато-серого; на нижней границе комплекса слабо развитая поверхность перерыва;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}\alpha$) — 5,65 м

19. 0,84 м (22,54—23,38) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
20. 0,12 м (23,38—23,50) — известняк светло-серого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, в нижней части интервала с прослойками мергеля;
21. 0,22 м (23,50—23,72) — известняк светло-коричневого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
22. 0,13 м (23,72—23,85) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с тонкими прослойками кукерсита;
23. 0,55 м (23,85—24,40) — известняк коричневато-серый до синевато-серого (в нижней половине интервала), с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый, глинистый; в интервале 24,06—24,18 м известняк крепкий, чистый;

24. 0,44 м (24,40—24,84) — известняк коричневато-серого цвета; местами встречаются тонкие прослойки кукерсита;
25. 0,24 м (24,84—25,08) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом; на гл. 24,94 м слабо развитая поверхность перерыва; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
26. 0,18 м (25,08—25,26) — известняк светло-коричневатого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый; в средней части интервала прослой кукерсита с линзочками известняка;
27. 0,34 м (25,26—25,60) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый; в верхней части интервала встречаются тонкие прослойки кукерсита;
28. 0,20 м (25,60—25,80) — известняк коричневато-серого цвета, в нижней части светло-коричневый, комковатый; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками;
29. 0,20 м (25,80—26,00) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, в средней части интервала прослой кукерсита с ходами червей, заполненными известковистым материалом; на нижней границе слабо развитая волнистая поверхность перерыва;
30. 0,47 м (26,00—26,47) — известняк синевато-серого цвета, комковатый, с ходами червей, заполненными кукерситом; в верхней части интервала с прослойками кукерсита;
31. 0,14 м (26,47—26,61) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
32. 0,32 м (26,61—26,93) — известняк синевато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом;
33. 0,45 м (26,93—27,38) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневого цвета;
34. 0,24 м (27,38—27,62) — известняк синевато-серого цвета, слабо глинистый;
35. 0,12 м (27,62—27,74) — кукерсит, в верхней части с линзочками известняка светло-коричневого цвета;
36. 0,08 м (27,74—27,82) — известняк светло-коричневого цвета, с пиритизированным детритом;
37. 0,28 м (27,82—28,10) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом, местами с тонкими прослойками кукерсита;
38. 0,09 м (28,10—28,19) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневатого цвета.

Скв. Тырма

Общая мощность горизонта — 11,18 м (56,42—67,60)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 5,52 м

1. 0,24 м (56,42—56,68) — известняк светло-коричневого цвета, комковатый, в интервале 56,55—56,57 м прослой кукерсита; на верхней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками;
2. 0,19 м (56,68—56,87) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый;
3. 0,49 м (56,87—57,36) — известняк светло-коричневого цвета, комковатый, с тонкими прослойками кукерсита;
4. 0,36 м (57,36—57,72) — известняк синевато-серого цвета, комковатый;
5. 0,82 м (57,72—58,54) — известняк светло-коричневатый, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
6. 0,06 м (58,54—58,60) — кукерсит;
7. 0,20 м (58,60—58,80) — известняк серого цвета;
8. 0,22 м (58,80—59,02) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый, с прослойками кукерсита;
9. 0,12 м (59,02—59,14) — известняк серого цвета; на гл. 59,14 м пиритизированная поверхность перерыва;
10. 1,08 м (59,14—60,22) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый; в интервале 59,26—59,36 м прослой кукерсита с редкими линзочками известняка коричневатого цвета; в интервале 59,46—59,55 м кукерсит;
11. 0,18 м (60,22—60,40) — известняк серого цвета;
12. 0,38 м (60,40—60,78) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый; на гл. 60,78 м пиритизированная поверхность перерыва с норками;
13. 0,10 м (60,78—60,88) — известняк серого цвета, глинистый, комковатый;

14. 0,15 м (60,88—61,03) — известняк светло-коричневого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый; на гл. 61,03 м слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
15. 0,30 м (61,03—61,33) — известняк серого цвета, в верхней части местами коричневато-серый, глинистый, комковатый;
16. 0,44 м (61,33—61,77) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый;
17. 0,13 м (61,77—61,90) — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета;
18. 0 04 м (61,90—61,94) — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый; на нижней границе слоя пиритизированная поверхность перерыва;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}a$) — 5,66 м

19. 0,88 м (61,94—62,02) — известняк коричневатого цвета;
20. 0,55 м (62,02—62,57) — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый; в интервале 62,24—62,30 м и 62,36—62,40 м прослой кукерсита;
21. 0,15 м (62,57—62,72) — известняк серого цвета, комковатый;
22. 0,18 м (62,72—62,90) — известняк серый, в верхней части коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
23. 0,63 м (62,90—63,53) — известняк коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с прослоями кукерсита, комковатый; на гл. 63,27 м пиритизированная поверхность перерыва;
24. 0,12 м (63,53—63,65) — кукерсит (пласт «H»);
25. 0,29 м (63,65—63,94) — известняк светло-коричневатого цвета, с тонкими прослоями кукерсита;
26. 0,16 м (63,94—64,10) — кукерсит (пласт «G»);
27. 0,21 м (64,10—64,31) — известняк светло-коричневатого цвета, в верхней части с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
28. 0,45 м (64,31—64,76) — известняк коричневато-серый до коричневатого, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
29. 0,50 м (64,76—65,26) — известняк светло-коричневатого цвета, комковатый; с редкими прослоями кукерсита в нижней части;
30. 0,14 м (65,26—65,40) — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
31. 0,15 м (65,40—65,55) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый;
32. 0,20 м (65,55—65,75) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
33. 1,01 м (65,75—66,76) — кукерсит с линзочками известняка светло-коричневатого цвета (пласты «E» и «F»);
34. 0.08 м (66,76—66,84) — известняк светло-коричневатый;
35. 0,07 м (66,84—66,91) — кукерсит (пласт «D»);
36. 0,19 м (66,91—67,10) — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
37. 0,17 м (67,10—67,27) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита комковатый (пласт «C»);
38. 0,05 м (67,27—67,32) — кукерсит (пласт «B»);
39. 0,14 м (67,32—67,46) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
40. 0,14 м (67,46—67,60) — кукерсит (пласт «A»).

Скв. Кивыли (W-8) *

Общая мощность горизонта — 11,68 м

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 5,50 м

1. 0,29 м — известняк желтовато-коричневатого цвета, толстослоистый; верхняя граница представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками; на 0,07 м ниже такая же поверхность, а на 0,10 м ниже последней — волнистая пиритизированная поверхность перерыва;
2. 0.07 м — кукерсит;
3. 0,35 м — известняк желтовато-коричневатого цвета, толстослоистый, в нижней части слабо глинистый;

* Описание керна по Я. Кельпману; глубины выделенных комплексов от устья скважины неизвестны.

4. 0,52 м — известняк желтовато-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый, в средней части интервала слабо глинистый;
5. 0,04 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе слоя слабо пиритизированная поверхность перерыва с норками;
6. 0,27 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита;
7. 0,11 м — кукерсит с линзочками известняка коричневатого цвета;
8. 0,37 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с зернами пирита, глинистый; в середине комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва;
9. 0,23 м — известняк желтовато-коричневого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
10. 0,17 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый,
11. 0,27 м — известняк коричневато-серого цвета с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
12. 0,12 м — известняк синевато-серый, глинистый; в середине комплекса слабо развитая волнистая пиритизированная поверхность перерыва;
13. 1,32 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
14. 0,15 м — известняк светло-серого цвета, толстослоистый;
15. 0,23 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый; на нижней границе комплекса слабо развитая пиритизированная поверхность перерыва;
16. 0,10 м — известняк серого цвета, глинистый;
17. 0,06 м — известняк коричневато-серого цвета, комковатый; в середине тонкий прослой кукерсита; на нижней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва;
18. 0,24 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
19. 0,58 м — известняк желтовато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
20. 0,07 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый; на нижней границе слоя пиритизированная поверхность перерыва с норками;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}a$) — 6,18 м

21. 0,18 м — известняк желтовато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый; в середине комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками;
22. 0,12 м — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета;
23. 0,43 м — известняк синевато-серого цвета, с прослойками мергеля, глинистый;
24. 0,18 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
25. 0 09 м — известняк желтовато-серого цвета, толстослоистый;
26. 0,16 м — кукерсит, с линзочками известняка и ходами червей, заполненными светлым материалом;
27. 0,12 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
28. 0,13 м — кукерсит (пласт «H»);
29. 0,24 м — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, толстослоистый;
30. 0,23 м — кукерсит (пласт «G»);
31. 0,35 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
32. 0,13 м — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
33. 0,15 м — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета;
34. 0,24 м — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
35. 0,12 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
36. 0,36 — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
37. 0,84 м — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета (пласт «F»);
38. 0,10 м — известняк темно-коричневатого цвета, сильно пиритизированный;
39. 0,36 м — кукерсит (пласт «E»);
40. 0,07 м — известняк желтовато-серого цвета;

41. 0,13 м — кукерсит (пласт «D»);
42. 0,23 м — известняк синевато-серого цвета, толстослоистый, в верхней части с ходами червей, заполненными кукерситом («двойная плита»);
43. 0,44 м — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета (пласт «С»);
44. 0,42 м — кукерсит (пласт «В»);
45. 0,18 м — известняк серого цвета, в нижней части глинистый;
46. 0,12 м — кукерсит (пласт «А»).

Скв. Сомпа (331/230)

Общая мощность горизонта — 12,43 м (9,06—21,49)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 6,10 м

1. 0,14 м (9,06—9,20) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с мелкими зернами пирита, толстослоистый; на верхней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
2. 1,10 м (9,20—10,30) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с мелкими зернами пирита, толстослоистый (мощность до 8 см), комковатый, с тонкими прослоями кукерсита (в средней и нижней частях они более толстые);
3. 0,70 м (10,30—11,00) — известняк коричневато-серого цвета, местами синевато-серый, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с мелкими зернами пирита, глинистый, комковатый; в интервале 10,87—11,00 м с тонкими прослойками кукерсита;
4. 0,22 м (11,00—11,22) — известняк синевато-серого цвета, в нижней части светло-коричневый, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
5. 0,18 м (11,22—11,40) — кукерсит, в середине с линзочками известняка светло-коричневатого цвета;
6. 0,32 м (11,40—11,72) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
7. 0,28 м (11,72—12,00) — известняк коричневато-серого (местами синевато-серого) цвета, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
8. 0,18 м (12,00—12,18) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый;
9. 0,22 м (12,18—12,40) — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
10. 0,15 м (12,40—12,55) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
11. 0,28 м (12,55—12,83) — известняк светло-коричневатого цвета, с прослойками кукерсита, комковатый;
12. 1,23 м (12,83—14,06) — известняк коричневато-серого цвета, местами синевато-серый, в середине и в основании комплекса с тонкими прослоями кукерсита, комковатый; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
13. 0,64 м (14,06—14,70) — известняк синевато-серый до коричневато-серого, глинистый, комковатый;
14. 0,37 м (14,70—15,07) — известняк коричневато-серый, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с многочисленными мелкими зернами пирита, комковатый;
15. 0,09 м (15,07—15,16) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}\alpha$) — 6,33 м

16. 0,08 м (15,16—15,24) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом; в нижней части интервала тонкий прослой кукерсита;
17. 0,04 м (15,24—15,28) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом; на нижней границе комплекса волнистая пиритизированная поверхность перерыва;
18. 0,15 м (15,28—15,43) — известняк светло-коричневого цвета, комковатый; в середине прослой кукерсита, мощностью в 4 см;
19. 0,37 м (15,43—15,80) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
20. 0,37 м (15,80—16,17) — известняк коричневато-серый до светло-коричневатого, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослойками кукерсита, глинистый, комковатый;

21. 0,13 м (16,17—16,30) — кукерсит, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с линзочками известняка светло-коричневатого цвета;
22. 0,14 м (16,30—16,44) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, толстослоистый;
23. 0,14 м (16,44—16,58) — кукерсит (пласт «H»);
24. 0,24 м (16,58—16,82) — известняк синевато-серый (местами светло-коричневатый), с ходами червей, заполненными кукерситом, толстослоистый;
25. 0,40 м (16,82—17,22) — кукерсит, с редкими линзочками известняка светло-коричневатого цвета (пласт «G»);
26. 0,05 м (17,22—17,27) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
27. 0,38 м (17,27—17,65) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, местами с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
28. 0,35 м (17,65—18,00) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
29. 0,12 м (18,00—18,12) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, толстослоистый;
30. 0,14 м (18,12—18,26) — известняк светло-коричневого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
31. 0,11 м (18,26—18,37) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
32. 0,93 м (18,37—19,30) — кукерсит, с многочисленными линзочками (особенно в нижней части интервала) известняка светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом (пласт «F»);
33. 0,28 м (19,30—19,58) — кукерсит (пласт «E»);
34. 0,10 м (19,58—19,68) — известняк светло-коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными светлым материалом, комковатый;
35. 0,08 м (19,68—19,76) — кукерсит (пласт «D»);
36. 0,16 м (19,76—19,92) — известняк синевато-серого цвета (в верхней части интервала светло-коричневатый), с ходами червей, заполненными кукерситом и светлым материалом, толстослоистый («двойная плита»);
37. 0,34 м (19,92—20,26) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневого цвета (пласт «C»);
38. 0,08 м (20,26—20,34) — известняк коричневатый, комковатый;
39. 0,76 м (20,34—21,10) — кукерсит, в середине линзочки известняка с ходами червей, заполненными светлым материалом, комковатый (пласт «B»);
40. 0,24 м (21,10—21,34) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
41. 0,15 м (21,34—21,49) — кукерсит (пласт «A»).

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 3,10 м (77,58—80,68)

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}a$)? — 3,10 м

1. 0,25 м (77,58—77,83) — известняк светло-серого цвета со слабым коричневатым оттенком, с многочисленными ходами червей, заполненными зеленоватым материалом; на верхней границе комплекса сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с неглубокими норками; на гл. 77,63 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими (глубиной до 7 см) норками; порода между этими поверхностями содержит очень много мелких зерен пирита; на нижней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва;
2. 2,67 м (77,83—80,50) — известняк синевато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, местами мелкодетритовый, с волнистыми пленками мергеля зеленовато-серого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, тонкослоистый, частью комковатый; в интервале 79,40—80,50 м порода более глинистая; на гл. 78,31 м слабо развитая волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками;
3. 0,18 м (80,50—80,68) — известняк светло-серого цвета, крепкий, толстослоистый, с редкими светло-коричневатыми пятнами; на гл. 80,52 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с широкими норками глубиной до 3 см; на нижней границе комплекса ровная, сильно пиритизированная поверхность перерыва с узкими, очень глубокими норками (глубиной до 11 см).

Скв. Сельякюла (3357) *

Общая мощность горизонта — 6,70 м (113,90—120,60)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 1,70 м

1. 0,40 м (113,90—114,30) — известняк светло-коричневый до коричневого, в нижней части интервала с прослоями глинистого кукерсита и ходами червей, заполненными кукерситом; на верхней границе комплекса очень сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками;
2. 0,30 м (114,30—114,60) — известняк слабо глинистый; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками;
3. 0,30 м (114,60—114,90) — известняк коричневатого цвета, в верхней части интервала с пятнами тонкорассеянного пирита;
4. 0,60 м (114,90—115,50) — известняк зеленовато-серого цвета, с волнистыми прослойками мергеля, местами глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситом; на гл. 115,20 м и 115,40 м пиритизированная поверхность перерыва с норками; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва;
5. 0,10 м (115,50—115,60) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом; в интервале 115,50—115,52 м прослой кукерсита; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}\alpha$) — 5,00 м

6. 0,40 м (115,60—116,00) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
7. 1,10 м (116,00—117,10) — известняк зеленовато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, со многими тонкими прослоями мергеля, с ходами червей, заполненными кукерситом;
8. 1,75 м (117,10—118,85) — известняк коричневато-серого цвета, со многими тонкими прослоями мергеля;
9. 0,55 м (118,85—119,40) — известняк зеленовато-серого цвета, со многими тонкими прослоями мергеля; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с узкими норками;
10. 1,20 м (119,40—120,60) — известняк зеленовато-серого цвета (в интервале 120,50—120,60 м с коричневатым оттенком), с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими волнистыми прослойками мергеля; на нижней границе комплекса слабо развитая двойная пиритизированная поверхность перерыва, с узкими, неглубокими норками.

Скв. Лоху

Общая мощность горизонта — 12,76 м (128,88—141,64)

хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$) — 5,32 м

1. 0,40 м (128,88—129,28) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита; на верхней границе комплекса тройная пиритизированная поверхность перерыва с норками; порода между этими поверхностями светло-коричневатого цвета с ходами червей; на гл. 129,00 м пиритизированная поверхность перерыва с норками;
2. 0,22 м (129,28—129,50) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
3. 0,17 м (129,50—129,67) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый; на гл. 129,58 м пиритизированная поверхность перерыва с норками;
4. 0,11 м (129,67—129,78) — известняк светло-коричневатого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва;
5. 0,18 м (129,78—129,96) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
6. 0,25 м (129,96—130,21) — известняк синевато-серый до коричневато-серого, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
7. 1,17 м (130,21—131,38) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослоями кукерсита (в интервале 130,29—130,35 м более толстый прослой кукерсита), комковатый, с мелкими зернами пирита;
8. 0,46 м (131,38—131,84) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый;

* Описание керна по Э. Лугусу и др.

9. 0,32 м (131,84—132,16) — известняк коричневато-серый, с мелкими зернами пирита и тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
10. 1,32 м (132,16—133,48) — известняк зеленовато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый;
11. 0,23 м (133,48—133,71) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита, с тонкими прослоями кукерсита, комковатый;
12. 0,13 м (133,71—133,84) — известняк синевато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый;
13. 0,28 м (133,84—134,12) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита, с тонкими прослойками кукерсита;
14. 0,08 м (134,12—134,20) — известняк светло-коричневатого цвета, с мелкими зернами пирита, с ходами червей, заполненными светлым материалом; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва;

кохтлаский подгоризонт ($C_{II}a$) — 7,44 м

15. 0,19 м (134,20—134,39) — известняк зеленовато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый; в верхней части интервала прослойки кукерсита;
16. 0,37 м (134,39—134,76) — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый;
17. 0,54 м (134,76—135,30) — известняк зеленовато-серый, местами с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый;
18. 0,10 м (135,30—135,40) — известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослоями кукерсита;
19. 0,28 м (135,40—135,68) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый;
20. 0,22 м (135,68—135,90) — известняк коричневато-серого цвета, комковатый;
21. 3,84 м (135,90—139,74) — известняк серого цвета, тонкослоистый, слабо глинистый;
22. 0,88 м (139,74—140,62) — известняк серого цвета, глинистый, комковатый; в интервалах 139,74—139,80 м и 139,98—140,06 м известняк коричневатого цвета, с тонкими прослойками кукерсита; на гл. 140,48 м слабо развитая волнистая поверхность перерыва;
23. 0,38 м (140,62—141,00) — известняк коричневатого цвета, с тонкими прослойками кукерсита, комковатый; в интервале 140,76—140,84 м известняк серого цвета, глинистый;
24. 0,64 м (141,00—141,64) — известняк серого цвета, глинистый, с тонкими прослойками коричневатого известняка (в интервалах 141,04—141,09 м и 141,50—141,54 м); нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с норками.

Скв. Мустла (3321) *

Общая мощность горизонта — 14,70 м (150,50—165,20)

1. 1,00 м (150,50—151,50) — известняк серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, в интервалах 150,95—151,00 м и 151,10—151,15 м с прослойками кукерсита; кукерсит включает линзочки коричневатого известняка; верхняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с очень глубокими норками; на гл. 151,15 м пиритизированная поверхность перерыва с норками, глубиной до 5 см;
2. 1,05 м (151,50—152,55) — известняк коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с тонкими прослоями (мощностью в 1 см) кукерсита;
3. 0,35 м (152,55—152,90) — известняк серого цвета, глинистый, с прослоями мергеля синеватого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом; на гл. 152,65 м установлены: *Tallinnopsis calkeri*, *T. perplana*, *Sigmoopsis rostrata*, *Pectidolon perornata*, *Polyceratella bicornis*, *Pseudostrepula acuta*, *Carinobolbina estona*;
4. 0,35 м (152,90—153,25) — известняк коричневатого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с прослоями кукерсита, мощностью до 3 см;
5. 1,85 м (153,25—155,10) — известняк синевато-серого цвета, сильно глинистый (местами мергель), с ходами червей, заполненными кукерситом; в интервале 154,75—155,10 м с редкими тонкими прослоями кукерсита; на гл. 154,15 м установлены *Hesperidella esthonica*, *Tallinnopsis calkeri*, *T. perplana*, *Sigmoopsis rostrata*, *Conchoprimitia sulcata*, *Brevibolbina amabilis*, *Ceratobolbina monoceratina monoceratina*, *Platybolbina kapteyni*;
6. 0,07 м (155,10—155,17) — кукерсит;

---

* Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.

7. 0,23 м (155,17—155,40) — известняк коричневатого цвета, сильно глинистый (местами мергель);
8. 0,10 м (155,40—155,50) — кукерсит, с линзочками известняка коричневатого цвета;
9. 0,40 м (155,50—155,90) — известняк зеленовато-серого цвета, сильно глинистый; на гл. 155,60 м установлены *Uhakiella kohtlensis*, *Tallinnopsis calkeri*, *Brevibolbina amabilis*;
10. 0,10 м (155,90—156,00) — кукерсит, глинистый;
11. 1,00 м (156,00—157,00) — известняк коричневато-серого цвета, глинистый, с прослоями кукерсита;
12. 0,20 м (157,00—157,20) — кукерсит, с линзочками известняка;
13. 1,30 м (157,20—158,50) — известняк зеленовато-серый до синевато-серого, в верхней части с коричневатым оттенком, сильно глинистый, с прослоями мергеля, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый; на гл. 157,70 м прослой кукерсита, мощностью в 1 см, на гл. 158,40 м такой же прослой, мощностью в 4 см; на гл. 157,35 м установлены *Tallinnopsis calkeri*, *Conchoprimitia sulcata*;
14. 0,50 м (158,50—159,00) — известняк коричневатого цвета, глинистый, комковатый, с тонкими прослойками кукерсита;
15. 1,20 м (159,00—160,20) — известняк серого цвета, местами коричневато-серый, глинистый, с прослоями мергеля; на гл. 159,65 м найдены: *Uhakiella kohtlensis*, *U. coelodesma*, *Tallinnopsis calkeri*, *Sigmoopsis rostrata*, *Polyceratella kuckersiana*;
16. 0,20 м (160,20—160,40) — известняк коричневатого цвета, со многими тонкими прослойками кукерсита;
17. 0,55 м (160,40—160,95) — известняк глинистый, в нижней части с прослоями мергеля; в интервале 160,75—160,95 м с ходами червей, заполненными кукерситом;
18. 0,25 м (160,95—161,20) — известняк коричневатого цвета, с тонкими волнистыми прослоями кукерсита; на гл. 161,10 м установлены *Uhakiella kohtlensis*, *U. coelodesma*;
19. 2,10 м (161.20—163,30) — известняк зеленовато-серый до серого (в интервале 161,40—162,50 м с коричневатым оттенком), комковатый, с прослоями мергеля; на гл. 161,35 м установлен *Oepikina dorsata*;
20. 0,20 м (163,30—163,50) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом;
21. 0,45 м (163,50—163,95) — известняк глинистый (в интервале 163,50—163,60 м сильно глинистый), с прослойками мергеля, комковатый;
22. 0,50 м (163,95—164,45) — известняк коричневатого цвета, с тонкими прослойками глинистого кукерсита, комковатый, в нижней части с ходами червей, заполненными кукерситом;
23. 0,20 м (164,45—164,65) — известняк глинистый, со многими прослоями мергеля, с ходами червей, заполненными кукерситом; на гл. 164,60 м установлены: *Tallinnella angustata*, *Severella kuckersiana*, *Steusloffia rigida*;
24. 0,55 м (164,65—165,20) — известняк коричневатого цвета, мелкозернистый до среднезернистого, с прослоями глинистого кукерсита (в интервале 165,15—165,18 м кукерсит).

Скв. Камарику

Общая мощность горизонта — 18,00 м (151,80—169,80)

1. 0,35 м (151,80—152,15) — известняк светло-коричневого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом и светлым материалом; в интервале 152,11—152,15 м кукерсит; на верхней и нижней границах комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками;
2. 0,91 м (152,15—153,06) — известняк коричневато-серого цвета, местами с пятнами тонкорассеянного пирита, с ходами червей, заполненными кукерситом (иногда и светлым материалом), с редкими прослойками кукерсита, комковатый; на гл. 152,78 м пиритизированная поверхность перерыва с норками; на нижней границе комплекса слабо развитая пиритизированная волнистая поверхность перерыва;
3. 0,22 м (153,06—153,28) — известняк синевато-серого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом и светлым материалом, глинистый, комковатый;
4. 0,37 м (153,28—153,65) — известняк коричневато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом, с прослойками кукерсита (мощностью до 8 см), комковатый;

5. 1,14 м (153,65—154,79) — известняк синевато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом, а также светлым известковистым материалом, комковатый, с прослоями более глинистого известняка; на гл. 154,60 м слабо пиритизированная поверхность перерыва;
6. 0,82 м (154,79—155,61) — известняк коричневато-серый, в верхней части интервала с синеватым оттенком, с ходами червей, заполненными кукерситом, с мелкими зернами пирита, с прослоями кукерсита (мощностью до 9 см), комковатый;
7. 0,15 м (155,61—155,76) — известняк синевато-серого цвета, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, глинистый, комковатый;
8. 0,97 м (155,76—156,73) — известняк коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, с прослойками кукерсита (мощностью в 2—10 см), комковатый;
9. 1,31 м (156,73—158,04) — известняк синевато-серый до зеленовато-серого, с редкими ходами червей, заполненными кукерситом, сильно глинистый, комковатый;
10. 1,49 м (158,04—159,53) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневатого цвета;
11. 2,04 м (159,53—161,57) — известняк коричневато-серого цвета, местами зеленовато-серый, с ходами червей, заполненными кукерситом, а также светлым известковистым материалом, с тонкими прослойками кукерсита, глинистый, комковатый, тонкослоистый;
12. 0,56 м (161,57—162,13) — кукерсит, с линзочками (мощностью в 2—4 см) известняка;
13. 0,48 м (162,13—162,61) — известняк зеленовато-серый, в средней части с коричневатым оттенком, тонкослоистый, сильно глинистый, с тонкими прослоями мергеля более темного цвета, комковатый;
14. 0,55 м (162,61—163,16) — известняк светло-серый до коричневато-серого, с прослойками кукерсита (мощностью в 1—6 см), тонкослоистый, комковатый;
15. 0,23 м (163,16—163,39) — известняк зеленовато-серый, глинистый, с тонкими прослойками мергеля более темного цвета, мелкокомковатый, тонкослоистый (мощность слоев 1—2 см), с редкими ходами червей, заполненными кукерситом;
16. 0,29 м (163,39—163,68) — известняк светло-коричневатый (мощность слоев 2—4 см), комковатый, с тонкими прослойками (мощностью в 1—3 см) кукерсита;
17. 5,47 м (163,68—169,15) — известняк коричневато-серый, местами зеленовато-серый, тонкослоистый (мощность слоев 2—4 см), глинистый, комковатый, с тонкими прослойками мергеля и глинистого кукерсита; мощность прослоек мергеля обычно 1—2 см (редко 7 см); мощность прослоев кукерсита большей частью 1 см или меньше; более мощные прослои кукерсита установлены в интервалах 163,82—163,84 м и 164,29—164,34 м; в интервалах 164,34—164,69 м, 167,90—168,10 м, 168,22—168,40 м встречаются многочисленные тонкие прослойки кукерсита; в интервале 168,30—168,35 м часто встречается *Kullervo panderi*;
18. 0,21 м (169,15—169,36) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневатого цвета;
19. 0,24 м (169,36—169,60) — известняк коричневато-серого цвета с зеленоватым оттенком, толстослоистый;
20. 0,20 м (169,60—169,80) — кукерсит, с линзочками известняка светло-коричневатого цвета.

Скв. Козе (2323)

Общая мощность горизонта — 13,70 м (170,05—183,75?)

1. 2,25 м (170,05—172,30) — известняк зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослойками мергеля (мощностью до 1 см), с ходами червей, заполненными кукерситом, с пиритизированным детритом; в интервалах 170,10—170,40 м и 171,10—171,30 м с тонкими (мощностью в 3—5 см) прослойками глинистого кукерсита; на верхней границе комплекса слабо развитая волнистая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией;
2. 0,65 м (172,30—172,95) — известняк коричневато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослойками мергеля (мощностью до 1 см), с ходами червей, заполненными кукерситом;
3. 2,40 м (172,95—175,35) — известняк коричневато-серого цвета, тонкослоистый, с многочисленными прослойками кукерсита (мощностью в 2—6 см), комковатый;
4. 4,36 м (175,35—179,71) — известняк зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, комковатый; в интервалах 175,50—175,54 м, 176,85—177,05 м, 178,85—179,05 м мергель зеленоватого цвета; в интервалах 175,85—176,10 м,

177,10—177,25 м, 178,46—178,71 м известняк коричневато-серого цвета, с тонкими прослойками кукерсита; в интервале 178,90—179,00 м установлены *Uhakiella coelodesma*; *U. kohtlensis*, *Sigmoopsis obliquejugata*, *S. rostrata*, *Polyceratella kuckersiana*, *Sigmobolbina variolaris*, *Pseudostrepula acuta*, *Steusloffia rigida*;

5. 1,99 м (179,71—181,70) — известняк, большей частью коричневато-серого цвета, с ходами червей, заполненными кукерситом, комковатый, с прослойками кукерсита; в интервале 179,71—180,51 м имеются 4 прослоя кукерсита мощностью в 5—15 см; в интервалах 180,95—181,15 м и 181,33—181,45 м кукерсит с линзочками известняка коричневато-серого цвета.

Нижняя граница

В стратотипическом районе, т. е. в бассейне горючих сланцев Эстонии, нижняя граница горизонта впервые установлена Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 40; 1924a, стр. 4, 7), проводившим ее по подошве первого снизу пласта промышленной пачки кукерсита (пласт «I» или «A»). При проведении этой границы им, однако, учтены только литологические данные. Фаунистически эта граница охарактеризована впервые автором настоящей работы (Рыымусокс, 1957). В северо-восточной части Эстонии нижние слои промышленной пачки, а также верхи нижележащего ухакуского горизонта вскрыты лишь карьерами и водоотводными канавами у Убья, Кивиыли и Вийвиконна. Нижние слои горизонта, но без нижележащих слоев, кроме того, выходят еще в нескольких карьерах (Кюттейыу, Кохтла-Нымме, Кохтла-Ярве и др.). В стратотипе горизонта, как отмечено выше, был обнажен разрез нижней части горизонта выше пласта «D».

Для фаунистической характеристики верхних слоев ухакуского горизонта, залегающих непосредственно ниже первого промышленного пласта кукерсита (т. е. пласта «A»), приводим список (табл. 8), составленный по обнажениям Убья и Кивиыли—Эрра (см. также Рыымусокс, 1957, стр. 107).

Как видно из табл. 8, в самых верхних слоях ухакуского горизонта установлен всего 41 вид и подвид различных групп фауны. Из них 33 вида и подвида являются общими с кукрузеским горизонтом, а 8 видов встречаются только в отложениях ухакуского горизонта. Среди последних имеются некоторые виды из типовой фауны, представленные всегда в большом количестве экземпляров [*Platystrophia biforata, Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Tallinnella angustata, Chasmops odini odini*].

Верхние слои ухакуского горизонта в Северо-восточной Эстонии характеризуются, таким образом, определенным комплексом видов, включающим ряд важных представителей типовой фауны.

Нижняя часть кукрузеского горизонта в Северо-восточной Эстонии представлена чередованием относительно толстых и чистых пластов кукерсита и известняка (промышленная пачка), относящихся к кохтласкому подгоризонту. Видовой состав отложений кохтлаского подгоризонта в целом хорошо известен, но точные данные по вертикальному распространению этих видов в отдельных пластах промышленной пачки, к сожалению, еще очень отрывочные.

В трех нижних пластах кукерсита промышленной пачки («A», «C», «D», а также в т. н. двойной плите) по имеющимся данным установлено наличие 46 видов и подвидов (табл. 9). Из пласта «A» известно только 10 видов и подвидов, 6 из которых здесь появляются впервые. По пласту «C» имеется больше данных. В нем встречается, по меньшей мере, 36 видов и подвидов, 16 из которых известны также из ухакуского горизонта, а 23 появляются впервые — либо в пласте «A», либо выше его. В пласте «D» установлено наличие всего 6 видов, из которых 2 пере-

Таблица 8

Список фауны наиболее верхних слоев ухакуского горизонта *

Виды и подвиды	$C_{I}c\beta$		C_{II}
	Убья	Кивиыли—Эрра	
**Dianulites fastigiatus*		+	
**D. petropolitanus*	+		
Diplotrypa ? hennigi	+		+
D. moniliformis	+		+
D. petropolitana petropolitana	+		+
Esthoniopora curvata	+		+
Graptodictya bonnemai	+		+
Lioclemella clava	+		+
Mesotrypa excentrica	+		+
**M. expressa*	+		
Orbipora distincta	+	+	+
Phragmopora multiporata	+		+
**Ph.* sp. n.	+		
Bicuspina dorsata	+		+
Clitambonites schmidti schmidti	+	+	+
C. squamatus		+	+
Estlandia marginata marginata	+		+
Glossorthis tacens		+	+
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi	+		+
Kullervo lacunata		+	+
Leptaena sp.	+		
Leptelloidea leptelloides	+	+	+
Leptestia musculosa		+	+
Oepikina dorsata dorsata	+	+	+
Orthisocrania planissima planissima	+	+	+
**Platystrophia biforata*	+	+	
P. dentata dentata	+		+
P. deformatus	+		+
**Sowerbyella (Viruella) uhakuana*	+	+	
Vellamo simplex		+	+
Aristerella nitiduloides	+		+
Cyrtodonta rotundata	+		+
Conchoprimitia sulcata	+		+
Lennukella europaea	+		+
Sigmoopsis obliquejugata	+		+
S. platyceras	+		+
**Tallinnella angustata*	+		
Tallinnopsis calkeri	+		+
Asaphus (Neoasaphus) sp.	+		
**Chasmops odini odini*	+	+	
Illaenus sp.		+	+
Paraceraurus sp.	+		
Echinosphaerites aurantium suprum	+	+	+

ходят в кукрузеский горизонт из нижележащих слоев.** Представленные данные, однако, вряд ли отражают действительные изменения в составе фауны, происходившие на стыке ухакуского и кукрузеского времен. Новый, кукрузеский фаунистический комплекс в действительности гораздо многообразнее, о чем свидетельствуют богатые коллекций, собранные во многих карьерах (см. табл. 10). К сожалению, до сих пор еще отсут-

* Звездочкой обозначены виды, встречающиеся только в ухакуском горизонте. Индексами обозначены: $C_{I}c\beta$ — убьяский подгоризонт ухакуского горизонта; C_{II} — кукрузеский горизонт.

** *Pseudolingula* sp. f, *Climacograptus bekkeri* и *Coelosphaeridium kohtlense* встречаются в т. н. двойной плите, залегающей между слоями «C» и «D» промышленной пачки; в табл. 9 они, однако, показаны в графе по слою «D».

Таблица 9

Список фауны нижних пластов кукерсита (пласты «A», «C» и «D») кукрузеского горизонта *

Виды и подвиды	$C_1c\beta$	Пласт «A»	Пласт «C»	Пласт «D»
**Chasmatoporella furcata*		+	+	
**Hemiphragma ? maculatum*			+	
Nematopora ovalis	+		+	
Nematotrypa gracilis	+		+	
**N. spiralis*			+	
Pachyd'ctya cf. *elegans*	+		+	
P. kuckersensis	+		+	
Phylloporina punctata	+		+	
**Polypora quadrata*		+		
**Ps udohornera bifida bifida*		+	+	
**Stigmatella* sp. n.			+	
**Bilobia musca*			+	
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi	+		+	
**Kiaeromena juvenilis*			+	
**Kierulf'na quintana*				+
**K. vanadis*				+
Kullervo lacunata	+		+	
**Leptaena estonensis*			+	
Oepikina dorsata dorsata	+		+	
Orthisocrania planissima planissima	+		+	
Philhedra rivulosa	+		+	
Platystrophia dentata dentata	+		+	
Pseudolingula sp. f.	+	+		+
Siphonotreta sp.		+	+	
**Sowerbyella (Viruella) liliifera*			+	
Vellamo pyramidalis pyramidalis	+		+	
Conchoprimitia sulcata	+	+	+	
Polyceratella kuckersiana	+	+		+
Sigmoopsis platyceras	+		+	
Tallinnopsis calkeri	+	+		
Achatella kuckersiana	?		+	
**Amph'lichas* aff. *hexadactylus*		+		
Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii			+	
**Atractopyge rex*			+	
**Chasmops* aff. *odini odini*			+	
**Estoniops exilis*			+	
**Hoplolichas conicotuberculatus*			+	
**Metopolichas kuckersianus*		+		
**Nieszkowskią capitąlis*			+	
**Otarion planifrons*			+	
**Paraceraurus aculeatus*			+	
**P. wahli*			+	
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus	+		+	
Echinosphaerites aurantium suprum	+		+	
**Climacograptus bekkeri*				+
**Coelosphaeridium kohtlense*				+

ствуют систематические послойные сборы, которые позволили бы дать более подробную характеристику изменения состава фауны на рассматриваемой границе. Несмотря на это, можно утверждать, что появление многих новых элементов, характерных для кукрузеской фауны, должно было связано с изменением фациальной обстановки, способствовавшим накоплению толстых слоев кукерсита. На это ясно намекают установленные в нижних промышленных пластах виды, в первую очередь, *Chasmatoporella furcata, Leptaena estonensis, Metopolichas kuckersianus, Otarion planifrons, Paraceraurus aculeatus,* которые являются характер-

* Звездочкой обозначены виды, встречающиеся только в кукрузеском горизонте. Индексом $C_1c\beta$ обозначен убьяский подгоризонт ухакуского горизонта.

ными представителями типовой фауны кукрузеского горизонта (см. табл. 10).

Выше мы указали, что ряд видов, установленных в отложениях ухакуского горизонта, распространяется только в слоях, подстилающих промышленную пачку. Многие другие виды, однако, переходят и в вышележащие слои кукрузеского горизонта, составляя значительную часть фауны последнего. Такими видами являются, например, *Clitambonites schmidti schmidti, C. squamatus, Estlandia marginata marginata, Leptelloidea leptelloides, Conchoprimitia sulcata.* Однако большинство из них появляется еще в начале ласнамягиского времени.

В Северо-западной Эстонии нижняя граница кукрузеского горизонта на уровне, принятом в настоящей работе, установлена автором (Рыымусокс, 1957, стр. 108). Это удалось сделать благодаря богатому фаунистическому материалу, собранному в обнажениях на Ласнамяги и Хумала (рис. 27). В 1941 году в непосредственной близости большой Ласнамягиской каменоломни были вырыты неглубокие канавы, вскрывшие тонкослоистые известняки с очень тонкими прослоями кукерсита. Эти слои сопоставляются с верхней частью разреза большой каменоломни (см. стр. 89). Среди видов, установленных в упомянутых канавах, имеются следующие представители фауны ухакуского горизонта (см. также Рыымусокс, 1957, стр. 107): *Leptotrypa* sp. n., *Phragmopora* sp. n., *Oepikina imbrexoidea, Platystrophia biforata, Plectambonites radiatus, Pseudolingula* sp. c и d, *Sowerbyella (Viruella) uhakuana, Clisospira reinwaldi, Cyathocystis plautinae, Heliocrinites balticus.*

В закопушках, находящихся на уступе у улицы Паэ, примерно в 0,4 км к востоку от большой каменоломни (около 3 м выше бровки каменоломни), а также в новой каменоломне, у моста на шоссе Таллин—Нарва, обнажались глинистые известняки с прослоями кукерсита (рис. 27; стр. 136—137). Среди многочисленных видов, установленных в рассматриваемых обнажениях, имеются следующие представители фауны кукрузеского горизонта: *Cyrtonotella barbara, Kullervo panderi, Platystrophia sublimis, Sowerbyella (Viruella) liliifera, S. (V.) minima, Vellamo rara, Chasmops tallinnensis, Conolichas peri, Metopolichas kuckersianus, Paraceraurus aculeatus, Pseudobasilicus kuckersianus, Hoplocrinus grewingki, H. tallinnensis, Polyptychella esthona* (см. также Рыымусокс, 1957, стр. 107). По фаунистической характеристике, таким образом, нет никакого сомнения, что слои, обнажающиеся в верхней части разреза Ласнамягиской каменоломни, следует отнести к раазикускому подгоризонту ухакуского горизонта, а известняки, вскрытые закопушками на ул. Паэ — к кукрузескому горизонту (см. стр. 137).

Непрерывный разрез пограничных между ухакуским и кукрузеским горизонтами слоев был вскрыт большой глубокой ямой, вырытой в 1953 году вблизи вышеуказанных закопушек у ул. Паэ (стр. 90). На основании корреляции разреза этой ямы с разрезом большой каменоломни удалось определить приблизительное расположение рассматриваемой границы в первом разрезе. Она совпадает, по всей вероятности, с одной из сильно пиритизированных поверхностей перерыва, находящихся в разрезе в слоях, залегающих выше слоев, вскрытых большой каменоломней.

Граница между ухакуским и кукрузеским горизонтами обнажена еще у Хумала (табл. III, фиг. 1; рис. 18 и 27; стр. 131). Здесь она представлена также поверхностью перерыва, выше которой, в двухметровой толще, установлен типичный для кукрузеского горизонта комплекс фауны. Наиболее характерными представителями ее являются: *Bilobia musca, Cyrtonotella barbara, Platystrophia sublimis, Sowerbyella (Sower-*

byella) ? eha, S. (Viruella) liliifera, Vellamo rara, V. viruana, Chasmops tallinnensis, Hoplocrinus pseudodicyclicus (см. стр. 172).

Фауна, собранная в слоях, залегающих непосредственно ниже указанной поверхности перерыва, включает ряд общих для ухакуского и кукрузеского горизонтов видов, но ни одной из только что перечисленных форм (см. стр. 87).

В обнажениях Северо-западной Эстонии нижняя граница кукрузеского горизонта, таким образом, также характеризуется появлением нового комплекса фауны. Хотя вместе с этими видами в низах кукрузеского горизонта установлены и многие переходящие виды, можно отметить, что новые элементы преобладают. Ряд последних, например, *Bilobia musca, Sowerbyella (Viruella) liliifera, Metopolichas kuckersianus, Paraceraurus aculeatus* и др., в Северо-восточной Эстонии впервые появляются в нижних пластах промышленной пачки.

Из предыдущего выяснилось, что нижняя граница кукрузеского горизонта на данном этапе изучения фаунистически охарактеризована, в основном, по материалам, собранным в обнажениях как в стратотипическом районе, так и в окрестностях г. Таллина. Разрезы скважин, пробуренных в промежуточной между этими районами области, а также к югу от выхода, на территории развития пластов кукерсита промышленной пачки, сопоставлены друг с другом на основании литологических признаков (рис. 28). Нижняя граница горизонта в этих скважинах проведена по подошве промышленной пачки. В некоторых скважинах она представлена поверхностью перерыва (скв. Арукюла, Кехра). В разрезах остальных скважин, пробуренных в Северо-западной и Центральной Эстонии, эта граница проведена по поверхности перерыва, непосредственно выше которой в разрезе обычно появляются либо тонкие прослои кукерсита, либо коричневатые известняки, содержащие значительную примесь кукерсита.* Рассматриваемая поверхность перерыва соответствует, по всей вероятности, сходной поверхности, являющейся нижней границей горизонта в обнажениях Хумала и Пээтри (рис. 27). Поскольку для фаунистической характеристики нижней границы по кернам скважин в распоряжении автора настоящей работы нет необходимых данных, следует считать ее предварительной.

Для правильного проведения нижней границы горизонта в разрезах скважин, пробуренных в Восточной Эстонии, в области глубокого залегания горизонта, большое значение имеют находки брахиоподы *Kullervo panderi*. На полосе выхода эта брахиопода встречается редко. Впервые она была обнаружена в карьерах рудника Кохтла-Ярве, где в течение 10 лет А. Эпиком собраны всего 20 экземпляров (Öpik, 1934a, стр. 167—168). Кроме того, стал известным еще 1 экземпляр, происходивший из стратотипа горизонта — из водоотводной канавы у Кукрузе (Öpik, 1934a; табл. XXXV, фиг. 4). В течение последних десятилетий прибавились новые местонахождения: карьер Кюттейыу, обнажение в г. Пальдиски и закопушки у ул. Паэ на Ласнамяги. Во всех указанных обнажениях найдено по одному экземпляру *Kullervo panderi*. Все без исключения известные экземпляры происходят из нижней части горизонта. Затем стало известно о наличии *Kullervo panderi* в кернах скважин Выхма и Оонурме (Алихова, 1953, стр. 108—109). В обоих кернах *Kullervo panderi* встречается массами — из скв. Оонурме в распоряжении Т. Н. Алиховой был, например, 61 экземпляр. Позже *Kullervo panderi* был автором установлен и в кернах скважин Энниксааре, Кама-

---

* Однако в ряде разрезов скважин кукерсит в нижней части горизонта полностью отсутствует.

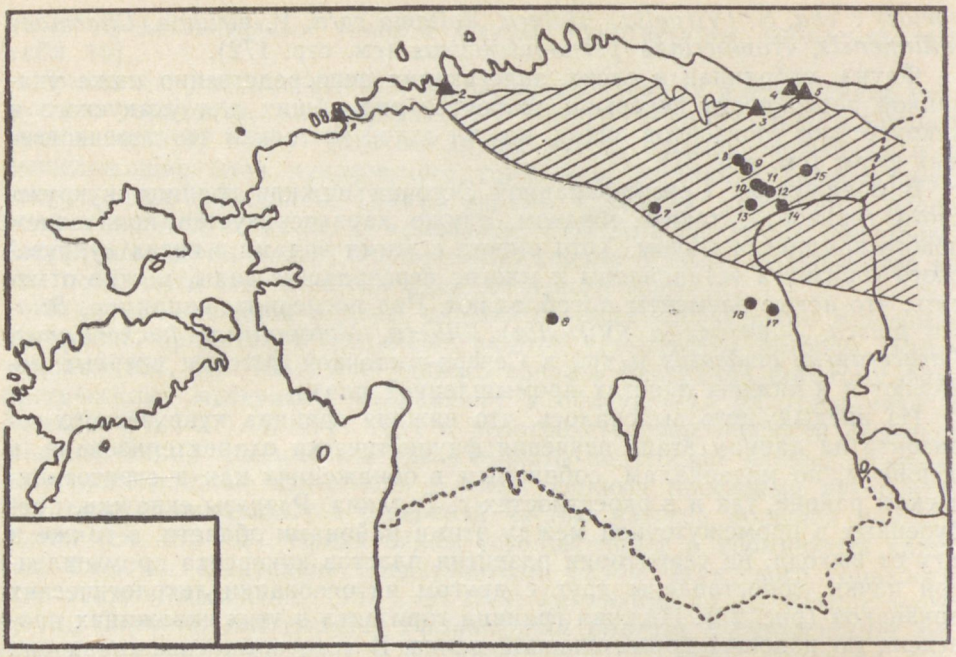


Рис. 30. Карта распространения *Kullervo panderi*.

Треугольниками обозначены обнажения, кругами буровые скважины. Штриховкой покрыта площадь распространения пластов кукерсита промышленной пачки.

1 — Пальдиски, 2 — Ласнамяги, 3 — Кюттейыу, 4 — Кохтла-Ярве, 5 — Кукрузе, 6 — Выхма, 7 — Камарику, 8 — Туду, 9 — Оонурме, 10 — Круусоя, 11 — Тыкке, 12 — Ялака, 13 — Энниксааре, 14 — Раннапунгерья, 15 — Ийзаку, 16 — Веакюла, 17 — Нывa.

рику, Тыкке и Туду. Таким образом, эта брахиопода встречается массами на большой территории центральной и северо-восточной частях Эстонии и ею можно пользоваться в целях корреляции разрезов. К настоящему времени *Kullervo panderi* установлена в следующих скважинах (рис. 30):

Выхма — 256,56—256,61 м (Алихова, 1953, стр. 109);
Камарику — 168,30—168,37 м;
Туду — 90,60—90,93 м;
Оонурме — 90,3—90,4 м (Алихова, 1953, стр. 109);
Круусоя — 100,4 м;
Тыкке — 95,01—95,19 м;
Ялака — 94,20—94,30 м;
Энниксааре — 110,0 м;
Раннапунгерья — 104,60 м;
Ийзаку — 83,30—83,60 м;
Веакюла — 234 м;
Нывa — 246,45 м.

Распространение *Kullervo panderi* может, однако, охватывать более широкую площадь, чем площадь, оконтуренная приведенными выше находками. Следует подчеркнуть, что имеющиеся находки носят случайный, не систематический характер. Дальнейшими исследованиями, вероятно, можно будет значительно дополнить имеющуюся картину по распространению этого вида.

Во всех намеченных скважинах массовое скопление створок *Kullervo panderi* приурочено к прослоям глинистого кукерсита серовато-коричневого цвета. Корреляцией разрезов более северных скважин (Туду) с разрезом горизонта, вскрытым карьером Кюттейыу, выяснено соответствие прослоев с *Kullervo* пластам «G» и «H» промышленной пачки кукерсита. Если эта корреляция правильна, то оказывается возможным

на этом основании провести и нижнюю границу горизонта в скважинах, пройденных к югу от выхода. Имея в виду распределение пластов кукерсита промышленной пачки на два хорошо различимых комплекса («A»—«F» и «G»—«H»), а также наличие *Kullervo panderi* во втором комплексе, можно довольно точно провести нижнюю границу промышленной пачки, т. е. нижнюю границу горизонта. В таких случаях, когда пласты кукерсита, соответствующие промышленной пачке, отличаются незначительной мощностью (например скважины в центральной части Эстонии), присутствие *Kullervo panderi* в тонких прослоях кукерсита все же помогает провести нижнюю границу горизонта более или менее правильно.

В настоящее время еще не известна северная граница массового распространения створок *Kullervo panderi*. Как мы уже отметили, эта брахиопода на полосе выхода встречается редко. Возможно, что систематические сборы по пластам «G» или «H» опровергнут существующую точку зрения.

Мощность

Мощность отложений кукрузеского горизонта в рассматриваемых в настоящей работе границах колеблется в пределах 3,10—20,80 м (рис. 31). Наибольшую мощность (более 20 м) горизонт имеет в юго-восточной части рассматриваемой нами территории — в районе оз. Пейпси. К северу и северо-западу от этого района мощность гори-

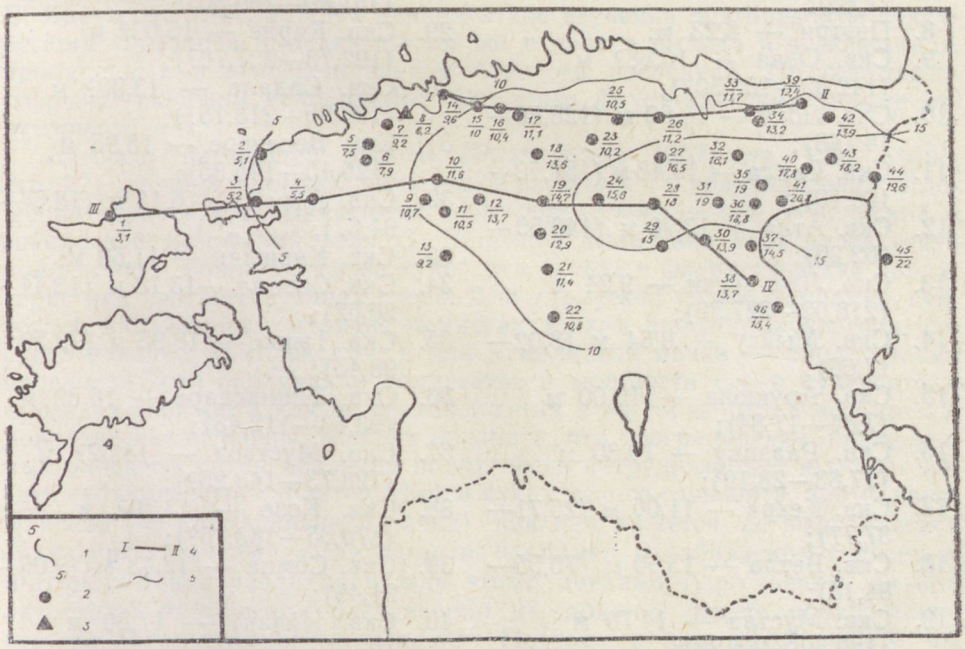


Рис. 31. Карта изолиний мощности кукрузеского горизонта.

1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линии разрезов (см. рис. 28 и 29); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.

В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 162).

зонта постепенно уменьшается, оставаясь в основной части Северной Эстонии в пределах 10—20 м. На полосе выхода отложения горизонта имеют относительно постоянную мощность в 8—12 м. Наименьшая мощность отложений горизонта установлена в крайней северо-западной части Эстонии (о. Хийумаа), а также в районе, к северу от г. Раквере. Уменьшение мощности в западном направлении происходит, по-видимому, за счет постепенного выклинивания отложений хумалаского подгоризонта. Можно полагать, что в разрезе скважины Кыргессааре горизонт представлен только нижним, кохтласким подгоризонтом (см. стр. 150).

Мощность отложений горизонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 31):

1. Скв. Кыргессааре — 3,10 м (77,58—80,68);
2. Скв. Пыызаспэа — 5,05 м (19,85—24,90);
3. Скв. Ноароотси — 5,20 м (88,50—93,70);
4. Скв. Сельякюла — 5,50 м (113,90—119,40);
5. Скв. Румму — 7,45 м (44,27—51,72);
6. Скв. Муналаскме — 7,92 м (48,32—56,24);
7. Скв. Кейла — 9,21 м (13,62—22,83);
8. Пээтри — 8,23 м;
9. Скв. Оэла — 10,68? м (142,82—153,50?);
10. Скв. Лоху — 11,60 м (128,88—140,48);
11. Скв. Рапла — 10,48 м (157,62—168,10);
12. Скв. Атла — 13,70 м (148,50—162,20);
13. Скв. Лихувески — 9,24 м (218,02—227,26);
14. Скв. Мыйгу — 9,64 м (8,02—17,66);
15. Скв. Арукюла — 10,00 м (7,84—17,84);
16. Скв. Раазику — 10,36 м (17,83—28,19);
17. Скв. Кехра — 11,06 м (26,71—37,77);
18. Скв. Ветла — 13,60 м (70,55—84,15);
19. Скв. Мустла — 14,70 м (150,50—165,20);
20. Скв. Вяэтса — 12,85? м (191,95—204,80?);
21. Скв. Эйамаа — 11,35? м (199,14—210,49?);
22. Скв. Выхма — 10,78? м (246,00—256,78?);
23. Скв. Лехтсе — 10,22 м (86,76—96,98);
24. Скв. Ярва-Яани — 15,55? м (161,40—176,95?);
25. Скв. Удрику — 10,52 м (59,25—69,77);
26. Скв. Тырма — 11,18 м (56,42—67,60);
27. Скв. Пандивере — 16,48 м (159,10—175,58);
28. Скв. Камарику — 18,00 м (151,80—169,80);
29. Скв. Кярде — 15,00? м (192,70—207,70?);
30. Скв. Садала — 13,90? м (199,25—213,15?);
31. Скв. Веневере — 18,95 м (126,40—145,35);
32. Скв. Туду I — 16,13 м (78,54—94,67);
33. Скв. Кивиыли — 11,68 м;
34. Скв. Савала —13,18 м (13,44—26,62);
35. Скв. Тыкке — 18,95 м (79,50—98,45);
36. Скв. Энниксааре — 18,82 м (93,63—112,45);
37. Скв. Муствээ — 14,52? м (128,73—143,25?);
38. Скв. Козе — 13,70? м (170,05—183,75?);
39. Скв. Сомпа — 12,43 м (9,06—21,49);
40. Скв. Ийзаку — 17,80 м (69,70—87,50);
41. Скв. Раннапунгерья — 20,80 м (86,90—107,70);
42. Скв. Раусвере — 13,90 м (27,60—41,50);

43. Скв. 4551 — 18,18 м (52,20—70,38);
44. Скв. Коколок — 19,60 м (57,40—77,00);
45. Скв. Верхоляне — 21,95 м (158,45—180,40);
46. Скв. Нывa — 13,35? м (233,75?—247,10?).

На полную мощность (8,23 м) отложения горизонта обнажены только у Пээтри (рис. 27).

По скважинам Камарику, Туду, Тыкке, Энниксааре, Муствээ, Козе мощность горизонта автором раньше (Рыымусокс, 1957; 1960а, стр. 84) определялась в значительно меньших цифрах по сравнению с показателями, приведенными в настоящей работе. Это обусловлено тем, что слои с *Kullervo panderi* (наличие створок *Kullervo* в них тогда не было известно) были отнесены к ухакускому горизонту. В некоторой степени изменились и данные по мощности горизонта в скважинах Северо-западной Эстонии (Пыызаспэа, Ноароотси, Лоху, Рапла, Лихувески и др.). Эти изменения также связаны с уточнением расположения нижней границы горизонта.

Подразделение

Кукрузеский горизонт В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 219) подразделен на два подгоризонта, нижний из которых им назван кохтласким (рис. 26). Для верхнего подгоризонта автор настоящей работы предложил название хумала (Рыымусокс, 1957, стр. 124). Автором уточнено и расположение нижней границы горизонта, а также границы между подгоризонтами. В связи с указанными поправками объем подгоризонтов у автора настоящей работы несколько иной, чем по схеме В. Яануссона (рис. 26). На данном этапе изучения подгоризонты кукрузеского горизонта выделяются только в полосе выхода и в скважинах, пробуренных в непосредственной близости последней. По остальным разрезам скважин необходимые для этого фаунистические данные отсутствуют.

Автором настоящей работы (Рыымусокс, 1957, стр. 120; 1959б, стр. 22) сделана попытка литостратиграфического подразделения отложений горизонта с выделением харкуской, кивиылиской, хумалаской и савалаской мезофаций (пачек). В основу выделения этих пачек взято количество и мощность слоев кукерсита, а также фаунистическая характеристика соответствующих слоев. Для харкуской пачки, например, считалось характерным наличие немногих тонких прослоев кукерсита, сосредоточенных комплексами, а для хумалаской пачки — обилие таких прослоев. Хотя различия в количестве и мощности слоев кукерсита в пределах горизонта как по вертикали, так и по горизонтали несомненно довольно значительны, следует признать, что разграничение определенных пачек по этому признаку практически затруднительно и может носить субъективный характер. Пачки кукрузеского горизонта, кроме кивиылиской (= промышленная пачка), как нам кажется, не выдерживают сравнения с пачками, выделенными, например, в набаласком горизонте. Фаунистические различия между этими пачками существенны, но при литостратиграфическом расчленении мы должны отдать предпочтение все же литологическим признакам. Поэтому в настоящей работе мы этими литостратиграфическими подразделениями не пользуемся.

Кохтлаский подгоризонт ($C_{II}a$)

Кохтлаский подгоризонт выделяется на полосе выхода, а также в области глубокого залегания отложений горизонта в скважинах Северо-западной Эстонии (рис. 32).

Отложения подгоризонта вскрыты обнажениями у г. Пальдиски, дер. Хумала (табл. III, фиг. 1), Пээтри, Аллику, Харку, Кодасема, г. Таллина (Ласнамяги, Юлемисте), карьерами Убья и Ванамыйза, у рек Ууэмыйза и Пуртсе (у Савала), а также карьерами Кивиыли, Кюттейыу, Кохтла-Нымме, Кохтла-Ярве (табл. III, фиг. 2), Кява, Кукрузе, Вийвиконна, Мустйыэ, Сиргала. Полный разрез подгоризонта обнажен у Пээтри (к западу от г. Таллина) и в карьерах рудника Кюттейыу. Кроме того, отложения подгоризонта почти на полную мощность вскрыты обнажениями у дер. Хумала и на Ласнамяги.

В качестве стратотипа подгоризонта здесь предлагается старый карьер рудника Кохтла-Ярве, где отложения подгоризонта были обнажены на мощность в 4—5 м (Bekker, 1924a, стр. 5; Öpik, 1930a, стр. 21) (табл. III, фиг. 2). В качестве гипостратотипа подгоризонта мы предлагаем керн скважины Сомпа (331/230), пройденной в 8 км к юго-востоку от стратотипа, в интервале 15,16—21,49 м (см. стр. 149; рис. 28).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей кукрузеского горизонта. Она обнажена в дер. Хумала, Пээтри, в рудниках Убья, Кюттейыу, Кохтла-Нымме, Вийвиконна. Верхняя граница подгоризонта проводится по пиритизированной поверхности перерыва, расположенной в стратотипическом районе около 1,3 м выше последнего пласта кукерсита («Н») промышленной пачки. Обычно несколько ниже указан-

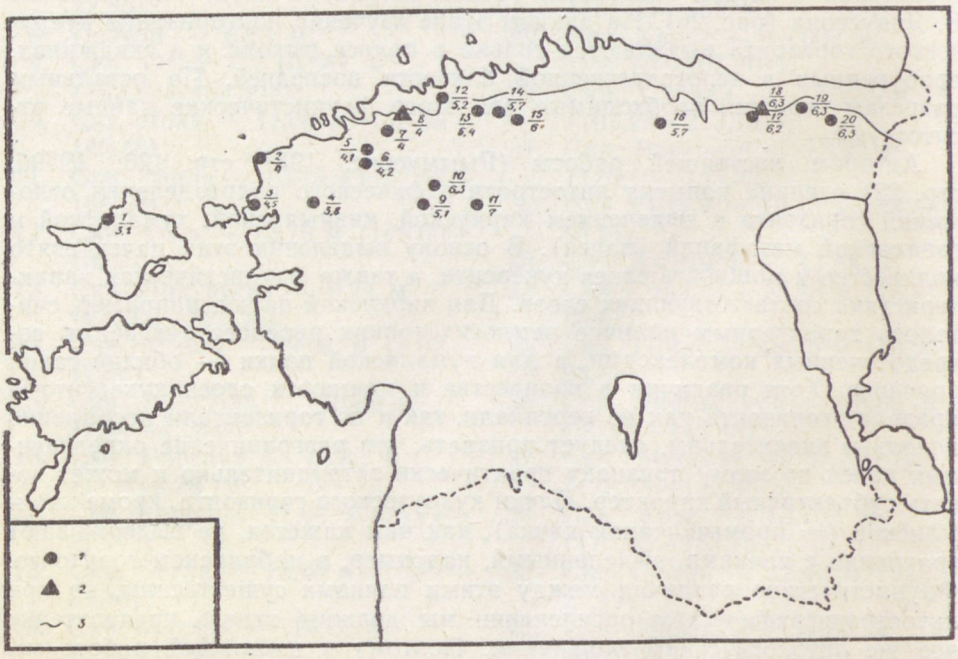


Рис. 32. Карта мощности отложений кохтлаского подгоризонта кукрузеского горизонта. 1 — скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода горизонта. В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 165).

ной поверхности перерыва наблюдается тонкий слой кукерсита, а ниже последнего — вторая пиритизированная поверхность перерыва. Описанный пограничный комплекс в пределах сланцевого бассейна вскрыт многочисленными скважинами; он обнажен только в карьере рудника Кюттейыу и на берегах реки Пуртсе у дер. Савала. В Северо-западной Эстонии рассматриваемая граница представлена одной или двойной пиритизированной поверхностью перерыва (рис. 28).

Отложения кохтлаского подгоризонта подстилаются ухакуским горизонтом и покрываются породами хумалаского подгоризонта.

Мощность отложений подгоризонта 3,10—6,95 м (рис. 32). Она установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 32):

1. Скв. Кыргессааре — 3,10 м (77,58—80,68);
2. Скв. Пыызаспэа — 3,95 м (20,95—24,90);
3. Скв. Ноароотси — 4,45 м (89,25—93,70);
4. Скв. Сельякюла — 3,80 м (115,60—119,40);
5. Скв. Румму — 4,06 м (47,66—51,72);
6. Скв. Муналаскме — 4,20 м (52,04—56,24);
7. Скв. Кейла — 3,95 м (17,88—22,83);
8. Пээтри — 4,00 м;
9. Скв. Оэла — 5,08? м (148,42—153,50?);
10. Скв. Лоху — 6,28 м (134,20—140,48);
11. Скв. Атла — 6,95 м (155,25—162,20);
12. Скв. Мыйгу — 5,23 м (12,43—17,66);
13. Скв. Арукюла — 5,44 м (12,40—17,84);
14. Скв. Раазику — 5,65 м (22,54—28,19);
15. Скв. Кехра — 6,01 м (31,76—37,77);
16. Скв. Тырма — 5,66 м (61,94—67,60);
17. Скв. Кивиыли — 6,18 м;
18. Кюттейыу — 6,32 м;
19. Скв. Сомпа — 6,33 м (15,16—21,49);
20. Скв. Раусвере — 6,25 м (35,25—41,50).

Наименьшая мощность отложений подгоризонта (3,1 м) установлена в скважине Кыргессааре (о. Хийумаа). На полосе выхода подгоризонта мощность его отложений относительно постоянная, колеблющаяся в пределах 4—6 м. Наибольшую мощность отложения подгоризонта имеют и Северо-западной Эстонии, в области глубокого залегания (скв. Лоху, Атла). Уменьшение мощности подгоризонта в западном направлении происходит в известной степени за счет выклинивания отдельных пластов кукерсита промышленной пачки (см. рис. 28).

В стратотипическом районе для подгоризонта характерно частое переслаивание толстых слоев кукерсита и известняка (см. табл. III, фиг. 2). Пласты кукерсита, годные для обработки (промышленные пласты), получили буквенные обозначения (снизу вверх): A, B, C, D, E, F, G, H. Они составляют т. н. промышленную пачку. Мощность отдельных пластов кукерсита колеблется от 0,08 м (пласт «A») до 1,0 м (пласт «F») (Luha, 1946, стр. 61, 62). Общая мощность промышленной пачки составляет около 5 м, а общая мощность входящих в нее пластов кукерсита — 2,50—2,75 м (Luha, 1946, стр. 59). Некоторые пласты (напр. A, B, D) сложены почти из чистого кукерсита, но другие (C, F) включают линзообразные прослои известняка. Основная часть промышленных пластов (A—F) образует нижнюю половину подгоризонта. В верхней половине подгоризонта имеются лишь некоторые более толстые слои кукерсита, в том числе пласты «G» и «H». Как промышленные пласты, так и другие слои кукерсита переслаиваются с более или менее толстыми комплексами комковатого известняка. Последний обычно коричневато-серого

или же светло-коричневатого цвета и содержит иногда значительную примесь кукерсита. В известняке встречаются ходы червей, заполненные кукерситом и глинистым веществом. Комплекс известняков, разделяющий пласты «С» и «D» (т. н. двойная плита), являющийся хорошим маркирующим слоем, представлен относительно чистым крепким светло-серым или синевато-серым известняком.

В описанным выше виде промышленная пачка кукерсита распространяется в Эстонском бассейне горючих сланцев почти без изменений на полосе выхода, между г. Раквере и Йыхви. К западу от г. Раквере мощность отдельных пластов кукерсита заметно уменьшается, а нижние пласты начинают выклиниваться. Наиболее далеко к западу распространяются, по-видимому, верхние пласты промышленной пачки. Это хорошо выявляется из сопоставления разрезов скважин (рис. 28). Такой вывод в некоторой степени подтверждается находкой *Kullervo panderi* в нижних слоях подгоризонта на Ласнамяги (см. стр. 159). Западнее г. Таллина пласты промышленной пачки полностью выклиниваются (рис. 27 и 28). В южном и юго-западном направлении отдельные пласты кукерсита небольшой мощности доходят до линии Ярва-Яани—Кярде—Козе (рис. 29 и 30). В разрезе скв. Раннапунгерья выделяются еще почти все пласты промышленной пачки, а далее на юг (скв. Муствээ) распространяются только часть их. Некоторые из наиболее верхних пластов представлены еще в скважинах Веакюла и Нывa, в виде тонких глинистых прослоев кукерсита, включающих створки *Kullervo panderi*.

В восточном направлении промышленная пачка кукерсита распространяется, по меньшей мере, до реки Сабы в Ленинградской области. К востоку от Эстонии общая мощность как пачки в целом, так и ее отдельных пластов заметно уменьшается.

В Северо-западной Эстонии подгоризонт представлен, в основном, известняками светло-серого, синевато-серого, зеленовато-серого, желтовато-серого или коричневато-серого цвета, тонкослоистыми, комковатыми, по комплексам более глинистыми, с тонкими прослоями мергеля. Кукерсит встречается тонкими прослоями (мощностью в 1—2 см), сосредоточенными в комплексах известняка мощностью в 20—30 см. В наиболее северо-западных разрезах (скважины Кыргессааре, Пыызаспэа, Ноароотси, Сельякюла) прослои кукерсита практически отсутствуют (рис. 29). В других скважинах (Муналаскме, Румму, Кейла), а также в обнажениях Хумала и Пээтри, прослои кукерсита приурочены, в основном, к верхней части подгоризонта. В верхней половине подгоризонта в этих же разрезах наблюдаются некоторые пиритизированные поверхности перерыва (рис. 27). В известняках встречаются ходы червей, заполненные кукерситом или же зеленоватым глинистым веществом.

Фаунистическая характеристика отложений подгоризонта основывается, главным образом, на материале, собранном из обнажений. В отложениях подгоризонта достоверно установлено 303 вида и подвида (табл. 10). 100 из них являются общими с нижележащими отложениями; 136 видов и подвидов переходят в хумалаский подгоризонт или в вышележащие слои. В отложениях подгоризонта впервые появляются 189 видов и подвидов. 123 из них являются руководящими, а остальные встречаются также в хумаласком подгоризонте или в вышележащих слоях. Из руководящих видов и подвидов наиболее часто встречаются *Chasmatoporella furcata, Hemiphragma pygmaeum, Pseudohornera bifida bifida, Estlandia pyron* subsp. n., *Kiaeromena juvenilis, Kullervo panderi, Oepikina jaervensis, Philhedra baltica, Vellamo parva, Ahtioconcha auris, Loxoplocus (Lophospira) kuckersiana, Oepikium reticulatum, O. tenerum, Primitiella kogermani, Rakverella bonnemai, Asaphus*

(Neoasaphus) robergi, Basilicus lutsi, Dimeropyge minuta, Metopolichas kuckersianus, Nieszkowskia ahti, N. cephaloceras, Paraceraurus aculeatus, Pseudobasilicus kuckersianus, Polyptychella esthona. Основная часть руководящих видов и подвидов встречается, однако, довольно редко.

Наряду с многочисленными появляющимися впервые формами в фауне подгоризонта большое значение имеют и переходящие из нижележащих слоев виды и подвиды. Подавляющая часть их встречается в кохтласком подгоризонте чаще, чем в отложениях ухакуского горизонта. Это несомненно говорит о более благоприятных условиях жизни по сравнению с таковыми, существовавшими в ордовикском бассейне в ухакуское время. Наиболее часто в кохтласких слоях встречаются следующие переходящие виды и подвиды: *Diplotrypa bicornis, Mesotrypa excentrica, Bicuspina dorsata, Clitambonites schmidti schmidti, C. squamatus, Estlandia marginata marginata, Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi, Kjerulfina orta, Kullervo lacunata, Oepikina dorsata dorsata. Orthisocrania planissima planissima, Platystrophia dentata, Porambonites aequirostris, Vellamo pyramidalis pyramidalis, V. simplex, Aristerella nitiduloides, Clathrospira elliptica, Subulites (Subulites) priscus, Conchoprimitia sulcata, Pseudoasaphus tecticaudatus, Reraspis plautini, Bockia laevis, Cheirocrinus granulatus, Echinosphaerites aurantium suprum.*

В распространении фауны кохтлаского подгоризонта выявляются значительные региональные различия, указывающие также на различия физико-географической обстановки осадконакопления (Рыымусокс, 1957). Фауна подгоризонта в Северо-восточной Эстонии, в области распространения толстых слоев кукерсита (кивиылиская пачка), значительно разнообразнее и богаче, чем в Северо-западной Эстонии, где такие слои кукерсита отсутствуют. Более 100 из установленных 303 вида и подвида, встречающихся в отложениях подгоризонта, распространяются только в Северо-восточной Эстонии (учтены появляющиеся впервые формы) (табл. 10). С другой стороны, можно указать на ряд видов и подвидов, распространение которых ограничивается только Северо-западной Эстонией. Это следующие виды: *Ceramoporella granulosa minor, Enallopora oepiki, Hemiphragma batheri, H. subsphaericum, Cyrtonotella barbara, Parallelelasma ? kukrusensis, Vellamo ultima, Eotomaria notabilis, Atractopyge revaliensis, Reraspis kaljoi, Rhipidocystis esthona.* Кроме того, гастроподы и пластинчатожаберные встречаются здесь в относительно большом количестве экземпляров.

Хумалаский подгоризонт ($C_{II}\beta$)

Хумалаский подгоризонт выделяется в том же районе, где и кохтлаский подгоризонт, т. е. на полосе выхода горизонта и в области глубокого залегания отложений горизонта в скважинах Северо-западной Эстонии (рис. 33).

Отложения подгоризонта обнажаются у Лаокюла и Кока (район г. Пальдиски), Хумала, Пээтри, Харку, на Ласнамяги (Сыямяги), на берегах канала Пирита—Юлемисте, у Кавасту, Татрузе, в карьере у Кюттейыу, на берегах реки Пуртсе у Савала, на берегх ручья Хирмузе и на берегах реки Оямаа и Уникюла. Полный разрез подгоризонта вскрыт наклонной шахтой у Пээтри.

В качестве стратотипа подгоризонта здесь предлагается закопушка у деревни Хумала, вскрывшая отложения подгоризонта (с верхней границей) на мощность в 3,98 м (стр. 131; рис. 27). В качестве гипостратотипа подгоризонта предлагается керн скважины Мыйгу, пробуренной

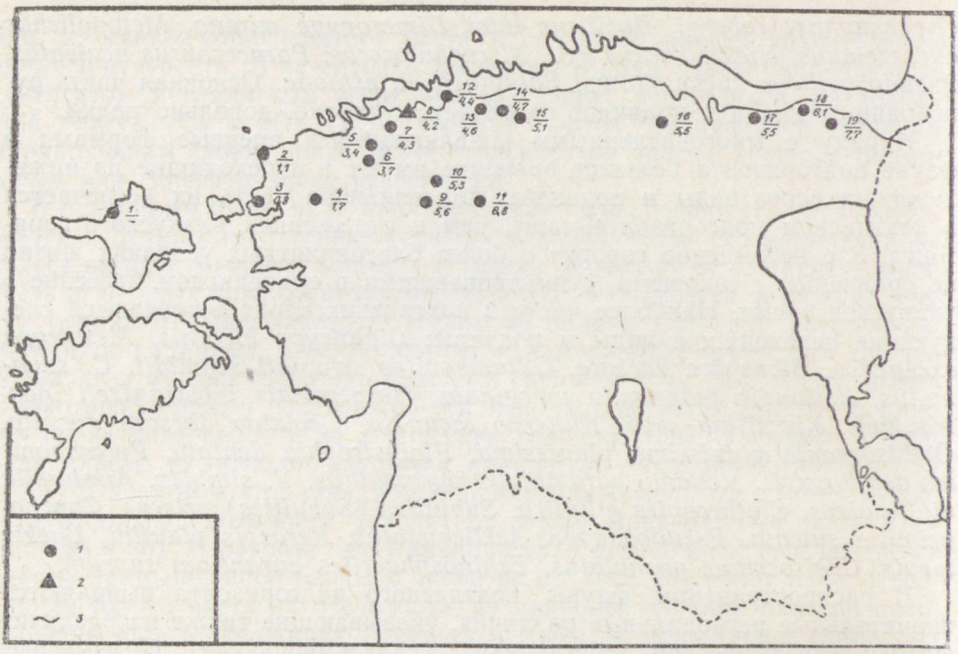


Рис. 33. Карта мощности отложений хумалаского подгоризонта кукрузеского горизонта. 1 — скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода горизонта. В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность отложений подгоризонта в метрах (см. стр. 168).

примерно в 22 км к востоку от стратотипа, в интервале 8,02—12,43 м (стр. 142; рис. 28).

Нижняя граница хумалаского подгоризонта совпадает с верхней границей кохтлаского подгоризонта, а верхняя — с верхней границей кукрузеского горизонта. Нижняя граница вскрыта наклонной шахтой у Пээтри (к западу от г. Таллина), карьером Кюттейыу, естественными обнажениями на берегах реки Пуртсе у дер. Савала. Почти полный разрез подгоризонта имеется, кроме того, в закопушках у дер. Хумала, но сама граница здесь не обнажена (рис. 27). Отложения подгоризонта в Северо-западной Эстонии покрываются слоями шундоровского подгоризонта, а в остальных районах отложениями оямааского подгоризонта идавереского горизонта.

Мощность отложений хумалаского подгоризонта в материковой части Эстонии 0,75—7,65 м (рис. 33). В разрезе скв. Кыргессааре (о. Хийумаа) подгоризонт, по-видимому, отсутствует. Мощность подгоризонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 33):

1. Скв. Кыргессааре — подгоризонт отсутствует (?)
2. Скв. Пыызаспэа — 1,10 м (19,85—20,95);
3. Скв. Ноароотси — 0,75 м (88,50—89,25);
4. Скв. Сельякюла — 1,70 м (113,90—115,60);
5. Скв. Румму — 3,39 м (44,27—47,66);
6. Скв. Муналаскме — 3,72 м (48,32—52,04);
7. Скв. Кейла — 4,26 м (13,62—17,88);
8. Пээтри — 4,23 м;
9. Скв. Оэла — 5,60 м (142,82—148,42);

10. Скв. Лоху — 5,32 м (128,88—134,20);
11. Скв. Атла — 6,75 м (148,50—155,25);
12. Скв. Мыйгу — 4,41 м (8,02—12,43);
13. Скв. Арукюла — 4,56 м (7,84—12,40);
14. Скв. Раазику — 4,71 м (17,83—22,54);
15. Скв. Кехра — 5,05 м (26,71—31,76);
16. Скв. Тырма — 5,52 м (56,42—61,94);
17. Скв. Кивиыли — 5,50 м;
18. Скв. Сомпа — 6,10 м (9,06—15,16);
19. Скв. Раусвере — 7,65 м (27,60—35,25).

Мощность отложений подгоризонта на полосе выхода 4—6 м, причем она увеличивается к востоку. В Северо-западной Эстонии наблюдается значительное уменьшение мощности до 0,8 м (в скв. Ноароотси). В скв. Кыргессааре, как уже отмечено выше, подгоризонт, по-видимому, отсутствует; кохтлаский подгоризонт здесь покрывается отложениями идавереского горизонта. Такой вывод следует из корреляции разрезов скважин Северо-западной Эстонии, а также из литологической характеристики отложений, вскрытых скважиной Кыргессааре (рис. 29). Фаунистических данных, подтверждающих выдвинутое нами положение, пока еще нет. Поэтому вопрос о присутствии или отсутствии отложений хумалаского подгоризонта в крайней Северо-западной части Эстонии должен остаться открытым.

Необходимость выделения хумалаского подгоризонта объясняется своеобразной фаунистической характеристикой верхней половины кукрузеского горизонта. На основании фаунистического материала, собранного в обнажениях, а также в кернах некоторых скважин, выяснилось, что фаунистический комплекс рассматриваемых слоев включает всего 108 видов и подвидов (табл. 10). Подавляющее большинство их известно уже из отложений кохтлаского подгоризонта. Значительное обеднение фауны в верхней части кукрузеского горизонта было известно еще А. Эпику (Öpik, 1930a, стр. 25), а также В. Яануссону (Jaanusson, 1945, стр. 219). Последний автор это обстоятельство принял в основу выделения «верхнего подгоризонта» кукрузеского горизонта (см. стр. 129). Новые фаунистические материалы, собранные в последние десятилетия, помогут охарактеризовать происходившие на стыке кохтлаского и хумалаского времен изменения фауны и тем самым — уточнить расположение границы между подгоризонтами.

В Северо-восточной Эстонии обеднение фауны было, по всей вероятности, связано с относительно резкими изменениями условий физико-географической обстановки, отражающимися в осадконакоплении в виде значительного уменьшения накопления органического вещества. Хотя процесс накопления кукерсита полностью не прекращался, таких толстых слоев кукерсита, как в течение кохтлаского времени, больше не образовалось. В нижней половине хумалаского подгоризонта в Саваласком обнажении установлено только 54 вида и подвида (см. табл. 10). Почти все эти формы являются переходящими из нижележащих слоев промышленной пачки. Интересно отметить, что некоторые виды (например *Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi, Porambonites aequirostris, Echinosphaerites aurantium suprum* встречаются массами.

Сходное обеднение фауны имело место и в Северо-западной Эстонии. В обнажениях Хумала, Пээтри, Харку, Сыямяги и др., вскрывших верхнюю часть кукрузеского горизонта, собрана богатая коллекция окаменелостей. Число установленных видов и подвидов здесь немного больше, чем в Северо-восточной Эстонии (см. табл. 10). Основная часть этих форм является переходящей из нижележащих слоев, но наряду с тако-

выми здесь появляются впервые 5 видов и подвидов [*Kiaeromena crypta, Oepikina angusta, Platystrophia* cf. *lynx lynx, «Schizoramma» freija, Illaenus* ? sp. n. (= *Panderia* ?); Jaanusson, 1954, стр. 565], распространение которых ограничено лишь Северо-западной Эстонией. К сожалению, уровень их появления в разрезе подгоризонта еще неизвестен (по всей вероятности — верхи подгоризонта). Ряд видов и подвидов (*Bilobia musca, Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi, Paucicrura navis*) встречается в верхних слоях подгоризонта в большом количестве экземпляров.

Своеобразный облик придают фауне хумалаского подгоризонта виды и подвиды, горизонтальное распространение которых в кохтлаское время ограничивалось, по-видимому, только Северо-восточной Эстонией. В течение хумалаского времени они, однако, проникли в Северо-западную Эстонию. Такими видами и подвидами являются *Estlandia marginata magna, Vellamo pyramidalis arcuata, Holopea eichwaldi, Lesueurilla tolli, Sinuites rugulosus, Hesperidella esthonica, Polyceratella bicornis, Primitiella molli, Pseudostrepula acuta, Sigmobolbina variolaris, Sigmoopsis cornuta, S.* sp. n., *Otarion planifrons, Panarchaeogonus parvus, Pharostoma nieszkowskii, Remopleurides nanus elongatus, Protocrinites fragum.*

Обеднение фауны, происходившее на стыке кохтлаского и хумалаского времен, было, таким образом, довольно существенным. Из 303 видов и подвидов, встречающих в отложениях кохтлаского подгоризонта, в вышележащие слои переходят только 136 видов и подвидов. В конце кохтлаского времени с территории Эстонии исчезли многие формы как *Bicuspina dorsata, Glossorthis tacens, Kiaeromena juvenilis, Kullervo panderi, Leptestia musculosa, Philhedra rivulosa, Porambonites laticaudatus, Vellamo parva, Metopolichas kuckersianus, Nieszkowskia ahti, N. cephaloceras, Paraceraurus aculeatus, Pseudobasilicus kuckersianus, Reraspis plautini, Cystoblastus kokeni, Polyptychella esthona,* многие остракоды и представители других групп фауны. Правда, точный уровень исчезновения этой старой фауны еще не известен, но он, по всей вероятности, совпадает с поверхностями перерыва, находящимися в гипостратотипе горизонта на 1,28 м выше пласта «Н» промышленной пачки (см. стр. 149; рис. 28). Фаунистический материал, по которому мы охарактеризовали отложения хумалаского подгоризонта, собран в слоях, залегающих непосредственно выше указанных поверхностей перерыва (стр. 140—141).

В стратотипическом районе на полосе выхода хумалаский подгоризонт представлен, в основном, известняками желтовато-серыми до коричневато-серых, иногда синевато-серыми. Прослоями встречается светло-коричневатый известняк, содержащий значительную примесь кукерсита. Слои известняка обычно комковатые. Встречаются комплексы сильно глинистого известняка мощностью до 20 см. По слоистости известняк тонкослоистый до толстослоистого. Часто в известняках встречаются ходы червей, заполненные кукерситом, а также неправильные вертикальные ходы, заполненные гидроокислами железа. Кукерсит встречается в виде тонких прослоев, мощностью обычно до 4 см. В редких случаях мощность прослоев кукерсита может достигать 12 см (рис. 27). В более толстых прослоях кукерсита имеются тонкие линзы известняка коричневатого цвета. В общем разрезе подгоризонта кукерсит играет второстепенную роль. Более толстые прослои кукерсита сосредоточены в верхней части горизонта. На разных уровнях подгоризонта наблюдаются пиритизированные поверхности перерыва.

В скважинах, пройденных к западу от г. Тапа (Лехтсе, Кехра, Раа-

зику, Арукюла), по всему подгоризонту наблюдаются довольно толстые (мощностью до 0,8 м) комплексы кукерсита с тонкими линзообразными включениями коричневатого известняка (рис. 28). Комплексы с наиболее чистым кукерситом сосредоточены, однако, ближе к верхней части подгоризонта.

В окрестностях г. Таллина, а также к юго-западу от Таллина, в скважинах Кейла, Румму, Муналаскме, для подгоризонта характерны толстые комплексы (мощностью до 0,8 м), сложенные тонкими переслаивающимися слоями кукерсита и известняка. Прослои кукерсита имеют мощность 1—4 см. Известняк более или менее глинистый, также тонкослоистый, комковатый, синевато-серого, коричневато-серого или даже коричневатого цвета (со значительной примесью кукерсита). В некоторых разрезах встречаются отдельные слои кукерсита, мощностью до 15 см. По всему разрезу, но особенно в верхней части подгоризонта, распространяются пиритизированные поверхности перерыва. Число их увеличивается в западном направлении, вместе с тем уменьшается мощность подгоризонта (рис. 29).

В самых северо-западных скважинах (Пыызаспэа, Ноароотси, Сельякюла) подгоризонт отличается отсутствием прослоев чистого кукерсита. Он представлен известняками серыми до зеленовато-серых, глинистыми с прослоями мергеля. Местами встречаются маломощные комплексы коричневато-серого или светло-коричневатого известняка. В известняках наблюдаются ходы, заполненные кукерситом. По всему подгоризонту распространяются многочисленные сильно развитые пиритизированные поверхности перерыва с глубокими норками (рис. 29).

Кукрузеский горизонт в центральной части Эстонии

На большой территории Центральной Эстонии, к югу от полосы выхода, кукрузеский горизонт, по имеющимся данным, на подгоризонты не расчленяется. На область распространения пластов промышленной пачки (см. рис. 30) кукерсит сосредоточен, в основном, ближе к нижней и верхней частям горизонта. Нижняя часть литологически почти не отличается от отложений кохтлаского подгоризонта. Исключение представляет постепенное уменьшение мощности промышленной пачки в южном и юго-западном направлениях за счет выклинивания отдельных пластов кукерсита.

В некоторых разрезах, например, в скважинах Тыкке, Туду, Камарику, средние слои горизонта представлены чередованием тонких слоев кукерсита и известняка. В этих разрезах, таким образом, почти весь разрез горизонта охарактеризован присутствием кукерсита (рис. 29).

Наиболее толстые слои кукерсита наблюдаются в верхней части горизонта в разрезах скважин Туду, Веневере, Пандивере. Мощность отдельных слоев достигает 1,3 м (скв. Тыкке). В этих слоях обычно имеются тонкие линзообразные прослойки известняка. Кроме толстых слоев во многих скважинах присутствуют и комплексы с тонкими прослоями кукерсита. К верхней части горизонта относятся многие пиритизированные поверхности перерыва (в средней части горизонта они отсутствуют).

В скважинах, в разрезах которых промышленная пачка отсутствует (скв. Мустла, Ярва-Яани, Вяэтса, Эйамаа, Выхма), нижняя часть горизонта отличается наличием редких тонких прослоев кукерсита или же коричневато-серого известняка, обогащенного кукерситом (рис. 29). Более толстые прослои кукерсита (мощностью до 20 см) встречаются

только в средней части горизонта. Исключение представляет скв. Ярва-Яани, где в середине горизонта наблюдается комплекс чередования кукерсита и известняка мощностью в 1,6 м. Этот комплекс сопоставим с подобным комплексом разреза скв. Камарику (рис. 29). В наиболее южных из рассматриваемых нами разрезов (Эйамаа, Выхма) кукерсит представлен тонкими (мощностью в 1—3 см) глинистыми прослойками коричневато-серого цвета. Основная часть горизонта сложена глинистыми тонкослоистыми комковатыми известняками зеленовато-серыми до синевато-серых, с тонкими прослоями мергеля. Встречаются маломощные комплексы коричневато-серого известняка. Часто наблюдаются ходы червей, заполненные кукерситом.

Фаунистических данных по кукрузескому горизонту в скважинах Центральной Эстонии еще очень мало. Больше чем другие группы изучены остракоды. Их фаунистический комплекс по видовому составу почти не отличается от комплекса, установленного по материалам из обнажений горизонта (данные В. Вийра; Сарв, 1960). Из брахиопод исключительно широкое распространение имеет *Kullervo panderi* (см. стр. 160).

Фауна и флора

Фауна кукрузеского горизонта в общем хорошо изучена. Тем не менее следует указать на некоторые группы, например, гастроподы и двустворчатые, требующие ревизии или обработки. В отложениях горизонта собраны и многочисленные конуляриды, которые еще ждут исследователя. Состав фауны мшанок хумалаского подгоризонта, по-видимому, более многообразен, чем можно полагать по имеющимся спискам видов.

В отложениях горизонта установлено наличие 334 видов и подвидов разных групп фауны и флоры (табл. 10).* По количеству установленных видов и подвидов кукрузеский горизонт, несомненно, стоит на первом месте по сравнению с другими горизонтами ордовика и силура Эстонии. О 26 видах и подвидах, однако, нет точных данных по подгоризонтам. Основная часть последних относится к представителям микрофоссилий, изученным А. Эйзенаком (см. Eisenack, 1962; Тимофеев, 1966). Кроме того, в таблице приведены и 4 вида водорослей.

В фауне горизонта относительно много руководящих видов и подвидов. Наиболее часто (почти во всех обнажениях) из них встречаются *Bilobia musca, Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Leptaena estonensis, Paucicrura navis, Platystrophia sublimis, Sowerbyella (Viruella) liliifera, Vellamo rara, Achatella kuckersiana, Atractopyge rex, Chasmops* aff. *odini, Ch. tallinnensis, Estoniops exilis, Hoplolichas conicotuberculatus, Hoplocrinus pseudodicyclicus.*

С ухакуским горизонтом или нижележащими слоями кукрузеский горизонт имеет, по меньшей мере, 100 общих форм. В вышележащие слои переходят 68 видов и подвидов.

---

* В таблице индексами указаны нижележащий ухакуский горизонт ($C_{I}c$), кохтлаский ($C_{II}\alpha$) и хумалаский ($C_{II}\beta$) подгоризонты, а также вышележащий идавереский горизонт (C_{III}).

Таблица 10

Список фауны и флоры кукрузеского горизонта (C_{II})

	C_{Ic}	C_{IIa}	$C_{II\beta}$	C_{III}	Пальдиски	Хумала I	Хумала II	Пээтри	Аллику	Харку I	Харку II	Ласнамяги I	Ласнамяги II	Ласнамяги III	Убья	Ванамыйза	Уэмыйза	Кивыли	Кюттейыу	Савала	Кохтла-Ярве	Кява	Кукрузе
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Foraminifera																							
Archaeochitosa clausa Eisenack	?	×	×	[+]																			
A. lobosa Eisenack	?	×	×	[+]																			
Ordovicina oligostoma Eisenack	?	×	×																				
Porifera																							
Pyritonema cf. *subulare* (Roemer)		+								+					+								
Vermes																							
Melanostrophus fokini Öpik		+													+						+		
M. signum Öpik		+																			+		
Bryozoa																							
Annunziopora sp. n.		+		[+]																			+
Anolotichia impolita Ulrich	+	+																					+
Ceramoporella granulosa minor Bassler		+	?	+								+											
Chasmatoporella furcata (Eichwald)		+													+		+	+	+		+	+	+
Coeloclema laciniatum (Eichwald)	+	+	?	+								+									+		
Corynotrypa delicatula (James)	+	+	?	+																	+		
C. sp. n.	+	+		[+]																			+
Dekayella cf. *praenuntia simplex* Ulrich		?	?	[+]																			
Diazipora milleporacea (Bassler)		+	?	+																			+
D. parva (Bassler)	+	+	?	+																			+
Diplotrypa abnormis (Modzalevskaja)	+	+	?	+						+		+									+		
D. bicornis (Eichwald)	+	+		[+]								+						+	+		+		+
D. hennigi Bassler	+	+																	+		+		+
D. moniliformis Bassler	+	+		[+]								+											+

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Diplotrypa petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	+	+	+						+		+		+							+		+
D. sp. n.		+								+													+
Enallopora oepiki Männil		+		[+]						+													
E. wimani (Reed)	+	+	?	+																	+	+	+
Esthoniopora communis Bassler	+	+	?	+					+	+											+		+
E. curvata Bassler	+	+	+	?																			+
Favositella exserta Bassler	+	+	?	+								+							+		+		+
Graptodictya bonnemai Bassler	+	+	+								+					+					+	+	+
G. minima Bekker		+																			+		+
Hallopora dumalis (Ulrich)	+	+		[+]																	+		
H. tolli Bassler		+	?	+																	+		
Helopora divaricata Ulrich		+																					+
H. spiniformis macropora Toots		+																			+	+	
Hemiphragma batheri Bassler		+	+				+				+			+									
H. ? *maculatum* Bassler		+																			+		+
H. panderi (Dybowski)		+	?	+																	+		+
H. pygmaeum pygmaeum Bassler		+										+									+		+
H. subsphaericum Bassler		+	?	?					+	+		+											
Homotrypa subramosa Ulrich		+	?	+								+											
H. sp. n.		+	+											+							+		
Homotrypella sp. n.		+	+								+	+									+		
Kukersella borealis bassleri Toots		+																			+	+	+
Leioclema ? *vetustum* Bassler		+										+									+		+
Leptotrypa hexagonalis Ulrich		+																			+		+
Lioclemella clava Bassler	+	+	+	+			+			+	+										+		+
Mesotrypa excentrica Modzalevskaja	+	+	+	+				+		+		+		+	+			+			+		
Nematopora consueta Bassler		+																			+	+	+
N. cf. *granosa* Ulrich		+																				+	
N. ovalis Ulrich	+	+	?	+																	+		+
N. ramosa Bekker	+	+																					+
N. voigti Toots		+																				+	
Nematotrypa gracilis Bassler	+	+	?	+								+									+		+
N. spiralis Bekker		+																			+	+	
Orbipora distincta (Eichwald)	+	+	?	+						+		+									+		+
Pachydictya cf. *elegans* Ulrich	+	+	?	+																	+		+
P. kuckersensis Bekker	+	+																	+		+		+
Phaenopora ? *oepiki* Toots		+																			+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Phragmopora multiporata (Bassler)	+	+							+												+		+
Phylloporina maxima Toots		+																			+	+	
Ph. papillosa Bekker		+		[+]																	+		
Ph. punctata (Bekker)	+	+							+												+	+	
«*Polypora*» *quadrata* Bekker		+																			+	+	
Prasopora insularis esthonica Modzalevskaja		?		[+]					+														
Pseudohornera bifida bifida (Eichwald)		+										+					+		+		+		+
Revalopora apsendesoides (Bassler)	?	?																					
R. revalensis (Dybowski)	+	+	+					+	+									+	+	+	+		+
Rhinidictya cf. *exserta* (Eichwald)		+																				+	
Stomatopora arachnoidea (Hall)	[+]	+		[+]																			+
Stigmatella sp. n.		+								+								+			+		
Trematopora ? *cystata* Bassler		?		[+]																			
T. kuckersiana Bassler		+		[+]																	+		+
Brachiopoda																							
Bicuspina dorsata (Hisinger)	+	+	+			+			+	+		+	+	+	+		+		+	+	+		
Bilobia musca (Öpik)		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+			+	+	+	
Clitambonites schmidti schmidti (Pahlen)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+		+
C. squamatus (Pahlen)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
Craniops curvata (Bekker)		+																			+		
C. obtusa (Bekker)		+																			+		
Cremnorthis uhakuana Hints	+	+													+								
Cyrtonotella barbara (Öpik)		+	+			+		+	+			+	+	+									
C. kuckersiana kuckersiana (Wysogorski)		+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. laine (Öpik)		+	+												+				+	+	+	+	
Estlandia marginata aspera (Öpik)		+																			+		
E. marginata magna (Öpik)		+	+				+	+			+			+				+	+	+	+	+	
E. marginata marginata (Pahlen)	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+				+	+	+	+	+		
E. pyron subsp. n.		+																+			+	+	
Glossorthis linda Öpik	+	+																	+		+		
G. tacens Öpik	+	+																+	+		+		
G. virgata Öpik		+																+			+		
Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi (Wysogorski)	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
H. inostrantzefi ubjaënsis (Öpik)		+													+								
H. inostrantzefi viruana (Öpik)		+													+								

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Kiaeromena crypta (Öpik)			+				+																
K. juvenilis (Öpik)		+															+	+	+		+	+	
Kjerulfina orta (Öpik)	+	+	+					+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
K. quintana (Öpik)		+								+		+									+	+	
K. vanadis (Öpik)		+																				+	
Kullervo intacta Öpik		+																			+		
K. lacunata Öpik	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+
K. panderi (Öpik)		+			+							+							+		+		+
Leptaena estonensis Bekker		+	+			+	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+
L. spumifera Öpik		+																			+		
Leptelloidea leptelloides (Bekker)	+	+	+							+	+	+						+	+		+		
Leptestia diaphanes Öpik		+																			+		
L. musculosa Bekker	+	+																	+		+	+	
Leptoptilum bekkeri Öpik	+	+																			+		
Nicolella salme Öpik		+								+											+		
N. pogrebowi Alichova		+	+			+				+				+						+	+		
Oepikina angusta (Öpik)			+											+									
O. bekkeri (Öpik)		+																			+		
O. dorsata dorsata (Bekker)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
O. dorsata media (Öpik)		+																			+		
O. jaervensis (Öpik)		+				+				+		+									+		
O. troedssoni (Öpik)		+																			+		
Orthisocrania planissima depressoides Huene		+																					+
O. planissima planissima (Eichwald)	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Paracraniops elegans (Bekker)		+																			+		
P. estona (Bekker)		+																			+		
P. infrasilurica (Huene)		+														+					+		+
Parallelelasma ? kukrusensis Rõõmusoks		+			+					+													
Paucicrura navis (Öpik)		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+		
P. ? sp. n.		+	+		+				+	+		+	+	+						+			
Paurorthis savalaensis Hints		+																					
Philhedrella ? acra (Huene)		+	+															+		+	+		+
Philhedra baltica Koken		+																	+		+		+
Ph. rivulosa (Kutorga)	+	+	+					+	+			+	+				+	+	+		+	+	
Ph. tenuistriata Huene		+																					+
Platystrophia dentata dentata (Pander)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	
P. dentata veimarnensis Alichova		?	?																				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Platystrophia cf. *lynx lynx* (Eichwald)			+				+	+			+			+									
P. sublimis Öpik		+	+		+	+	+			+		+	+		+		+		+	+	+		
Porambonites aequirostris (Schlotheim)	+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P. deformatus (Eichwald)	+	+																	+		+		
P. laticaudatus Bekker	+	+										+						+	+		+		
Pseudolingula sp. f.	+	+																+	+		+		
P. sp. g		+																	+				
Pseudometoptoma orbiculiforme Huene		+																					+
P. sp. n.		+																	+				
Pseudopholidops complicata Bekker		+																			+		
P. pseudocranoides Bekker		+																			+		
P. scutellata Bekker		+																			+		
«*Schizoramma*» *freija* (Öpik)			+				+	+			+												
Schizotreta mickwitzi (Huene)	+	+										+							+		+		
Siphonotreta sp. a	+	+	+			+												+	+	+		+	
Sowerbyella (*Sowerbyella* ?) *eha* Öpik		+																			+		+
S. (*Viruella*) *liliifera* Öpik		+	+						+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
S. (*V.*) *limata* Öpik		+																			+		
S. (*V.*) *minima* Rõõmusoks		+	+			+			+	+		+								+			
Tetraodontella estona (Öpik)		+																			+		
Triplesia columba Öpik		+											+					+	+		+		
Vellamo parva Öpik		+			+				+	+		+									+		
V. pyramidalis arcuata Öpik		+	+								+										+		
V. pyramidalis pahleni Öpik		+																			+		
V. pyramidalis pyramidalis (Pahlen)	+	+	+						+	+		+	+						+	+	+	+	
V. rara Öpik		+	+			+	+		+	+		+	+							+	+		
V. simplex (Öpik)	+	+	+						+	+			+				+	+		+	+		
V. ultima Öpik		+							+														
V. viruana Öpik		+								+					+								
Lamellibranchiata																							
Ahtioconcha auris Öpik		+			+	+				+					+				+		+		
Aristerella nitiduloides Bekker	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+
Ctenodonta aedilis (Eichwald)	?	+											+		+		+	+	+		+	+	
C. macromya (Eichwald)	?	+											+		+		+				+	+	
Cyrtodonta rotundata Bekker	+	+	+				+		+	+		+	+				+			+			

Продолжение таблицы 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gastropoda																							
Bucania radiata czekanowskii Schmidt	+	+		[+]	+				+	+			+		+	+			+		+		+
Cataschisma winkleri (Öpik)		+										+									+		
Clathrospira elliptica (Hisinger)	+	+	+	+	+	+				+	+	+				+			+		+	+	+
C. inflata (Koken)	+	+	+		+		+			+	+	+	+		+			+	+		+		+
Cymbularia galeata Koken		+	+		+		+			+		+	+								+		+
Ecculiomphalus princeps (Remelé) mut. γ Koken		+	+							+		+	+	+	+				+		+		+
E. regularis (Remelé)	[+]	+				+			+			+	+										
Eotomaria notabilis (Eichwald)		+	+	+									+	+									
E. rossica (Koken)	[+]	+																					+
Holopea eichwaldi Koken	+	+	+												+						+		
Kokenospira retifera Öpik	+	+													+						+		
Lesueurilla devexa (Eichwald)	?	+	?	+								+											
L. marginalis (Eichwald) mut. α Koken		+	+		+	+			+	+			+		+				+		+		+
L. tolli (Koken)		+	+																				+
Loxoplocus (Lophospira) kuckersiana (Teichert)		+								+					+			+			+	+	+
L. (L.) raudi (Öpik)		+				+															+		
L. (L.) subalata (Koken)	+	+			+					+		+			+			+	+		+		+
Pararaphistoma acutangula (Koken)		+	?																				+
Salpingostoma compressum (Eichwald)	?	+	?	+	+																		
Sinuites rugulosus Koken	[+]	+	+				+				+										+	+	+
Subulites (Subulites) priscus (Eichwald)	+	+	+			+		+	+	+		+	+					+	+	+	+		
S. (S.) revalensis revalensis Koken	+	+	+			+	+		+	+			+		+				+		+		
Temnodiscus accola Koken	?	+	?	+																			+
T. pleurogonus Koken		+		[+]																			+
Tropidodiscus karki (Öpik)	+	+	+					+				+			+						+		
Nautiloidea																							
Curtoceras estonicum Balaschov	?	+	?	+								+			+								
C. kerstovense Balaschov		+																			+		
Ostracoda																							
Baltonotella kuckersiana (Bonnema)		+																			+		+
Bolbina latimarginata (Bonnema)	+	+																	+		+		+
Brevibolbina amabilis (Neckaja)		+	+	+			+																+
Carinobolbina estona (Öpik)		+	+																+		+		+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ceratobolbina monoceratina monoceratina (Jaanusson)	+	+	+				+												+				+
Chilobolbina dentifera (Bonnema)		+																			+		+
Conchoprimitia ? inusitata (Öpik)		+																			+	+	
C. sulcata (Krause)	+	+	+				+			+		+							+	+	+	+	+
Ctenonotella elongata Öpik		+																+			+		+
Euprimites plena Öpik		+																+	+		+		
Hesperidella esthonica (Bonnema)	+	+	+	+			+														+		+
Kiesowia margaritata Öpik		+																					+
Laccochilina (Laccochilina) ? kuckersiana (Bonnema)	+	+	+							+										+	+		+
L. (Prochilina) decumana (Bonnema)	+	+																					+
Lennukella europaea (Öpik)	+	+																	+		+		
Levisulculus extraria (Öpik)		+																			+		
Oecematobolbina ctenolopha (Öpik)		+																			+		
Oepikella bonnemai (Öpik)	+	+													+			+			+	+	
Oepikium reticulatum (Öpik)		+																+	+		+		+
O. tenerum (Öpik)		+													+			+	+		+		+
Pectidolon perornata (Öpik)	+	+	+															+			+	+	
Piretella margaritata Öpik	+	+	?	+														+			+	+	+
Platybolbina kapteyni (Bonnema)		+																			+		+
Polyceratella bicornis (Neckaja)		+	+				+												+	+			
P. kuckersiana (Bonnema)	+	+	+				+			+									+				+
Primitiella kogermani (Öpik)		+				+												+	+		+		
P. ? kuckersiana (Bonnema)		+																					+
P. molli (Bonnema)	+	+	+				+												+		+		+
Pseudostrepula acuta (Bonnema)	+	+	+				+												+		+		+
P. kuckersiana (Bonnema)	+	+																			+		+
Quadritia octispina (Öpik)		+																+					+
Rakverella bonnemai Öpik		+																+			+		+
Severella kuckersiana (Bonnema)	+	+																	+		+		+
Sigmobolbina variolaris (Bonnema)	+	+	+	+			+												+			+	+
Sigmoopsis cornuta (Krause)		+	+	+			+												+		+		+
S. obliquejugata (Schmidt)	+	+								+						+			+		+		+
S. platyceras (Öpik)	+	+	+				+												+		+		+
S. rostrata (Krause)		+	+	+			+												+				+
S. sp. n.		+	+	+			+												+		+		
Steusloffia multimarginata Öpik		+																			+		+

Продолжение таблицы 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Steusloffia rigida Öpik	+	+								+									+				
Tallinnella angustata (Krause)	+	+																					
T. ? *dubitabilis* (Öpik)	+	+																			+		
T. reticulata Sarv	+	?																					
Tallinnopsis calkeri (Bonnema)	+	+	+	+			+			+		+											+
T. perplana (Neckaja)	+	+	+				+					+											
Tvaerenella granosa (Öpik)	+	+	+							+					+			+	+	+	+		+
T. ? *pulex* Öpik		+																			+		
Uhakiella coelodesma Öpik	+	+		?																			
U. kohtlensis Öpik	+	+	+	?					+										+		+		+
Wehrlina ? *aspera* (Öpik)		+																			+		
Trilobita																							
Achatella kuckersiana (Schmidt)	?	+	+		+		+	+		+						+	+	+	+	+	+	+	+
Amphilichas aff. *hexadactylus* (Nieszkowski)		+																	+		+		
Apianurus kuckersianus kuckersianus (Schmidt)		+																			+		+
Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii Schmidt		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. (N.) robergi Wiman		+										+			+	+		+	+		+	+	+
Atractopyge coronata (Schmidt)		+	+												+		+	+	+	+	+		+
A. revaliensis (Schmidt)		+								+		+											
A. rex (Nieszkowski)		+	+					+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. xipheres (Öpik)	?	+																			+		
Basilicus lutsi Öpik		+																+			+		+
Brachymetopus ? sp. a Öpik		+																			+		
Chasmops aff. *odini odini* (Eichwald)		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ch. tallinnensis Öpik		+	+			+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	
Conolichas peri Warburg		+	+	+							+		+					+			+		
Dimeropyge minuta (Nieszkowski)		+														+	+	+			+		+
Estoniops exilis (Eichwald)		+	+			+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hoplolichas conicotuberculatus (Nieszkowski)		+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H. ? *longispinus* (Schmidt)		+														+							
Illaenus crassicauda (Wahlenberg)	?	+																	+		+	+	+
I. kuckersianus Holm		+	+	+	+		+			+		+		+	+		+		+	+	+	+	+
I. ? sp. n. Öpik			+					+															
Lonchodomas rostratus (Sars)	+	+	+							+				+			+	+			+	+	+
Metopolichas kuckersianus (Schmidt)		+										+					+	+	+		+	+	+
M. squamulosus (Öpik)		+																+			+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Metopolichas wimani (Öpik)		+																	+		+		
Nieszkowskia ahti Öpik		+													+			+	+		+		
N. capitalis (Öpik)		+														+					+	+	+
N. cephaloceras (Nieszkowski)		+								+		+				+			+		+		+
Otarion planifrons (Eichwald)		+	+								+				+	+	+	+	+		+	+	+
O. sp. a Öpik		+																			+		
Panarchaeogonus atavus Öpik		+																					+
P. parvus Öpik		+	+								+										+		+
Paraceraurus aculeatus (Eichwald)		+										+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
P. wahli (Öpik)		+																			+		
Pharostoma nieszkowskii (Schmidt)		+	+								+				+	+					+		+
«Proetus» zalesskyi Öpik		+																			+		+
«P.» bucculatus Öpik		+															+						
Pseudoasaphus tecticaudatus tecticaudatus (Steinhardt)	+	+	+			+	+			+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
P. tecticaudatus laurssoni Öpik		+																+			+		
Pseudobasilicus kuckersianus (Schmidt)		+								+		+						+	+		+		+
Remopleurides psammius Öpik		+																			+		
R. nanus elongatus Schmidt		+			+												+				+		+
Reraspis kaljoi Männil		+										+											
R. plautini (Schmidt)	+	+														+		+	+		+		+
Stenopareia ava (Holm)		+	+	+																			+
Theamataspis illaenoides Öpik		+																+			+		+
Echinodermata																							
Bockia laevis Hecker	+	+	+	+		+	+					+	+		+		+			+	+		+
B. sculpta Hecker	?	+	+			+											+						
Cyclopentagonalis guttaeformis Yeltyschewa		?	?	?																			
C. stella Yeltyschewa		+																+					
Cystoblastus kokeni Jaekel		+																			+		+
Cheirocrinus granulatus Jaekel	+	+	+			+	+					+	+					+	+	+	+		+
Echinosphaerites aurantium suprum Hecker	+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Heckericystis kuckersiana (Hecker)	?	+										+									+		
Hoplocrinus grewingki Öpik		+	+						+	+		+	+		+		+		+	+	+		
H. cf. *grewingki* Öpik		+	+									+								+			
H. pseudodicyclicus Öpik		+	+			+	+	+		+		+	+						+	+	+		
H. tallinnensis Öpik		+	+							+		+	+	+							+		

Продолжение таблицы 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Hoplocrinus cf. *tallinnensis* Öpik		+								+													
H. symmetricus Männil		+																			+		
Pentagonopentagonalis lobatus (Eichwald)			?	+																			
Polyptychella esthona Jaekel		+										+									+		+
Protocrinites fragum (Eichwald)		+	+				+														+		
Rhipidocystis esthona Hecker		+								+		+											
Rh. sp. a Hecker		+	+																	+	+	+	+
Schizocrinus kuckersiensis Yeltyschewa		+	+															+		+			
Graptolithida																							
Chaunograptus defensor (Öpik)		+																			+		
Ch. sphaericola (Öpik)		+	+	+												+			+		+		
Climacograptus bekkeri (Öpik)		+	?	+								+				+	+	+	+		+		+
C. kuckersianus Wiman		+																					+
Dendrograptus sp.		+														+							
Dictyonema orvikui Obut et Rytzk	+	?																					
Hystrichosphaera																							
Baltisphaeridium brevispinosum (Eisenack)	?	×	×																				
B. hirsutoides (Eisenack)	?	×	×	[+]																			
B. longispinosum filifera Eisenack	?	×	×	]+]																			
B. microspinosum (Eisenack)		×	×																				
B. trifurcatum nudum Eisenack	?	×	×	[+]																			
B. trifurcatum trifurcatum Eisenack	?	×	×	[+]																			
Leiosphaeridia sp.		×	×																				
Veryhachium trisulcum Deunff		×	×																				
Chitinozoa																							
Conochitina elegans Eisenack		×	×	[+]																			
C. micracantha capitata Eisenack	?	×	×	[+]																			
C. micracantha micracantha Eisenack	?	×	×	[+]																			
C. minnesotensis (Stauffer)	?	×	×	[+]																			
C. primitiva Eisenack	?	×	×	[+]																			
C. tuberculata Eisenack		×	×																				
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)	?	×	×	[+]																			
C. kuckersiana (Eisenack)		×	×	[+]																			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cyathochitina stentor (Eisenack)		×	×																				
Desmochitina minor erinacea Eisenack	?	×	×																				
D. minor ovulum Eisenack	?	×	×																				
D. minor rugosa Eisenack	?	×	×																				
D. minor minor Eisenack	?	×	×	[+]																			
Pterochitina retracta Eisenack	?	×	×																				
Varia																							
Cornulites semiapertus Öpik		+															+				+		
Palaeotuba polycephala Eisenack		×	×																				
Turrilepas estonicus Withers		+																			+		
T. sp.		+																			+		
Conichnus conicus Männil		+	?	+														+	+				
Algae																							
Coelosphaeridium kohtlense Bekker		+																			+		
Gloeocapsamorpha prisca Zalessky	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ischadites sp.		+																			+		
Microweedia incrustans Toots		+																				+	

ГЛАВА II

КУРНАСКАЯ ПОДСЕРИЯ

1. ИДАВЕРЕСКИЙ ГОРИЗОНТ (C_{III})

Введение

Название горизонта («итферский») предложено Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881). Нижняя граница горизонта установлена В. Яануссоном (Jaanusson, 1945), хотя ее расположение в разрезе обнажения Татрузе, недалеко от стратотипа, правильно указано еще самим Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1897, стр. 14) (см. стр. 202). Верхняя граница горизонта по предложению Р. Мянниля * проводится условно по кровле слоя метабентонита, несколько выше которого в разрезе появляется новая фауна, характерная для йыхвиского горизонта (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192) (см. стр. 235). В принимаемом в настоящее время объеме горизонт в Восточной Эстонии впервые рассматривался П. Раймондом (Raymond, 1916).

Стратотипом горизонта является небольшая каменоломня в деревне Идавере (заросла еще в конце прошлого века), где были обнажены низы горизонта (оямааский подгоризонт) (Fr. Schmidt, 1858, стр. 104) (см. стр. 190). В качестве гипостратотипа горизонта предлагается нижняя часть разреза каменоломни Алувере, находящаяся в 9 км к юго-востоку от дер. Идавере (табл. IV, фиг. 1). Горизонт здесь обнажен на полную мощность — 4,70 м (описание разреза — на стр. 191). В районе гипостратотипа горизонт подстилается хумаласким подгоризонтом кукрузеского горизонта и покрывается йыхвиским горизонтом.

Типовая фауна горизонта приведена в табл. 12 (Идавере; см. также Fr. Schmidt, 1858; стр. 105).

Обзор истории изучения стратиграфии

Основы стратиграфии идавереского горизонта заложены исследованиями Ф. Шмидта (Fr. Schmidt, 1858, 1881, 1882, 1897). Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1881, стр. 31) рассматривал отложения, составляющие по принимаемой в настоящей работе схеме только нижний, оямааский подгоризонт, в качестве самостоятельного подразделения и предлагал для них название идавереский («итферский») слой (C_3). Идавереский слой

---

* R. Männil. Idavere lademe stratigraafiast ja faunast Eesti NSV-s. (О стратиграфии и фауне идавереского горизонта в Эстонской ССР; рукопись на эстонском языке). Научная библиотека Тартуского государственного университета. Конкурсная работа № 2100. 1947.

распространяется, по Ф. Шмидту, только в Северо-восточной Эстонии, между Раквере и Йыхви [указаны три обнажения: Идавере («Итфер»), Каваету («Каваст») и Кохтла («Кохтел»)]. Он подстилается кукрузеским слоем (непосредственное залегание отложений идавереского слоя на кукрузеских Ф. Шмидт впоследствии наблюдал у дер. Татрузе; Fr. Schmidt, 1897, стр. 14) и покрывается «собственно йыхвиским слоем». О проведении верхней границы идавереского слоя в работах Ф. Шмидта прямых указаний нет, но известно, что слои с большими экземплярами *Echinosphaerites*, обнажавшиеся у Йыхви и Кукрузе, он относил уже к йыхвискому слою (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33).

Литологически отложения идавереского слоя по Ф. Шмидту представлены крепкими, богатыми кремнем серыми известняками, переслаивающимися прослоями мергеля. В известняках встречаются ветвистые ходы, заполненные окислами железа.

Мощность идавереского слоя по Ф. Шмидту колеблется в пределах 6—9 м (Fr. Schmidt, 1882, стр. 522).

Фаунистически идавереский слой согласно Ф. Шмидту представляет переходное подразделение между кукрузеским и йыхвиским слоями, так как здесь встречаются еще *Porambonites teretior, Orthisina schmidti, O. pyramidalis, Echinosphaerites aurantium* и др. виды, переходящие частично, однако, и в йыхвиский слой (Fr. Schmidt, 1881, стр. 31).* Кроме того, Ф. Шмидтом указаны еще некоторые руководящие виды идавереского слоя, как *Chasmops wrangeli, Sphaerocoryphe huebneri* и *Conolichas triconius* (Fr. Schmidti, 1881, стр. 31, 234).

Эти правильные взгляды Ф. Шмидта на самостоятельность идавереского слоя, а также его литологическая и фаунистическая характеристика, впоследствии, к сожалению, были забыты, что вызывало немало недоразумений при разграничении идавереских слоев в работах многих последующих исследователей.

П. Раймонд (Raymond, 1916, стр. 199) предлагал увеличить объем идавереской «формации» за счет слоев с *Echinosphaerites aurantium*, обнажавшихся в нижней части каменоломен Алувере и Кукрузе. Это предложение обосновано тем, что *Echinosphaerites* в типичных йыхвиских слоях не встречается, а также и тем, что эти слои литологически отличаются от типичных йыхвиских слоев (наличие кукерсита, светло-серый цвет).

Обоснованность точки зрения П. Раймонда впоследствии подтвердилось исследованиями В. Яануссона (Jaanusson, 1945) и Р. Мянниля (см. стр. 186). П. Раймонд, таким образом, в идаверескую «формацию» включал и слои, соответствующие шундоровскому подгоризонту принимаемой в настоящей работе схемы.

Первая попытка установления границ идавереского горизонта в разрезах скважин принадлежит Х. Беккеру (Bekker, 1923, стр. 40). Принципы их проведения, в частности, верхней границы, однако, остаются непонятными. В идавереский горизонт Х. Беккер включил, с одной стороны, верхи кукрузеского горизонта, а с другой — часть слоев с *Echinosphaerites*. В своих последующих работах Х. Беккер (Bekker, 1924a; 1925) отказался от пользования понятием «идавереский горизонт». Соответствующие слои он отнес частью к кукрузескому, частью к йыхвискому горизонту (рис. 26).

А. Эпик (Öpik, 1927b, стр. 3) подразделил кукрузеский горизонт в объеме, предложенном Х. Беккером (Bekker, 1924a), на две зоны, назы-

* Первые три вида, по всей вероятности, следует идентифицировать, соответственно, с *Porambonites baueri, Clitambonites schmidti epigonus* и *Vellamo praeemarginata*.

вая верхнюю зону «идавереской» (см. стр. 128). Разумеется, настоящие идавереские слои, выделенные Ф. Шмидтом, вследствие этого оказались не включенными в кукрузеский горизонт и остались в составе йыхвиского горизонта (см. рис. 26). Сходные по существу взгляды на подразделение кукрузеского горизонта и положение «идавереской зоны» повторяются и в других работах А. Эпика (Öpik, 1928, 1930a). Поскольку А. Эпик по-прежнему полагал, что верхняя зона кукрузеского горизонта соответствует идавереському слою Ф. Шмидта, то в таблице вертикального распространения брахиопод кукрузеского горизонта, упомянутых или описанных в монографии, им указаны некоторые виды (*Porambonites baueri*, *P. schmidti*), встречающиеся только в настоящих идавереских слоях, а также в йыхвиском горизонте (Öpik, 1930a, стр. 238).

Новые данные по стратиграфии идавереского горизонта опубликованы В. Яануссоном (Jaanusson, 1945). По кернам скважин, пройденных в окрестностях Йыхви, он установил, что идавереские слои (C_3 по Ф. Шмидту) разграничены пиритизированными поверхностями перерыва и имеют мощность не более 3 м. Не найдя эквивалентов этим слоям в разрезах Северо-западной Эстонии, он полагал, что они в западном направлении выклиниваются. В. Яануссон был, по-видимому, первым стратиграфом, который после Ф. Шмидта обследовал фаунистический материал из стратотипа горизонта, сохранившийся в коллекциях Государственного музея природы в Таллине. В результате этого выяснилось, что в идавереских слоях (в объеме Ф. Шмидта) появляется новая фауна («фауна с *Pseudocrania depressa*»), переходящая и в вышележащие слои. Она включает такие виды, как *Pseudocrania depressa* (= *Orthisocrania*), *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium*, *Illaenus jevensis*, а также *Mastopora concava*. Характерной формой рассматриваемых идавереских слоев является также *Chasmops wrangeli*.

Следуя П. Раймонду, В. Яануссон включил в идавереский горизонт, в качестве верхнего подразделения, и «слои с *Echinosphaerites*», покрывающие идавереские слои Ф. Шмидта, так как они фаунистически мало отличаются от последних. Верхняя граница идавереского горизонта В. Яануссоном проводилась по подошве слоев, где появляются представители новой фауны, во главе с *Clinambon anomalus*.

В результате исследования В. Яануссона стало ясным, что идавереский горизонт, вопреки мнению А. Эпика и Х. Беккера, все же является самостоятельным подразделением ордовикских отложений Эстонии (рис. 26).

А. Луха (Luha, 1946, стр. 59) указал на возможность присутствия в Эстонии аналогов губковых слоев (C_4), выделенных Б. П. Асаткиным (1931) на территории Ленинградской области.

В сороковых годах стратиграфией идавереского горизонта занимался Р. Мянниль,* но результаты его исследований, кроме принципов расчленения, до сих пор не опубликованы (см. Селиванова и Элькин, 1956, стр. 30; Мянниль, 1958a, стр. 17; Рыымусокс, 1960a, стр. 88).

Р. Мянниль упоминает 28 обнажений горизонта, приводит ряд детальных разрезов обнажений, списки установленных видов по основным обнажениям, а также данные относительно мощности горизонта в кернах 9 скважин.

Нижняя граница идавереского горизонта Р. Мяннилем проводилась согласно предложению В. Яануссона (Jaanusson, 1945), а верхняя — условно по кровле второго снизу слоя бентонита, установленного в отложениях вируской серии Эстонии. При этом следует отметить, что тон-

---

* См. сноску на стр. 184

кие своеобразные слои бентонита, характерные для верхней половины вируской серии, были давно известны эстонским геологам, но их природа и происхождение оставались невыясненными. После исследований шведского геолога П. Турслунда (Thorslund, 1945), изучавшего подобные образования в среднем ордовике Швеции, стало ясным, что сходные слои в Эстонии также являются бентонитами. Такое заключение впервые высказано Р. Мяннилем, а несколько позже также В. Яануссоном (Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192). При проведении верхней границы горизонта Р. Мянниль подчеркнул, что изменение фауны, т. е. появление новых видов и родов («фауна с *Clinambon anomalus*» В. Яануссона), по-видимому, не совпадало с отложением бентонита, а происходило позднее образования последнего. Иными словами — фаунистическую границу между идавереским и йыхвиским горизонтами следует искать в слоях, залегающих в разрезе несколько выше пограничного бентонита.

Общий объем и подразделение идавереского горизонта в трактовке Р. Мянниля не отличаются от таковых у В. Яануссона, но как идавереские, так и верхние слои он рассматривал в качестве подгоризонта. Для нижнего подгоризонта, соответствующего идавереским слоям В. Яануссона, он предложил название «оямаа» (по обнажению на берегу реки Оямаа). Фаунистически этот подгоризонт ($C_{III}\alpha$) по Р. Мяннилю характеризуется почти полным отсутствием элементов фауны кукрузеского горизонта, а также появлением многих новых форм.

Состав фауны и, в частности, массовое скопление в породах игл корневых пучков губки *Pyritonema*, по мнению Р. Мянниля, не оставляет сомнения в том, что верхний подгоризонт ($C_{III}\beta$) является эквивалентом «губковых слоев» Б. П. Асаткина (1931).

В составленном Р. Мяннилем списке фауны идавереского горизонта зарегистрировано наличие 107 видов и подвидов.

А. Эпик (Öpik, 1952) относил губковые слои Б. П. Асаткина к йыхвискому горизонту, так как фауна этих слоев, по его мнению, тождественна с фауной йыхвиского горизонта.

Т. Н. Алихова (1953, стр. 15) рассматривала «губковые слои» (C_4) в качестве самостоятельного горизонта, предлагая для него название «шундоровский» (по дер. Шундорово в Ленинградской области). Отложения шундоровского горизонта, по ее мнению, распространяются также в Эстонии, хотя в небольшой мощности.

Э. Юргенсон (1958) изучала бентониты идавереского, йыхвиского и кейлаского горизонтов Эстонии и предлагала называть их метабентонитами, так как они по составу и происхождению в некоторой степени отличаются от настоящих бентонитов.

Краткий обзор стратиграфии идавереского горизонта приведен в нескольких сводных работах (Мянниль, 1958а; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960а, б; Rõõmusoks, 1960).

Р. Мянниль (1963а) привел послойное описание отложений идавереского горизонта в обнажении на левом берегу реки Пуртсе (Майдла) с перечислением окаменелостей, установленных в этих слоях (см. стр. 194). Отмечая, что новая йыхвиская фауна появляется в слоях, залегающих на 1,5—2 м выше прослоя метабентонита, принятого за верхнюю границу идавереского горизонта (слой «b» по Э. Юргенсону), Р. Мянниль все же настаивает на том, что указанный прослой практически является хорошим критерием проведения этой границы.

Обзор обнажений идавереского горизонта

Мыс Пыызаспэа (Спитгам). На побережье мыса Пыызаспэа, выше уровня моря, выходят отложения нижней части йыхвиского горизонта (см. стр. 224). В качестве обнажения идавереского горизонта этот мыс впервые упомянут Р. Мяннилем.* С мыса имеются образцы доломитизированного метабентонита желтовато-серого цвета с синеватыми и зеленоватыми разводами, а также с ходами червей и мелкими листочками биотита. Мощность метабентонита 4 см. По корреляции с разрезом скв. Пыызаспэа этот слой метабентонита может соответствовать только таковому, находящемуся на границе йыхвиского и идавереского горизонтов. Так как на берегу метабентонит не обнажен, следует полагать, что он выходит на дне моря недалеко от берега. Из отложений идавереского горизонта (шундоровский подгоризонт) могут происходить и скопления корневых пучков губки *Pyritonema subulare*, а также *Echinosphaerites aurantium* (большие сильно размытые экземпляры его найдены на берегу). Кроме того, на берегу собраны и образцы известняка с прослоями кукерсита, происходящего несомненно из кукрузеского горизонта.

Полуостров Пальдиски. В восточной части полуострова, у бывшего хутора Мяннику, в прошлом веке находилось обнажение, вскрывшее отложения шундоровского подгоризонта. В коллекции Ф. Шмидта, сохранившейся в Государственном музее природы в г. Таллине, есть образец с метабентонитом, происходивший из этого обнажения. На указанном образце имеются и некоторые окаменелости (*Bilobia* aff. *musca, Kjerulfina* sp., *«Orthis» holmi, Chasmops marginatus* и др.).

Окрестности Хумала. На северо-восточной части пластовой возвышенности Хумала, в 0,3 км к юго-западу от хутора Лепику, непосредственно к востоку от дороги, находится закопушка, вскрывшая отложения низов йыхвиского горизонта, шундоровского подгоризонта идавереского горизонта и кукрузеского горизонта (см. также стр. 226):

шундоровский подгоризонт — 0,59 м

1. 0,06 м — метабентонит; верхняя часть (на мощность в 0,02 м) представлена синеватой пластичной глиной;
2. 0,35 м — известняк синевато-серого цвета с прослоями мергеля;
3. 0,06 м — метабентонит; в верхней части глинистый;
4. 0,08 м — известняк синевато-серого цвета; в верхней части под метабентонитом прослой мергеля мощностью в 1 см; нижняя граница представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с глубокими норками.

В комплексе № 3 установлены *Bichilina prima, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis memorabilis.*

Сходный с описанным разрез шундоровского подгоризонта вскрыт также некоторыми другими закопушками, находящимися на этой пластовой возвышенности.

Окрестности Пээтри. В глубокой закопушке на северном скате пластовой возвышенности Пээтри, в 0,3 км к северу от шоссе Таллин—Кейла, обнажена нижняя часть йыхвиского горизонта, шундоровский подгоризонт идавереского горизонта и верхи кукрузеского горизонта (см. стр. 226). Шундоровский подгоризонт имеет мощность в 0,45 м. Разрез, по существу, не отличается от описанного выше разреза у Хумала. В отложениях подгоризонта установлен *Platystrophia chama.*

Окрестности Харку. На северном скате пластовой возвышенности Харку, в 0,3 км к югу от шоссе Таллин—Кейла, находилась не-

* См. сноску на стр. 184.

большая закопушка, вскрывшая отложения низов йыхвиского горизонта, шундоровского подгоризонта идавереского горизонта, а также верхи кукрузеского горизонта (см. стр. 227). Шундоровский подгоризонт имеет мощность в 0,60 м.

В некоторых местах закопушки в 1946 году обнажалась верхняя поверхность верхнего метабентонита с ядрами многочисленных окаменелостей. Установлены следующие виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Bilobia* aff. *musca, Kjerulfina* sp., *Leptaena rugosoides, Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Orthisocrania curvicosta, Paucicrura* aff. *navis, Platystrophia dentata, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops emarginatus, Ch. marginatus, Ch. muticus, Conolichas peri, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Hemicosmites* sp.

Окрестности г. Таллина. Отложения шундоровского подгоризонта с выше- и нижележащими слоями в сороковых годах были вскрыты закопушкой на северном скате пластовой возвышенности Сыямяги, а также в каменоломне, находящей на наиболее высокой части возвышенности (см. стр. 227). В настоящее время оба обнажения засыпаны. Послойный разрез в каменоломне был следующий:

шундоровский подгоризонт — 1,27 м

1. 0,07 м — метабентонит; верхняя часть (на мощность в 0,04 м) представлена глиной; из слоя установлен *Leptaena rugosoides*;
2. 0,48 м — известняк синевато-серый, глинистый;
3. 0,02 м — мергель;
4. 0,27 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
5. 0,07 м — метабентонит; в верхней части (мощностью в 3 см) глина; из слоя установлен *Leptaena rugosoides*;
6. 0,36 м — известняк синевато-серого цвета с тонкими прослоями мергеля; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва с норками.

В известняках подгоризонта установлен *Dictyonema maennili*.

На берегах канала, соединяющего реку Пирита с озером Юлемисте, в некоторых местах обнажены верхи кукрузеского горизонта и покрывающие их слои шундоровского подгоризонта (см. также стр. 137).

Окрестности Кехра. В 5 км к северу от ст. Кехра и в 1 км к северо-востоку от бывшей мызы Ания, непосредственно к северу от дороги находилась небольшая каменоломня, упомянутая впервые Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 43). Судя по образцам, имеющимся в Геологическом музее АН Эстонской ССР (коллекция А. Вала), каменоломней были вскрыты отложения оямааского и шундоровского подгоризонтов, а также йыхвиского горизонта (см. также стр. 228). К оямааскому подгоризонту относятся серые крепкие детритовые известняки с мелкими зернами окислов железа и пиритизированными поверхностями перерыва с небольшими норками. В этих известняках установлен *Chasmops wrangeli*. Наличие шундоровских слоев доказывается следующими установленными в каменоломне видами: *Diazipora parva, Favositella* sp. n., *Orbipora distincta, Estoniops* sp., *Echinosphaerites aurantium* ssp. n., *Chaunograptus sphaericola*.

Окрестности Хальяла. В северной части пластовой возвышенности Кавасту, расположенной в 8 км к северо-западу от пос. Хальяла и в 0,7 км к северу от бывшей мызы Кавасту, в каменоломне выходят отложения йыхвиского горизонта (стр. 228). Несколько ниже, на северном скате возвышенности, в 20 м к западу от дороги, находится небольшая каменоломня, вскрывшая крепкие известняки светло-серого цвета с коричневатым оттенком, тонкослоистые до среднеслоистых (мощность слоев 3—5 см) с ровными поверхностями наслоения и тонкими про-

слоями (мощность 0,5—1 см) мергеля желтовато-серого цвета. В известняках наблюдаются многочисленные неправильные ходы, заполненные окислами железа. Высота разреза около 1 м. Сходные известняки обнажены на дороге, спускающейся вниз по северному скату возвышенности (Fr. Schmidt, 1881, стр. 31). В указанных обнажениях установлены следующие виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Bilobia* aff. *musca, Clitambonites schmidti epigonus, Leptaena taxilla, Oepikina anijana anijana, «Orthis» holmi, Platystrophia dentata, P. lynx lynx, Porambonites schmidti, Sowerbyella (Sowerbyella) plana, Atractopyge* cf. *rex, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Esthonocrinus compactus, Mastopora concava.* Отложения, вскрытые каменоломней Кавасту, следует, повидимому, отнести к шундоровскому подгоризонту.

На северо-восточном скате пластовой возвышенности Татрузе, в 3 км к северу от пос. Хальяла, непосредственно к северу от дороги выходят отложения оямааского подгоризонта, нижние слои шундоровского подгоризонта и верхи кукрузеского горизонта (см. также стр. 138). Это обнажение в литературе упоминается еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1897, стр. 14). Отложения идавереского горизонта, на мощность около 1,5 м представлены известняками светло-серого цвета, толстослоистыми до среднеслоистых, с тонкими ходами, заполненными окисью железа. В нижней части разреза имеется несколько пиритизированных поверхностей перерыва, самая нижняя из которых является границей с нижележащими отложениями кукрузеского горизонта, а верхняя — границей с шундоровским подгоризонтом. Сходные породы выходят также на самой дороге, спускающейся с возвышенности. Установленные в этом обнажении виды перечислены в табл. 12.

Стратотип горизонта — Идавереская каменоломня — заросла уже в конце прошлого века. Точное местонахождение ее не известно. Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1858, стр. 104) писал, что названная каменоломня находится на пастбище, в 1 версте к востоку от дороги, ведущей на Хальяла. По материалам, хранящимся в коллекциях музеев, можно сказать, что в каменоломне выходили известняки светло-серые до желтовато-серых с многочисленными тонкими неправильными ходами, заполненными окисью железа, относившиеся к оямааскому подгоризонту. Ф. Шмидт отметил, что в каменоломне по данным Э. Эйхвальда, были обнажены породы, содержащие следы кукерсита. Если это так, то в глубокой части каменоломни могли выходить и верхи кукрузеского горизонта.

Виды и подвиды, установленные в каменоломне Идавере, приведены в табл. 12.

Окрестности Алувере. У железной дороги Раквере—Кунда, к югу от Нарваского шоссе, находится большая Алувереская каменоломня, упоминавшаяся в литературе П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 199), Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 43) и многими последующими авторами. Верхняя часть разреза этой каменоломни относится к йыхвискому горизонту, нижняя — к идаверескому (табл. IV, фиг. 1). В канаве, вырытой вдоль железной дороги, к северу от шоссе, выходят отложения оямааского подгоризонта. На основании увязки разрезов каменоломни и канавы составлен сводный разрез, предложенный нами в качестве гипостратотипа идавереского горизонта (рис. 34). Общая мощность горизонта — 4,69 м.

шундоровский подгоризонт — 3,72 м

1. 0,07 м — метабентонит синевато-серого и желтовато-серого цвета;

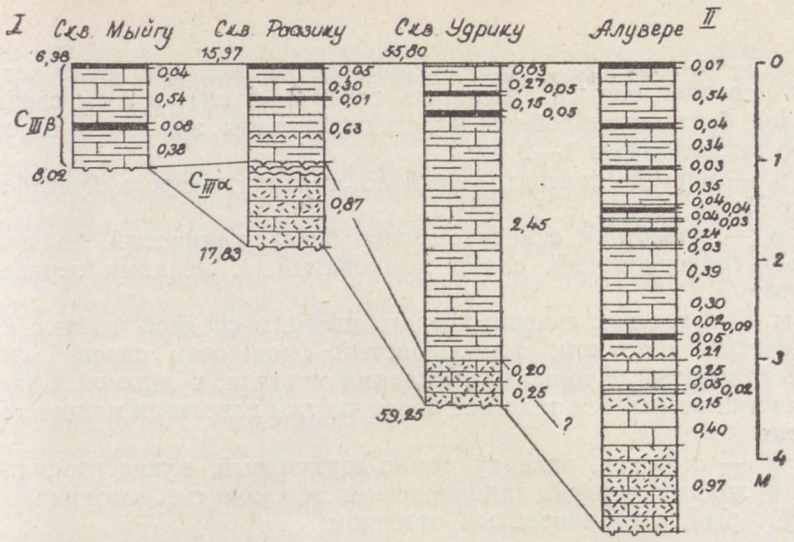


Рис. 34. Сопоставление отложений идавереского горизонта по линии I—II (см. рис. 36; стр. 190 и 201).
Условные обозначения на рис. 35.

верхняя часть (на мощность в 3 см) пластичная, нижняя — крепкая с ходами червей;

2. 0,54 м — известняк светло-серый до синевато-серого, тонкослоистый (мощность слоев до 4 см), слегка комковатый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля; в 0,21 м и 0,30 м сверху встречается прослой мергеля коричневато-серого цвета с мощностью, соответственно, 1 см и 3 см;
3. 0,04 м — метабентонит, в верхней части синевато-серый до зеленовато-серого цвета, а в нижней части оранжевый; верхняя часть представлена пластичной глиной на мощность в 2 см, нижняя — глинистым мергелем;
4. 0,34 м — известняк синевато-серый до светло-серого, тонкослоистый, глинистый; в 0,1 м сверху тонкий (1 см) прослой мергеля коричневатого цвета (кукерсит ?) с ходами червей;
5. 0,03 м — метабентонит, в верхней части синевато-серый глинистый мергель, в нижней — пластичная глина светло-серого цвета; метабентонит является водоупорным;
6. 0,35 м — известняк светло-серый до синевато-серого, тонкослоистый (мощность слоев 3—4 см), глинистый, слабо комковатый; в 0,13 м сверху тонкий (1 см) прослой мергеля синевато-серого цвета; в верхней и нижней частях комплекса известняк более чистый;
7. 0,04 м — мергель коричневато-серого цвета (кукерсит ?), глинистый, с ходами червей, заполненными кукерситоподобным материалом;
8. 0,04 м — метабентонит, в верхней части (2 см) синевато-серый и желтовато-серый глинистый мергель, в нижней — крепкий мергель синевато-серого цвета с ходами червей, заполненными более светлым материалом; границы комплекса резки;
9. 0,04 м — известняк синевато-серого цвета;
10. 0,03 м — мергель коричневато-серого цвета, содержащий кукерсит, глинистый, слабо сланцеватый, с ходами червей, заполненными более светлым материалом;

11. 0,24 м — известняк синевато-серого цвета, местами желтовато-серый, среднеслоистый (мощность слоев 2—5 см); в 9 см сверху прослой бентонитоподобной пластичной глины желтовато-серого цвета, мощностью в 1—2 см;
12. 0,03 м — мергель синевато-серый до желтовато-серого (метабентонит ?);
13. 0,39 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый, большей частью тонкослоистый, слабо комковатый, с мелкими зернами пирита;
14. 0,30 м — известняк синевато-серого цвета, в средней части с коричневатым оттенком, тонкослоистый (мощность слоев 1 см), очень глинистый, с тонкими прослоями мергеля; в верхней и нижней частях комплекса залегает более чистый известняк мощностью в 4 см;
15. 0,02 м — мергель, наверху темно-коричневый, кукерситоподобный, с ходами червей, заполненными зеленоватым материалом, внизу серый, с коричневатым оттенком;
16. 0,09 м — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый; в средней части комплекса имеется прослой мергеля на мощность в 1 см; в комплексе встречается *Pyritonema subulare*;
17. 0,05 м — мергель, в верхней части (1,5 см) желтовато-серый, глинистый, а в нижней — синевато-серый;
18. 0,21 м — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый (мощность слоев 2—3 см), глинистый, слабо комковатый, с тонкими прослоями мергеля синевато-серого цвета с мощностью до 2 см; в основании комплекса залегает мергель коричневато-серого цвета, кукерситоподобный, с ходами червей, заполненными зеленоватым материалом, мощностью в 2—3 см; на 10 см сверху имеется прослой мергеля (1 см), с многими ходами червей, заполненными буроватым материалом; в прослоях мергеля встречается *Pyritonema subulare*;
19. 0,25 м — известняк синевато-серого цвета, среднеслоистый, слабо глинистый, комковатый, с тонкими прослоями мергеля; 15 см сверху имеется прослой мергеля синевато-серого цвета, с многими ходами червей, заполненными бурым материалом, мощностью в 1 см; в комплексе редко встречается *Pyritonema subulare*;
20. 0,05 м — известняк желтовато-серого цвета, крепкий, с мелкими зернами окислов железа и их скоплениями;
21. 0,02 м — глина бежевого цвета, пластичная, местами с бурыми пятнами;
22. 0,15 м — известняк как в комплексе № 20;
23. 0,40 м — известняк синевато-серого цвета, большей частью толстослоистый, с редкими пленками мергеля; в средней части комплекса встречаются ходы червей, заполненные коричневатым материалом;

оямааский подгоризонт — 0,97 (?) м

24. 0,97? м — известняк светло-серый с желтоватым оттенком, крепкий, большей частью толстослоистый с тонкими прослоями мергеля серого цвета, с многочисленными мелкими зернами окислов железа; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с норками.

Поверхность перерыва, принятая в других разрезах в качестве границы между оямааским и шундоровским подгоризонтами, в данном обнажении не вскрыта, поэтому точная мощность оямааского подгоризонта неизвестна. По той же причине не вполне ясно, является ли поверх-

ность перерыва, установленная в подошве данного комплекса, действительно нижней границей идавереского горизонта или нет (более глубокие слои не обнажаются).

Из этой каменоломни происходит богатый фаунистический материал, собранный многими геологами, в частности, А. Эпиком. Основная часть этого материала собрана в глинистых известняках и прослоях мергеля коричневато-серого цвета, выходящих на дне каменоломни (в ее восточной части) (комплексы № 15—18 приведенного выше разреза). В этих отложениях, относившихся к шундоровскому подгоризонту, установлены многие виды и подвиды (см. табл. 12).

Наиболее часто встречаются экземпляры *Pyritonema subulare, Bilobia* aff. *musca, Clitambonites schmidti epigonus, Eoplectodonta* sp. n., *Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Platystrophia lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti.*

В отложениях оямааского подгоризонта (комплекс № 24 разреза) летом 1962 года автором собрана небольшая коллекция окаменелостей, включающая следующие виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Bilobia* aff. *musca, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Estlandia* sp. n., *Nicolella* sp. n., *«Orthis» holmi, Platystrophia dentata, P. lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti, Vellamo praeemarginata, Clathrospira elliptica, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops wrangeli, Illaenus jevensis, Stenopareia ava, Bockia cucumis, Echinosphaerites aurantium* subsp. n., *Ischadites murchisoni.*

В 2 км к югу от Убья, в деревне Нурме, у хутора Аллику, находилась небольшая каменоломня, вскрывшая (в 1946 г.) отложения шундоровского подгоризонта на мощность в 2,07 м.* В каменоломне установлены: *Mesotrypa excentrica, Phylloporina nekhoroshevi, Bichilina prima, Hesperidella esthonica, Hesslandella auricularis, Severella severa, Sigmobolbina variolaris, Sigmoopsis rostrata, S.* sp. n.

Окрестности Ухтна. Пограничные слои между шундоровским подгоризонтом и йыхвиским горизонтом обнажались, по данным Р. Мянниля, в нижней части старой каменоломни, находящей в деревне Ухтна, в 1 км к западу от бывшей мызы, к югу от дороги. Здесь найдены образцы метабентонита, крепкого, светло-желтоватого, с ходами червей и мелкими листочками биотита, залегающего на принятой нами верхней границе идавереского горизонта. Мощность метабентонита 4,5 см.

На берегах реки Кунда, у моста шоссе Таллин—Нарва, мелиоративными работами в конце пятидесятых годов были вскрыты глинистые известняки синевато-серого цвета с прослоями мергеля, и метабентонитов, относившиеся к шундоровскому подгоризонту. В этих отложениях установлены следующие виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Platystrophia chama, P. dentata, P. lynx lynx, Leptaena taxilla, Porambonites baueri, P. schmidti, Pseudolingula* sp. h, *Subulites (Subulites) amphora, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Hemisphaerocorype pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Echinosphaerites aurantium* ssp. n., *Hoplocrinus* sp., *Chaunograptus* sp., *Mastopora concava.*

Соонурме. К северу от последних домов села Соонурме, примерно в 2 км к югу от Кивиыли, на берегах глубокого водоотводного канала, выходят известняки синевато-серые до желтовато-серых, с тонкими прослойками мергеля на мощность в 3 м. В нижней части разреза имеются 2 тонких прослоя метабентонитоподобной глины. Нижний из

---

* См. сноску на стр. 184.

них синевато-серого цвета, очень глинистый, верхний — отчасти синеватый, отчасти же желтоватый. В описанных слоях установлен ряд видов и подвидов (см. табл. 12). Окаменелости отчасти окремнелые.

Реки Пуртсе и Оямаа. В деревне Уникюла, на левом берегу реки Пуртсе, в 0,5 км к юго-востоку от Савалаского моста, в 1947 году в канаве обнажались отложения оямааского подгоризонта, а также верхи кукрузеского горизонта (см. стр. 141). Разрез первых следующий (см. также Мянниль, 1963, стр. 25):

шундоровский подгоризонт — 0,86+ м

1. 0,43 м — известняк светло-серый, с окремнелыми окаменелостями и зернами окислов железа;
2. 0,04 м — известняк глинистый, с содержанием кукерситового мергеля;
3. 0,39 м — известняк желтовато-серый с ходами и зернами окислов железа, с прослоями коричневатого мергеля; на нижней границе комплекса слабо волнистая пиритизированная поверхность перерыва;

оямааский подгоризонт — 0,28 м

4. 0,14 м — известняк желтовато-серый с ходами и зернами окислов железа; окаменелости отчасти окремнелые; на нижней границе пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками;
5. 0,14 м — известняк светло-серый с коричневатым оттенком, крепкий, с многочисленными мелкими зернами окислов железа; нижняя граница комплекса представлена очень сильно пиритизированной поверхностью перерыва с глубокими норками; в комплексе встречаются многочисленные экземпляры *Coelosphaeridium* sp.

В этом обнажении установлены: *«Orthis» holmi, Platystrophia lynx lynx, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Stenopareia ava, Nieszkowskia* cf. *ahti, Coelosphaeridium* sp., *Ischadites* sp.

На месте слияния рек Оанду и Оямаа обнажаются, по-видимому, отложения шундоровского подгоризонта. По данным Р. Мянниля,* в 1947 году здесь был обнажен разрез высотой в несколько десятков сантиметров, сложенный серыми глинистыми комковатыми известняками, а также известняками светло-серого цвета, крепкими, с зернами окислов железа. В этих слоях установлены *Oepikina anijana anijana, «Orthis» holmi, Platystrophia dentata, Pyritonema subulare.*

На левом берегу реки Оямаа, в 500 м к юго-востоку от предыдущего обнажения, на протяжении около 80 м по Р. Мяннилю* обнажен разрез высотой до 1,20 м. Последний сложен известняками светло-серыми с коричневатым оттенком, крепкими, с мелкими зернами окислов железа, а также глинистыми известняками синевато-серого цвета. Возможно, что этим обнажением вскрыты отложения обоих подгоризонтов идавереского горизонта. В обнаженных слоях установлены *Aulocopium aurantium, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, «Orthis» holmi.*

В 1950 м к востоку от предыдущего обнажения, на правом берегу реки Оямаа находится стратотип оямааского подгоризонта. По данным Р. Мянниля,* здесь на протяжении 45 м (в двух местах) обнажен разрез высотой до 1,5 м (мощность отложений оямааского подгоризонта неизвестна), сложенный известняками серыми, крепкими и глинистыми, с ходами, заполненными зернами окислов железа. В обнажении установлены *Platystrophia dentata, Chasmops muticus, Ch. wrangeli.*

---

* См. сноску на стр. 184.

В 400 м дальше к югу, на левом берегу реки Оямаа имеется, по данным Р. Мянниля, разрез, высотой в 0,74 м:

шундоровский подгоризонт

1. 0,06 м — известняк желтовато-серый, с ходами червей, заполненными коричневатым веществом; в этом слое установлен *Aulocopium aurantium*;
2. 0,05 м — мергель глинистый;
3. 0,08 м — известняк светлый, глинистый, комковатый; на поверхностях напластования многочисленные окаменелости, в частности, *Pyritonema subulare*;
4. 0,04 м — мергель и глинистый мергель;
5. 0,06 м — известняк светлый, крепкий, с ходами червей, с пиритизированными фрагментами окаменелостей; в слое установлены *Pyritonema subulare, Aulocopium aurantium*;
6. 0,05 м — мергель и глинистый мергель;
7. 0,08 м — известняк светло-серый до зеленовато-серого, в нижней части глинистый;
8. 0,03 м — мергель глинистый;
9. 0,03 м — известняк светлый, крепкий, с ходами червей;
10. 0,03 м — мергель;
11. 0,23+ м — известняк, в верхней части зеленовато-серый.

Обнажающиеся в береговом уступе слои богаты окаменелостями. В описанных слоях установлены: *Aulocopium aurantium, Pyritonema subulare, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Estlandia* sp. n., *Leptaena taxilla, Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Nicolella* sp., *Platystrophia chama. P. dentata, P. lynx lynx, Porambonites baueri, Atractopyge pauli, Illaenus jevensis, Echinosphaerites aurantium* ssp. n., *Sweetoceras bandonis.*

На правом берегу реки Оанду, в 300 м к югу от места ее слияния с рекой Оямаа, находилось обнажение шундоровского подгоризонта. В этом обнажении Л. Сарвом в 1949 году собрана небольшая коллекция окаменелостей, включающая следующие виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Leptaena taxilla, Nicolella* sp. n., *Oepikina dorsata asatkini, Platystrophia dentata, P. lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti, Dictyonema* sp.

Окрестности Йыхви. У Кохтлаской ветряной мельницы, в 2 км к юго-востоку от ст. Кохтла, в конце прошлого века находилась каменоломня, упомянутая Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 31), Ф. Хуэне (Huene, 1899, стр. 255), Э. Кокеном (Koken, 1925, стр. 48, 95) и О. Иекелем (Jaekel, 1899, стр. 336). По данным этих авторов, в этой каменоломне установлены: *Orthisocrania depressa, Lesueurilla marginalis* mut. *β, Temnodiscus accola, Echinosphaerites aurantium* ssp. n. Согласно Ф. Шмидту, этой каменоломней были вскрыты отложения, соответствующие оямааскому подгоризонту принятой нами схемы.

Старой каменоломней, находящейся в 1 км к югу от бывшей мызы Кукрузе, непосредственно к западу от дороги Кукрузе—Сомпа, были вскрыты низы йыхвиского горизонта и верхи шундоровского подгоризонта (стр. 230). Такой вывод можно сделать по наличию *Echinosphaerites* в приведенном Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 99) списке окаменелостей.

Из старой Эдизеской каменоломни, находящейся в 1 км к юго-западу от бывшей одноименной мызы, вскрывшей отложения йыхвиского горизонта, Р. Мяннилем найден образец метабентонита (см. также стр. 231).

Исходя из этого, можно полагать, что здесь раньше обнажались и верхние слои шундоровского подгоризонта.

На западной окраине Йыхви, непосредственно к западу от шахты № 2, находится каменоломня, вскрывшая отложения нижней части йыхвиского и верхней части идавереского горизонта (см. также стр. 231). В 1946 году в каменоломне обнажался следующий разрез последнего (сверху):

шундоровский подгоризонт — 2,75+ м

1. 0,08 м — метабентонит желтовато-серого цвета с ходами червей и мелкими листочками биотита, в верхней части (мощностью в 4 см) пестрый глинистый мергель;
2. 0,30 м — известняк толстослоистый, с редкими тонкими прослоями мергеля;
3. 0,04 м — метабентонит желтовато-серый до зеленоватого, с ходами червей; верхняя часть (2 см) представлена глиной;
4. 0,27 м — известняк желтовато-серый, среднеслоистый с тонкими прослоями мергеля;
5. 0,02 м — метабентонит желтоватого и зеленоватого цвета, пластичный;
6. 0,19 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый;
7. 0,06 м — метабентонит, в верхней части (3 см) глинистый мергель;
8. 0,20 м — известняк желтовато-серого цвета, среднеслоистый;
9. 0,05 м — мергель известковистый;
10. 0,18 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый;
11. 0,02 м — мергель;
12. 0,10 м — известняк желтовато-серый;
13. 0,02 м — мергель;
14. 1,06 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый;
15. 0,13 м — кукерсит коричневато-серого цвета, в нижней части глинистый;
16. ? — известняк желтовато-серый.

В описанных выше слоях установлены следующие виды и подвиды: *Bichilina prima, Bolbihithis altonoda, Brevibolbina amabilis, Hesslandella auricularis, Hesperidella esthonica, Kiesowia frigida, Pedomphalella egregia, Polyceratella aluverensis, Pentagona prominesca, P. joehviensis, Pseudostrepula asymmetrica, Rakverella spinosa, Severella severa, Sigmoopsis cornuta, S. rostrata, S.* sp. n., *Tallinnopsis memorabilis, Tetradella consona.*

В стратотипе йыхвиского горизонта — в каменоломне Кямбемяги, находящейся в 1,5 км к югу от железной дороги Таллин—Ленинград, к востоку от шоссе Йыхви—Тарту, в невысоком уступе у одноименного хутора, обнажена нижняя часть йыхвиского горизонта, а также верхи идавереского горизонта (см. также стр. 232; табл. IV, фиг. 2). В настоящее время в рассматриваемой каменоломне наблюдается следующий разрез последнего:

шундоровский подгоризонт — 0,64+ м

1. 0,07 м — метабентонит, в верхней части (мощностью в 2 см) глинистый, пластичный, коричневато-серый до зеленовато-серого, а в нижней — крепкий, коричневато-серого цвета с ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем;
2. 0,35 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый (мощность слоев до 12 см), с тонкими прослойками мергеля желтовато-серого цвета; поверхности напластования ровные;
3. 0,02 м — метабентонит, в верхней части (1 см) глинистый, пест-

рый (зеленовато-серый и желтоватый), а в нижней — крепкий желтоватый с ходами червей;

4. 0,20 м — известняк желтовато-серый, местами с коричневатым оттенком, толстослоистый, с ходами червей, заполненными коричневатым материалом, с редкими мелкими зернами окислов железа.

В литературе эта каменоломня упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 99), П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 199) и др. в качестве обнажения йыхвиского горизонта. Отложения идавереского горизонта вскрыты каменоломней только с 1942 года, когда в южной части ее была вырыта глубокая яма. Общая мощность обнажавшихся слоев, установленная Р. Мяннилем,* в 1942 году составляла 2,65+ м. Впоследствии значительная часть разреза шундоровского подгоризонта была снова закрыта осыпью.

В отложениях шундоровского подгоризонта установлены: *Bichilina prima, Kiesowia frigida, Echinosphaerites aurantium* ssp. n.

Каменоломней Вазавере (Раусвере), находящейся в северной части деревни Вазавере, в 6 км к юго-востоку от Йыхви, непосредственно к востоку от дороги, вскрыта нижняя часть йыхвиского и верхняя часть идавереского горизонта (см. также стр. 232). Разрез последнего следующий:

шундоровский подгоризонт — 0,60+ м

1. 0,06 м — метабентонит, верхняя часть представлена синевато-серой глиной, пластичной, с ходами червей, а нижняя — крепкой породой желтоватого цвета с ходами червей;
2. 0,38 м — известняк светло-серый до синевато-серого, глинистый, толстослоистый (мощность слоев в 5—10 см);
3. 0,06 м — метабентонит синевато-серый до светло-серого с ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем, местами пластичный, местами же крепкий;
4. 0,10+ м — известняк как в комплексе № 2.

Описание разрезов идавереского горизонта в скважинах (рис. 34 и 35)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 6,03 м (71,55—77,58)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 5,63? м

1. 1,95 м (71,55—73,50) — известняк светло-серый с синеватым оттенком, толстослоистый, с редкими волнистыми прослойками мергеля синевато-серого цвета, мощностью до 3 см; верхняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками; на гл. 71,60 м слабо пиритизированная поверхность перерыва; в интервале 71,63—71,73 м метабентонит желтовато-серый с зеленоватым оттенком, с очень мелкими листочками биотита и ходами червей; в интервале 71,80—71,82 м бентонитоподобный мергель желтовато-серого цвета с зеленоватым оттенком, с *Pyritonema subulare*; в интервале 71,85—71,96 м бентонитоподобная глина, в верхней части синевато-серая, в середине желтовато-серая, внизу желтовато-серая с зеленоватым оттенком, с ходами червей и *Pyritonema subulare*; в интервале 72,05—72,13 м метабентонит, по цвету аналогичный предыдущему прослою; в интервале 72,33—72,35 м бентонитоподобная глина, с мелкими листочками биотита; цвет глины в верхней и нижней частях прослоя желтовато-серый, а посредине синевато-серый; в интервале 72,66—72,67 м и 73,20—73,22 м бентонитоподобная глина синевато-серого цвета, с мелкими листочками биотита и ходами червей; на гл. 71,77 м слабо пиритизированная поверхность перерыва; в интервале 71,55—72,60 м в прослойках мергеля встречается *Pyritonema subulare*;

* См. сноску на стр. 184.

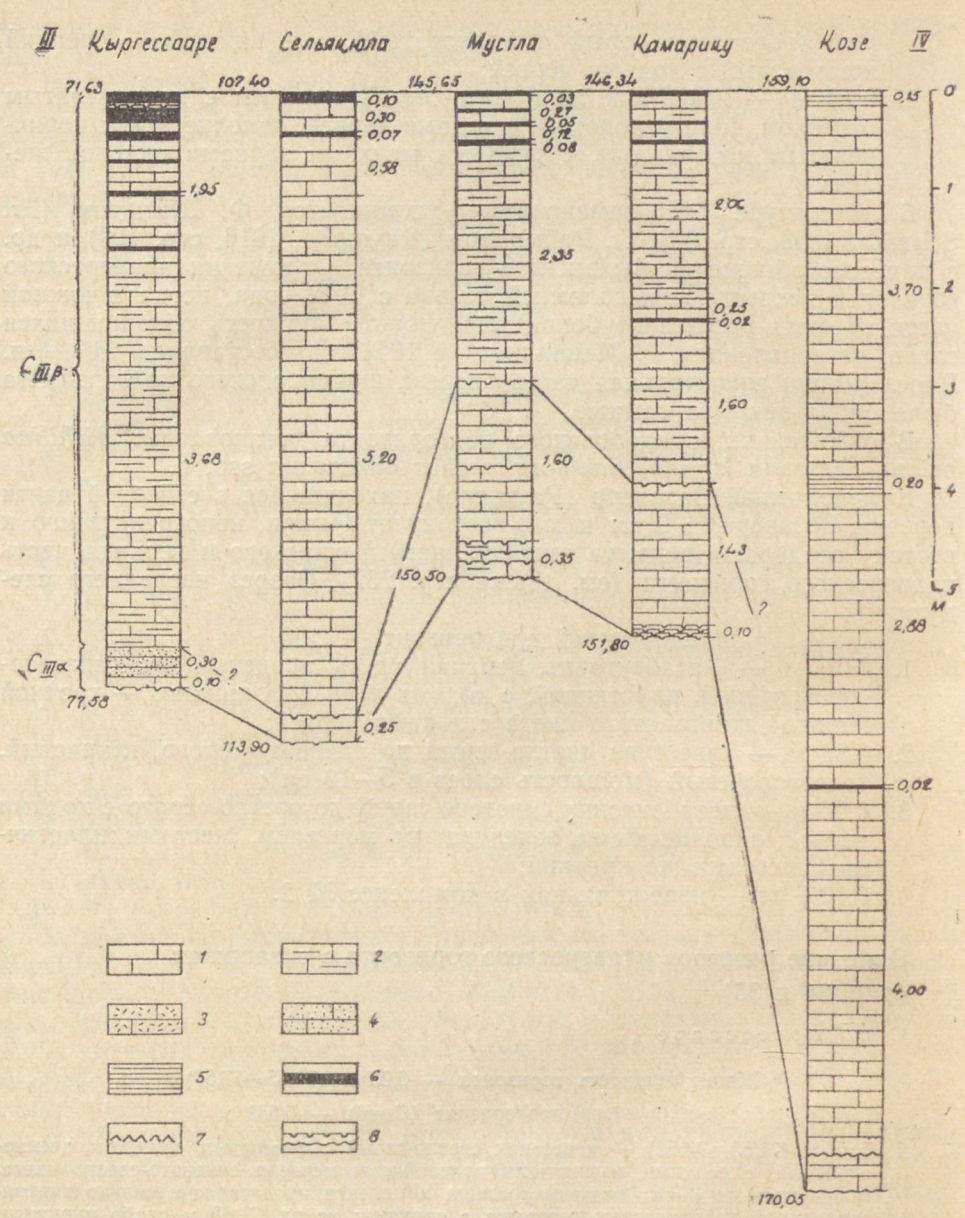


Рис. 35. Сопоставление отложений идавереского горизонта по линии III—IV (см. рис. 36; стр. 197—202).
1 — известняк; 2 — известняк, глинистый; 3 — известняк с зернами окислов железа; 4 — известняк, песчанистый; 5 — мергель; 6 — прослой метабентонита; 7 — прослой кукерсита; 8 — поверхность перерыва.
Подгоризонты: $C_{III}\alpha$ — оямааский; $C_{III}\beta$ — шундоровский.

2. 3,68 м (73,50—77,18) — известняк светло-серого цвета с зеленоватым оттенком, тонкослоистый, глинистый, с многими тонкими прослойками мергеля более зеленоватого цвета, комковатый; в интервале 74,30—74,33 м установлен *Pyxion* sp.; на гл. 75,92 м установлен *Parapyxion* cf. *subovatum*;

оямааский подгоризонт ($C_{III}\alpha$) — 0,40 м (?)

3. 0,30 м (77,18—77,48) — известняк песчанистый темно-коричневого цвета, сильно сцементированный, с тонкой слоистостью; в основании комплекса порода более

грубозернистая, конгломератовидная; верхняя граница комплекса относительно резка;

4. 0,10 м (77,48—77,58) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, тонкослоистый, комковатый, с многими тонкими волнистыми пленками мергеля зеленоватого цвета; у верхней границы комплекса много фрагментов окаменелостей, в частности члеников стебля иглокожих; верхняя граница комплекса волниста, а нижняя представлена сильно пиритизированной двойной поверхностью перерыва.

Скв. Сельякюла (3357) *

Общая мощность горизонта — 6,50 м (107,40—113,90)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 6,25 м

1. 0,10 м (107,40—107,50) — метабентонит светло-зеленовато-серого цвета, хрупкий, с мелкими листочками биотита;
2. 0,30 м (107,50—107,80) — известняк светло-серого цвета, тонкослоистый, с тонкими прослоями (мощностью до 2 см) мергеля синевато-серого цвета; в прослоях мергеля встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 107,70 м установлены *Bichilina prima*, *Polyceratella aluverensis*, *Severella severa*, *Tallinnopsis memorabilis*;
3. 0,07 м (107,80—107,87) — метабентонит зеленовато-серого цвета;
4. 0,58 м (107,87—108,45) — известняк светло-серого цвета, с редкими тонкими (мощностью до 2 см) прослоями мергеля синевато-серого цвета; в них встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 107,90 м установлены: *Bichilina prima*, *Hesperidella esthonica*, *Pentagona prominesca*;
5. 5,20 м (108,45—113,65) — известняк светло-серого цвета, с волнистыми поверхностями наслоения, на которых наблюдаются пленки мергеля зеленоватого цвета; в интервале 111,50—111,70 м следы кукерсита; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с глубокими норками;

оямааский подгоризонт ($C_{III}\alpha$) — 0,25 м

6. 0,25 м (113,65—113,90) — известняк как в предыдущем интервале; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с глубокими норками.

Скв. Мустла (3321) **

Общая мощность горизонта — 4,85 м (145,65—150,50)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 2,90 м

1. 0,03 м (145,65—145,68) — метабентонит кремоватого цвета (в верхней части глина);
2. 0,27 м (145,68—145,95) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, детритовый; на гл. 145,85 м метабентонитовая глина светло-зеленоватого цвета; на поверхностях напластования встречается *Pyritonema subulare*;
3. 0,05 м (145,95—146,00) — метабентонит, в верхней части зеленовато-серый (мергель); в нижней — кремоватый с зеленоватым оттенком;
4. 0,12 м (146,00—146,12) — известняк как в комплексе № 2;
5. 0,08 м (146,12—146,20) — мергель тонкослоистый (в верхней части) и метабентонитовая глина светло-зеленоватого цвета, мощностью в 1—2 см (в нижней части);
6. 2,35 м (146,20—148,55) — известняк светло-серый с зеленоватым оттенком (в более чистых прослоях светло-серый), глинистый; в интервале 146,20—146,60 м через каждые 0,2—0,25 м встречаются прослои мергеля мощностью в 1—3 см; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками, глубиной до 5 см; в интервале 146,20—146,60 м в прослоях мергеля встречается *Pyritonema subulare*; в интервале 146,30—146,40 м установлены: *Eoplectodonta* sp. n., *Vellamo* cf. *rara*, *Bichilina prima*, *Hesslandella auricularis*, *Hesperidella esthonica*, *Severella severa*, *Sigmoopsis rostrata*, *Tallinnopsis memorabilis*, *T. iewica iewica*, *Tetradella consona*;

оямааский подгоризонт ($C_{III}\alpha$) — 1,95 м

7. 1,60 м (148,55—150,15) — известняк зеленовато-серого цвета, слабо глинистый, с волнистыми прослойками более глинистого известняка; на гл. 149,40 м пири-

---

* Описание керна частично по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.
** Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.

тизированная поверхность перерыва; на нижней границе ровная пиритизированная поверхность перерыва с норками; на гл. 149,35 м установлен *Panderia* sp. n.;

8. 0,35 м (150,15—150,50) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый; на гл. 150,25 м пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на гл. 150,35 м пиритизированная поверхность перерыва; на нижней границе слоя пиритизированная поверхность перерыва с очень глубокими норками, заполненными кукерситоподобным материалом.

Скв. Камарику

Общая мощность горизонта — 5,46 м (146,34—151,80)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 3,93 м

1. 2,06 м (146,34—148,40) — известняк светло-серый с зеленоватым оттенком, тонкослоистый, комковатый, глинистый, с многими тонкими (мощностью в 1—4 см) прослойками мергеля синевато-серого цвета, с тонкой слоистостью, со многими светлыми фрагментами окаменелостей; на верхней границе комплекса прослой метабентонита светло-серого цвета с коричневатым оттенком, с ходами червей, заполненными зеленоватым мергелем; * на гл. 146,64 м прослой метабентонита (?) светло-серого цвета; на гл. 146,80 м прослой метабентонита светло-серого цвета, с ходами червей, заполненными более темным материалом; в прослоях мергеля, имеющихся в комплексе, встречается *Pyritonema subulare*;
2. 0,25 м (148,40—148,65) — известняк светло-серого цвета, толстослоистый, без прослоев мергеля;
3. 0,02 м (148,65—148,67) — метабентонит темно-серого цвета, с ходами червей, заполненными зеленоватым веществом, с листочками биотита; в слое встречается *Pyritonema subulare*;
4. 1,60 м (148,67—150,27) — известняк светло-серого цвета с синеватым оттенком, комковатый, тонкослоистый, с очень тонкими (мощностью в 0,5—1 см) прослойками мергеля более темного цвета; в интервале 149,38—149,88 м прослоек мергеля больше; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва;

оямааский подгоризонт ($C_{III}a$) — 1,53 м

5. 1,43 м (150,27—151,70) — известняк как в комплексе № 4; на нижней границе сильно пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками;
6. 0,10 м (151,70—151,80) — известняк синевато-серый до светло-серого, плотный, со многими мелкими зернами бурого цвета (кукерсит ?); на гл. 151,72 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с очень глубокими норками (глубина до 8 см); на гл. 151,74 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с неглубокими норками; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками.

Скв. Козе (2323)

Общая мощность горизонта — 10,95 м (159,10—170,05)

1. 0,15 м (159,10—159,25) — глина известковистая зеленовато-серого цвета (возможно, метабентонит); в комплексе установлены: *Bichilina prima*, *Hesperidella esthonica*, *Polyceratella aluverensis*, *Severella severa*, *Sigmoopsis perpunctata*;
2. 3,70 м (159,25—162,95) — известняк светло-серого цвета, местами комковатый, с тонкими прослоями мергеля; в интервале 162,40—162,55 м более глинистый; в интервале 160,40—160,65 м установлены *Bichilina prima*, *Hesperidella esthonica*, *Severella severa*, *Tallinnopsis memorabilis*;
3. 0,20 м (162,95—163,15) — глина известковистая зеленовато-серого цвета; в комплексе установлены: *Bichilina prima*, *Hesperidella esthonica*, *Severella severa*;
4. 2,88 м (163,15—166,03) — известняк как в комплексе № 2;
5. 0,02 м (166,03—166,05) — кукерсит коричневато-серый с ходами червей, заполненными зеленоватым веществом;
6. 4,00 м (166,05—170,05) — известняк синевато-серый, тонкослоистый, комковатый, с пленками мергеля; на гл. 169,68 м слаборазвитая волнистая поверхность перерыва с коричневатой импрегнацией; на нижней границе комплекса такая же поверхность перерыва.

---

* Прослои метабентонита, имеющиеся в данном комплексе, в керне сохранились в неполном виде — мощность их неизвестна.

Скв. Мыйгу

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 1,04 м (6,98—8,02)

1. 0,04 м (6,98—7,02) — метабентонит светло-серого цвета с ходами червей и листочками биотита; в верхней части глина;
2. 0,54 м (7,02—7,56) — известняк синевато-серый с зеленоватым оттенком, сильно глинистый, с некоторыми прослоями мергеля более темного цвета, мощностью до 3 см, комковатый;
3. 0,08 м (7,56—7,64) — метабентонит светло-серого цвета со слабым желтоватым оттенком, с ходами червей и листочками биотита;
4. 0,38 м (7,64—8,02) — известняк синевато-серый до светло-серого, глинистый, с некоторыми прослоями мергеля; на гл. 7,81 м прослой мергеля с кукерситом коричневатого цвета; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с норками.

Скв. Раазику

Общая мощность горизонта — 1,86 м (15,97—17,83)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 0,99 м

1. 0,05 м (15,97—16,02) — метабентонит, крепкий, светло-серого цвета с зеленоватым оттенком, местами с желтоватыми пятнами, с ходами червей, заполненными светлым веществом, с мелкими листочками биотита; в верхней части, мощностью в 3 см, глина синевато-серого цвета; нижняя граница комплекса волнистая, но резкая;
2. 0,30 м (16,02—16,32) — известняк синевато-серый с зеленоватым оттенком, тонкослоистый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля, с мелкими пиритизированными фрагментами окаменелостей; верхняя и нижняя части комплекса (мощностью в 4—5 см) представлены мелкозернистым, чистым известняком светле-серого цвета;
3. 0,01 м (16,32—16,33) — метабентонит синевато-серого цвета с мелкими листочками биотита (не сохранился полностью);
4. 0,63 м (16,33—16,96) — известняк синевато-серый, с зеленоватым оттенком, слабо комковатый переслаивающийся с тонкими (мощностью в 1—4 см) прослоями глинистого известняка темно-зеленовато-серого цвета, с тонкой слоистостью; в интервале 16,72—16,74 м известняк коричневато-серого цвета, глинистый, с очень тонкими прослойками кукерсита (?);

оямааский подгоризонт ($C_{III}\alpha$) — 0,87 м

5. 0,87 м (16,96—17,83) — известняк синевато-серого цвета (местами светло-серый), чистый, с редкими тонкими (мощностью до 1 см) прослойками мергеля темно-серого цвета; в интервале 17,37—17,39 м такой же прослой мергеля; в породе мелкие зерна пирита и пиритизированные фрагменты окаменелостей; верхняя граница комплекса представлена очень сильно пиритизированной поверхностью перерыва с широкими и глубокими норками; на гл. 16,98 м такая же поверхность перерыва; на гл. 17,06 м слабо волнистая пиритизированная поверхность перерыва с норками; нижняя граница комплекса представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками; в интервале 16,98—17,06 м в породе много мелких зерен окислов железа.

Скв. Удрику (3329) *

Общая мощность горизонта — 3,45 м (55,80—59,25)

шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$) — 3,00 м

1. 0,03 м (55,80—55,83) — мергель зеленого цвета (возможно, отчасти метабентонит);
2. 0,27 м (55,83—56,10) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый; в комплексе установлен *Pyritonema subulare*;
3. 0,05 м (56,10—56,15) — метабентонит различного цвета — розоватый, зеленоватый, темно-серый;
4. 0,15 м (56,15—56,30) — известняк зеленовато-серого цвета с тонкими прослоями мергеля; на гл. 56,20 м установлены: *Bichilina prima*, *Pentagona prominesca*, *Pclyceratella aluverensis*, *Sigmoopsis rostrata*, *Tallinnopsis memorabilis*;
5. 0,05? м (56,30—56,35?) — метабентонит светло-желтоватого цвета, с ходами червей, заполненными зеленоватым материалом, плотный;

---

* Описание керна по Ю. Сирку и др.; остракоды определила В. Вийра.

6. 2,45? м (56,35?—58,80) — известняк серый, с зеленоватым оттенком, слегка глинистый, среднеслоистый, с прослоями более глинистого известняка и мергеля, мощностью до 5 см; в нижней части интервала таких прослоев меньше и они более тонки; в комплексе часто встречается *Pyritonema subulare*; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками;

оямааский подгоризонт ($C_{III}\alpha$) — 0,45 м

7. 0,20 м (58,80—59,00) — известняк серого цвета, с обильным пиритизированным детритом;
8. 0,25 м (59,00—59,25) — известняк зеленовато-серого цвета, комковатый, с волнистыми прослоями мергеля; в интервале 59,10—59,25 м встречаются ходы червей, заполненные коричневатым материалом; детрит отчасти пиритизированный; на нижней границе комплекса слабо пиритизированная поверхность перерыва с глубокими ходами (глубиной более 4 см).

Нижняя граница

Граница между кукрузеским и идавереским горизонтами фаунистически может быть охарактеризована, в основном, по материалам, собранным из обнажений. Пограничные между указанными горизонтами слои в Эстонии обнажены у Хумала, Пээтри, Харку, Сыямяги (Таллин), на берегах канала Пирита—Юлемисте, а также у Татрузе, Алувере, Уникюла.* Первые пять обнажений находятся в Северо-Западной Эстонии. Они вскрывают границу между кукрузеским горизонтом и шундоровским подгоризонтом идавереского горизонта (оямааский подгоризонт в Северо-западной Эстонии отсутствует; см. стр. 209). Остальные из названных обнажений расположены в Северо-восточной Эстонии, на выходе отложений оямааского подгоризонта. Для фаунистической характеристики нижних слоев последнего мы приводим список фауны, установленной в обнажениях Татрузе и Уникюла, непосредственно выше поверхности перерыва, по которой проводится нижняя граница горизонта (табл. 11).

Из таблицы видно, что подавляющая часть видов, известных из основания оямааского подгоризонта, в нижележащих слоях кукрузеского горизонта не встречается, но переходит в вышележащие слои шундоровского подгоризонта и в йыхвиский горизонт.

Верхние слои кукрузеского горизонта, непосредственно ниже поверхности перерыва, в обнажении Татрузе характеризуются фаунистическим комплексом, сильно отличающимся от приведенного в таблице комплекса (стр. 138): *Bilobia musca, Clitambonites squamatus, Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Kjerulfina orta, Oepikina dorsata dorsata, Paucicrura navis, Sowerbyella (Viruella) liliifera, Chasmops* aff. *odini odini, Ch. tallinnensis, Estoniops exilis, Chaunograptus sphaericola.*

Все перечисленные виды и подвиды, кроме последнего, в отложениях идавереского горизонта не встречаются, но в кукрузеском горизонте они широко распространены. Хотя фаунистический материал, происходящий непосредственно из пограничных слоев рассматриваемых горизонтов, относительно ограничен, он, однако, вполне убедительно показывает, что принятая нами нижняя граница идавереского горизонта действительно имеет большую биостратиграфическую ценность.

Если сравнить фаунистические комплексы хумалаского и оямааского подгоризонтов в целом (см. табл. 12), то различия между ними становятся еще более контрастными. Они столь значительны, что мы вынуждены были принять границу между названными подразделениями в качестве границы местных ярусов (Рыымусокс, 1956а) (стр. 6).

---

* У Алувере обнажена только нижняя граница идавереского горизонта, а верхи кукрузеского горизонта этим обнажением не вскрыты (см. стр. 192).

Таблица 11

Список видов оямааского подгоризонта (по обнажениям Татрузе и Уникюла) *

Виды и подвиды	C_{II}	C_{III}		D_I
		α	β	
Batostoma granulosa		+	+	+
Diplotrypa petropolitana petropolitana	+	+	+	+
Esthoniopora curvata	+	?		
Hemiphragma subsphaericum	+	?		
Mesotrypa excentrica	+	+	+	+
Phylloporina nekhoroshevi		+	+	+
Clitambonites schmidti epigonus		+	+	+
Cyrtonotella kuckersiana frechi		+	+	+
Leptaena rugosoides		+	+	+
Oepikina anijana anijana		+	+	+
«*Orthis*» *holmi*		+	+	
Philhedrella aff. *kokeni*		+	?	+
Platystrophia dentata dentata	+	+	+	
P. lynx lynx		+	+	+
Porambonites baueri		+	+	+
P. schmidti		+	+	+
Clathrospira elliptica	+	+		
Salpingostoma compressum	+	+		
Sweetoceras gubkovense		+		
S. spongistratum		+		
Sigmoopsis sp. n.	+	+	+	
Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii	+	+	+	+
Atractopyge pauli		+	+	
Estoniops laevigatus		+	+	+
Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium		+	+	+
Nieszkowskia cf. *ahti*		+		
Sphaerocoryphe huebneri		+		
Stenopareia ava	+	+		
Bockia cucumis		+		
Echinosphaerites aurantium ssp. n.		+	+	
Coelosphaeridium sp.		+		
Ischadites murchisoni		+	+	+

В Северо-западной Эстонии, как уже было отмечено, оямааский подгоризонт отсутствует и отложения кукрузеского горизонта покрываются непосредственно шундоровским подгоризонтом (стр. 210). Различия фауны кукрузеских и шундоровских слоев здесь также очень большие. Для примера приводим списки фауны, составленные по обнажению, находящемуся на северном скате пластовой возвышенности Харку (см. стр. 189). Верхи хумалаского подгоризонта кукрузеского горизонта на мощность в 0,8 м характеризуются здесь следующим фаунистическим комплексом: ** *Graptodictya bonnemai, Hemiphragma batheri, Homotrypella* sp. n., *Lioclemella clava, Bilobia musca, Clitambonites schmidti schmidti, C. squamatus, Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana, Estlandia marginata magna, E. marginata marginata, Hesperorthis inostrantzefi inostrantzefi, Kjerulfina orta, Kullervo lacunata, Leptaena estonensis, Leptelloidea leptelloides, Oepikina dorsata dorsata, Orthisocrania planissima planissima, Paucicrura navis, Platystrophia dentata dentata, P.* cf. *lynx lynx, «Schizoramma» freija, Vellamo pyramidalis arcua-*

* Индексами в таблице обозначены: C_{II} — кукрузеский горизонт; $C_{III}\alpha$ — оямааский подгоризонт; $C_{III}\beta$ — шундоровский подгоризонт; D_I — йыхвиский горизонт.

** Виды и подвиды, названия которых даны в разрядку, встречаются также в шундоровском подгоризонте.

ta, Aristerella nitiduloides, Clathrospira elliptica, C. inflata, Sinuites rugulosus, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Atractopyge rex, Chasmops aff. *odini odini, Ch. tallinnensis, Conolichas peri, Estoniops exilis, Hoplolichas conicotuberculatus, Otarion planifrons, Panarchaeogonus parvus, Pharostoma nieszkowskii.*

Как видно, это — типичная фауна для кукрузеского горизонта. В вышележащих слоях, т. е. в слоях шундоровского подгоризонта, из перечисленных форм встречаются лишь немногие.

Шундоровские слои в этом же обнажении отличаются фаунистическим комплексом, включающим следующие виды и подвиды (см. стр. 189): * *Pyritonema subulare, Bilobia* aff. *musca, Kjerulfina* sp., *Leptaena rugosoides, Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Orthisocrania curvicosta, Paucicrura* aff. *navis, Platystrophia dentata dentata, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops emarginatus, Ch. marginatus, Ch. muticus, Conolichas peri, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Hemicosmites* sp.

Пиритизированная поверхность перерыва, выше которой появляется эта новая фауна, наблюдается в нескольких обнажениях. Везде она сильно пиритизирована и состоит из двух сближенных поверхностей. Верхняя из них почти ровная, с редкими неглубокими норками разной глубины (обычно 1—2 см). На 1—3 см ниже верхней поверхности находится вторая, также сильно пиритизированная и слегка волнистая поверхность. Норки последней, однако, довольно глубокие. Порода между поверхностями сложена известняком синевато-серого цвета с многочисленными мелкими зернами пирита. Иногда они образуют разводы синеватого цвета. Книзу от нижней поверхности перерыва в известняках наблюдается значительная примесь кукерсита, обусловливающая коричневатый оттенок породы, а также прослои кукерсита.

Нижние слои шундоровского подгоризонта, залегающие над поверхностью перерыва, представлены известняками синевато-серыми до светло-серых, глинистыми, тонкослоистыми, переслаивающимися со слоями более чистых известняков. Такая же порода заполняет норки верхней поверхности перерыва.

В обнажениях Северо-восточной Эстонии пограничная поверхность перерыва выражена несколько иначе. Она также сильно пиритизирована, но имеет более широкие и глубокие норки. Как покрывающие эту поверхность известняки, так и нижележащие слои отличаются содержанием мелких зерен окислов железа, а также неправильных ходов, заполненных ими. Нижние слои оямааского подгоризонта представлены светло-серыми или желтовато-серыми, относительно крепкими известняками, включающими окремнелые окаменелости. Для пород верхов кукрузеского горизонта характерно значительное содержание примеси кукерсита, а также наличие тонких прослоев последнего.

В скважинах рассматриваемая граница, ввиду отсутствия данных по микрофауне, установлена, главным образом, по литологическим признакам. Учитывая то обстоятельство, что кукерсит как в виде примеси, так и отдельными прослойками, характерен, в основном, для кукрузеского горизонта, можно нижнюю границу идавереского горизонта грубо провести по кровле толщи с кукерситом. На большой части площади территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе, эта толща венчается сильно развитой двойной (иногда тройной) поверхностью перерыва, описанной выше. Низы идавереского горизонта обычно сложены известняками синевато-серыми до светло-серых, более или менее

* Виды, названия которых даны в разрядку, встречаются также в кукрузеском горизонте.

глинистыми, в основном, тонкослоистыми, комковатыми, с прослоями мергеля. В Северо-восточной Эстонии нижняя часть идавереского горизонта, однако, представлена относительно крепкими и чистыми известняками желтовато-серого цвета, с мелкими зернами окислов железа.

В наиболее южных из рассматриваемых в настоящей работе скважинах (Лихувески, Вяэтса, Эйамаа, Выхма, Кярде, Нывa) пограничная поверхность перерыва отсутствует. Нижняя граница идавереского горизонта в разрезах этих скважин проводится более или менее условно. В скважине Вяэтса в качестве границы принят тонкий прослой кукерсита на гл. 191,95 м. Ниже этого прослоя (на гл. 192,50 м) установлена характерная для кукрузеского горизонта остракода *Polyceratella bicornis*, а выше его (на гл. 191,00 м) — *Bichilina prima*, появляющаяся в идавереском горизонте.*

В скв. Эйамаа, исходя из корреляции с разрезом скв. Вяэтса, в качестве нижней границы горизонта принят также прослой кукерсита (на гл. 199,14 м). В скв. Кярде нижняя граница горизонта проводится по прослою мергеля с примесью кукерсита (на гл. 192,70 м), ниже которого установлен характерный представитель фауны кукрузеского горизонта — *Tallinnopsis perplana*.*

Мощность

Мощность отложений идавереского горизонта в границах, рассматриваемых в настоящей работе, колеблется в пределах 0,42—10,95 м (рис. 36). Наибольшая мощность (более 9 м) установлена в наиболее

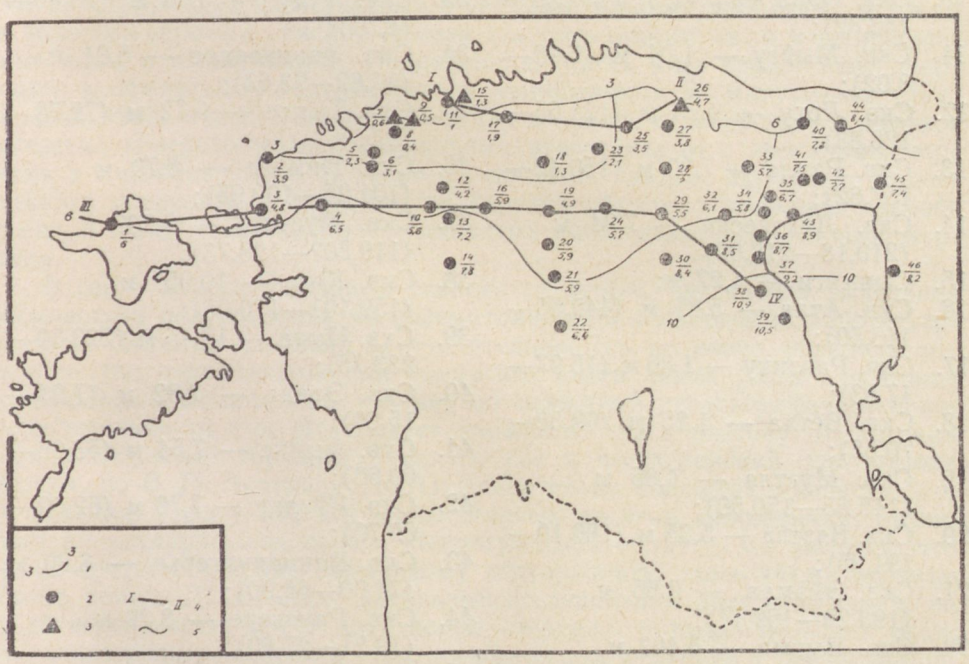


Рис. 36. Карта изолиний мощности идавереского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линии разрезов (см. рис. 34 и 35); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер скважины или обнажения, в знаменателе мощность горизонта в метрах (см. стр. 206).

* По определению В. Вийра.

юго-восточных скважинах (Муствээ, Козе, Ныва). Мощность горизонта уменьшается в северо-западном направлении, но на большой части рассматриваемой в настоящей работе территории она остается в пределах 3—6 м. Наименьшая мощность горизонта установлена в окрестностях г. Таллина и к западу от него, т. е. в районе, где отложения оямааского подгоризонта отсутствуют.

Мощность горизонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины и обнажения на рис. 36):

1. Скв. Кыргессааре — 6,03 м (71,55—77,58);
2. Скв. Пыызаспэа — 3,93 м (15,92—19,85);
3. Скв. Ноароотси — 4,80? м (83,70?—88,50);
4. Скв. Сельякюла — 6,50 м (107,40—113,90);
5. Скв. Румму — 2,28 м (41,99—44,27);
6. Скв. Муналаскме — 3,12 м (45,20—48,32);
7. Хумала — 0,59 м;
8. Скв. Кейла — 0,42 м (13,20—13,62);
9. Пээтри — 0,46 м;
10. Скв. Оэла — 5,62 м (137,20—142,82);
11. Скв. Мыйгу — 1,04 м (6,98—8,02);
12. Скв. Лоху — 4,23 м (124,65—128,88);
13. Скв. Рапла — 7,20 м (150,42—157,62);
14. Скв. Лихувески — 7,84 м (210,18—218,02);
15. Сыямяги — 1,27 м;
16. Скв. Атла — 5,85 м (142,65—148,50);
17. Скв. Раазику — 1,86 м (15,97—17,83);
18. Скв. Ветла — 1,25 м (69,30—70,55);
19. Скв. Мустла — 4,85 м (145,65—150,50);
20. Скв. Вяэтса — 5,85 м (186,10—191,95);
21. Скв. Эйамаа — 5,85 м (193,29—199,14);
22. Скв. Выхма — 6,40? м (239,60—246,00?);
23. Скв. Лехтсе — 2,10 м (84,66—86,76);
24. Скв. Ярва-Яани — 5,70 м (155,70—161,40);
25. Скв. Удрику — 3,45 м (55,80—59,25);
26. Алувере — 4,69 м;
27. Скв. Тырма — 3,79 м (52,63—56,42);
28. Скв. Пандивере — ?
29. Скв. Камарику — 5,46 м (146,34—151,80);
30. Скв. Кярде — 8,40 м (184,30—192,70);
31. Скв. Садала — 8,51 м (191,74—200,25);
32. Скв. Веневере — 6,05 м (120,35—126,40);
33. Скв. Туду — 5,66 м (72,88—78,54);
34. Скв. Энниксааре — 5,81 м (87,82—93,63);
35. Скв. Тыкке — 6,72 м (72,78—79,50);
36. Скв. Пийлси — 8,70 м (101,25—109,95);
37. Скв. Муствээ — 9,23? м (119,50?—128,73);
38. Скв. Козе — 10,95? м (159,10?—170,05);
39. Скв. Ныва — 10,45 м (223,30—233,75);
40. Скв. Эреда — 7,82 м (7,98—15,80);
41. Скв. Лыппе — 7,54 м (53,06—60,60);
42. Скв. Ийзаку — 7,70 м (62,00—69,70);
43. Скв. Раннапунгерья — 8,90 м (78,00—86,90);
44. Скв. Раусвере — 8,39 м (19,21—27,60);
45. Скв. Коколок — 7,37 м (50,03—57,40);
46. Скв. Верхоляне — 8,15? м (150,30?—158,45).

На полную мощность (4,69 м) отложения горизонта обнажены в каменоломне Алувере (рис. 34; табл. IV, фиг. 1).

Данные по мощности горизонта в ряде скважин в настоящей работе несколько отличаются от данных, которые приводились автором ранее (Рыымусокс, 1960а, стр. 89). Эти различия в мощностях связаны с уточнением границ, в частности, нижней границы горизонта. Последнюю предыдущие авторы, данными которых мы пользовались, иногда приводили по поверхности перерыва, относившейся в действительности к верхней части кукрузеского горизонта. Верхняя граница горизонта в некоторых скважинах (если метабентонит, принятый нами в качестве верхней границы горизонта, в керне не сохранился) проведена нами по кровле толщи с *Pyritonema subulare*.

Подразделение

Согласно принятой нами схеме, идавереский горизонт подразделяется на оямааский и шундоровский подгоризонты. По имеющимся в настоящее время данным, фаунистические различия между этими подгоризонтами довольно незначительны. В оямааском подгоризонте установлены немногие руководящие виды, являющиеся весьма редкими. В кернах буровых скважин их до сих пор вообще не нашли (см. также Мянниль, 1963а, стр. 24). О вертикальном распространении этих видов точных данных нет. Можно только предполагать, что они происходят из нижней части идавереского горизонта, отграниченной сильно развитыми поверхностями перерыва (см. стр. 193). На полосе выхода нижняя часть идавереского горизонта представлена относительно крепкими и чистыми мелкодетритовыми известняками с редкими, тонкими прослоями мергеля и мелкими зернами окислов железа (заполняющими часто и неправильные ходы в известняках). Подавляющая часть этих известняков относится к оямааскому подгоризонту в принимаемом В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 220) объеме. Верхняя же часть идавереского горизонта сложена синевато-серыми глинистыми известняками с прослоями мергеля и метабентонитов. В разрезах скважин, однако, отложения идавереского горизонта в большинстве случаев образуют довольно однообразную толщу, состоящую из глинистых известняков с прослоями мергеля.

В свете вышеизложенного становится ясным, что точное выделение оямааского подгоризонта на рассматриваемой в настоящей работе территории Эстонии довольно затруднительно. Тем не менее, определенное количество руководящих для оямааских слоев видов (хотя и в толще с небольшой мощностью) говорит об известной стратиграфической самостоятельности его. Не следует забывать, что к востоку от Эстонии как идавереский горизонт в целом, так и шундоровский подгоризонт имеют, по Б. П. Асаткину (1931), значительно бóльшую мощность, чем в Эстонии. Хотя у нас нет новых данных по этим отложениям, развитым на «силурийском плато» Ленинградской области, мы уверены, что слои, соответствующие оямааскому подгоризонту, здесь также развиты более полно. Дальнейшие детальные исследования этих отложений, по всей вероятности, могут дать новые сведения, которые позволят окончательно решить вопрос о стратиграфическом значении и ценности подгоризонтов идавереского горизонта.

В настоящей работе оямааский подгоризонт, рассматривается в предложенных В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) границах, т. е. верхняя граница этого подгоризонта проводится по поверхности перерыва, являющейся наиболее верхней из серии подобных поверхностей, имеющихся в низах идавереского горизонта (см. также Рыымусокс, 1960а, стр. 88).

Оямааский подгоризонт ($C_{III}a$).

На данном этапе изучения оямааский подгоризонт фаунистически может быть выделен только в полосе выхода. В разрезах скважин подгоризонт выделен условно, исходя из корреляции с разрезами обнажений (см. стр. 210). Отложения его вскрыты обнажениями у Ания, Татрузе, Идавере, Алувере, на реке Пуртсе у Уникюла, а также на берегах реки Оямаа. Полный разрез горизонта в настоящее время обнажен у Татрузе и в Алувереской каменоломне.

Стратотипом подгоризонта является по предложению Р. Мянниля правый берег реки Оямаа, примерно в 650 м к юго-востоку от места слияния рек Оанду и Оямаа.

В качестве гипостратотипа подгоризонта здесь предлагается керн скважины Савала, пройденной в 2 км к северо-западу от стратотипа, в интервале 13,13—13,44 м. Приведем описание этого интервала, составленное Р. Эйнасто:

оямааский подгоризонт — 0,31 м

0,31 м — известняк светло-серый с желтоватым оттенком, без видимого детрита; верхняя граница представлена ровной сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками; на гл. 13,17 м слабо волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 13,25 м волнистая поверхность перерыва; на гл. 13,31 м слабо волнистая пиритизированная поверхность перерыва; нижняя граница представлена сильно пиритизированной ровной поверхностью перерыва с норками глубиной до 12 см.

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей идавереского горизонта. Она обнажена у Татрузе и в Алувереской каменоломне.

За верхнюю границу подгоризонта условно принимается наиболее верхняя пиритизированная поверхность перерыва из серии близко расположенных подобных поверхностей, находящихся в низах идавереского горизонта (см. рис. 35). После изучения образцов с руководящими видами идавереского слоя, собранными Ф. Шмидтом в каменоломне Идавере, В. Яануссон (Jaanusson, 1945, стр. 220) пришел к выводу, что литологически сходные известняки мощностью не более 3 м в скважинах, пройденных в окрестностях Йыхви, подстилаются кукрузеским горизонтом. Эту толщу, отграниченную сверху и снизу пиритизированными поверхностями перерыва, он сопоставил с идавереским слоем Ф. Шмидта (= оямааский подгоризонт).

Р. Мянниль выделил в нижней части разреза Алувереской каменоломни комплекс (мощностью в 0,5 м) переслаивания глинистых и крепких светло-серых известняков, насыщенных мелкими зернами окислов железа. Крепкие светло-серые известняки этого комплекса очень сходны с известняками, вскрытыми каменоломней Идавере. На этом основании Р. Мянниль их относил, правда, с известным колебанием, к оямааскому подгоризонту.

Автором настоящей работы установлено, что общая мощность сплошной толщи этих известняков в каменоломне Алувере 0,97 м (см. стр. 192). Так как в их нижней части найден *Chasmops wrangeli*, нет сомнения, что, по меньшей мере, часть из них сопоставима со слоями, вскрытыми Идавереской каменоломней. В глинистых известняках, залегающих примерно на 1 м выше указанных крепких известняков, установлен фаунистический комплекс шундоровских слоев (стр. 193). Несмотря на большие коллекции, собранные в этих слоях, руководящие виды оямааского подгоризонта в них не обнаружены. Фаунистическая

граница оямааского и шундоровского подгоризонтов находится, таким образом, на каком-то уровне между комплексом 19 и основанием разреза Алувереской каменоломни (см. стр. 192). Нижняя половина рассматриваемых крепких известняков, к сожалению, плохо обнажена. Поэтому нельзя убедиться, имеется ли в этой части разреза серия поверхностей перерыва, наблюдаемая в других разрезах. По нашему мнению, однако, в присутствии поверхностей перерыва в данном разрезе сомневаться не следует, так как в разрезах скважин Ванамыйза, Хальяла и Идавере, пройденных в стратотипическом районе горизонта, недалеко от Алувере, они имеются (мощность толщи, отграниченной поверхностями перерыва, здесь по данным К. Стумбура 0,5—0,8 м). Хотя фаунистический материал, собранный непосредственно в слоях с поверхностями перерыва, еще незначителен, можно полагать, что все виды, считавшиеся для оямааского подгоризонта руководящими, происходят именно из этих слоев. Такое утверждение в некоторой степени основывается на том факте, что указанные окаменелости *Chasmops wrangeli*, *Conolichas triconicus*, *Sphaerocoryphe huebneri* и др. найдены только в тех обнажениях, где выходят и слои с поверхностями перерыва.

Отложения оямааского подгоризонта подстилаются отложениями кукрузеского горизонта и покрываются породами шундоровского подгоризонта.

Мощность отложений подгоризонта 0—4,42 м (рис. 37). Она установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 37):

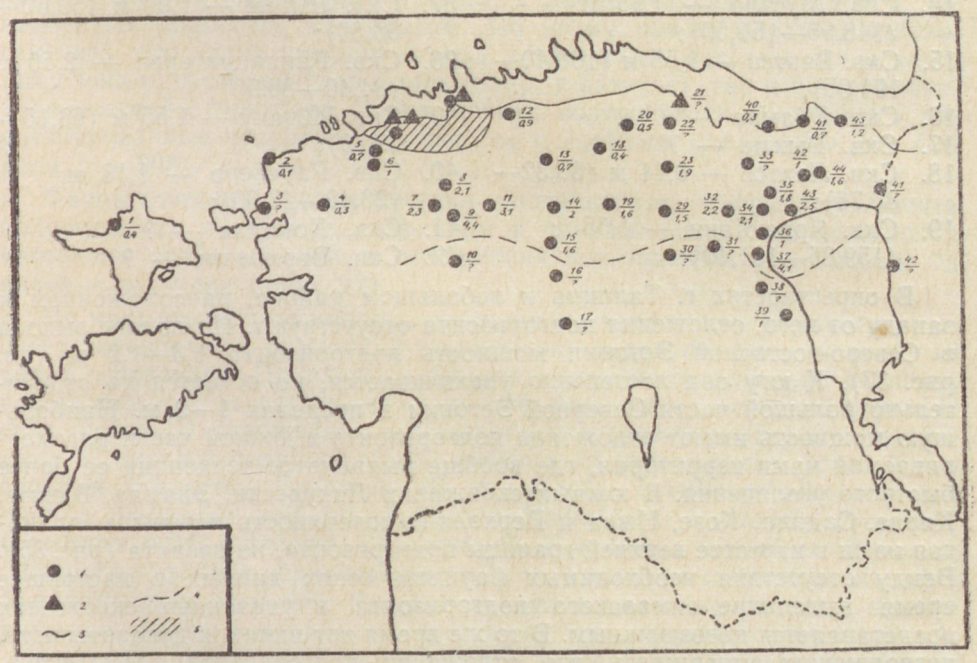


Рис. 37. Карта распространения и мощности отложений оямааского подгоризонта идавереского горизонта.

1 — буровая скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода идавереского горизонта; 4 — южная граница территории, на которой по имеющимся данным можно выделить оямааский подгоризонт; 5 — территория, где отложения оямааского подгоризонта отсутствуют.

1. Скв. Кыргессааре — 0,40? м (77,18?—77,48);
2. Скв. Пыызаспэа — 0,15 м (19,70—19,85);
3. Скв. Ноароотси — ?
4. Скв. Сельякюла — 0,25 м (113,65—113,90);
5. Скв. Румму — 0,70 м (43,57—44,27);
6. Скв. Муналаскме — 1,02 м (47,30—48,32);
7. Скв. Оэла — 2,32 м (140,50—142,82);
8. Скв. Лоху — 2,06 м (126,82—128,88);
9. Скв. Рапла — 4,42 м (153,20—157,62);
10. Скв. Лихувески — ?
11. Скв. Атла — 3,10 м (145,40—148,50);
12. Скв. Раазику — 0,87 м (16,96—17,83);
13. Скв. Ветла — 0,65 м (69,90—70,55);
14. Скв. Мустла — 1,95 м (148,55—150,50);
15. Скв. Вяэтса — 1,55 м (190,40—191,95);
16. Скв. Эйамаа — ?
17. Скв. Выхма — ?
18. Скв. Лехтсе — 0,44 м (86,32—86,76);
19. Скв. Ярва-Яани — 1,55 м (159,85—161,40);
20. Скв. Удрику — 0,45 м (58,80—59,25);
21. Алувере — ?
22. Скв. Тырма — ?
23. Скв. Пандивере — 1,90 м (157,20—159,10);
24. Скв. Камарику — 1,53 м (150,27—151,80);
25. Скв. Кярде — ?
26. Скв. Садала — ?
27. Скв. Веневере — 2,20 м (124,20—126,40);
28. Скв. Туду I — ?
29. Скв. Энниксааре — 2,08 м (91,55—93,63);
30. Скв. Тыкке — 1,80 м (77,70—79,50);
31. Скв. Пийлси — ?
32. Скв. Муствээ — 4,08 м (124,65—128,73);
33. Скв. Козе — ?
34. Скв. Ныва — ?
35. Скв. Савала — 0,31 м (13,13—13,44);
36. Скв. Эреда — 0,73 м (15,07—15,80);
37. Скв. Лыппе — 1,00 м (59,60—60,60);
38. Скв. Раннапунгерья — 2,50 м (84,40—86,90);
39. Скв. Ийзаку — 1,55 м (68,15—69,70);
40. Скв. Раусвере — 1,18 м (26,42—27,60);
41. Скв. Коколок — ?
42. Скв. Верхоляне — ?

В окрестностях г. Таллина и небольшом районе, расположенном к западу от него, отложения подгоризонта отсутствуют. На полосе выхода в Северо-восточной Эстонии мощность подгоризонта 0,3—1,2 м (см. рис. 37). К югу она постепенно увеличивается, но остается на относительно большой части Северной Эстонии в пределах 1—2 м. Наибольшую мощность имеют отложения подгоризонта в южной части рассматриваемой нами территории, где вообще выявляется тенденция ее более быстрого увеличения. В южных скважинах Лихувески, Эйамаа, Выхма, Кярде, Садала, Козе, Ныва и Верхоляне поверхность перерыва, принятая нами в качестве верхней границы подгоризонта, не развита (рис. 35). Ввиду отсутствия необходимых фаунистических данных в настоящее время выделение оямааского подгоризонта в указанных скважинах представляется невозможным. В то же время нет никаких доказательств, позволяющих утверждать, что отложения подгоризонта здесь отсутствуют. В скважинах, пройденных в самой северо-западной части Эстонии (Пыызаспэа, Ноароотси, Сельякюла), мощность подгоризонта незначительна (рис. 37).

Подгоризонт представлен известняками синевато-серыми до зеленовато-серых, комковатыми, с редкими, в основном тонкими прослоями

мергеля темно-серого цвета (мощность их обычно 1—3 см), детритовыми. Детрит состоит из мелких фрагментов окаменелостей; в некоторых скважинах он пиритизирован. Известняки подгоризонта относительно чисты, бедны глинистым материалом. В нижней части подгоризонта в известняках изредка наблюдаются ходы червей, заполненные кукерситом. В разрезах скважин Оэла, Вяэтса и Муствээ на 0,6—1,5 м от верхней границы подгоризонта установлен прослой коричневато-серого кукерсита мощностью в 2—5 см. В некоторых скважинах (Ярва-Яани, Камарику) в нижней части подгоризонта имеется маломощный комплекс чистых известняков с многочисленными мелкими зернами окислов железа. Для подгоризонта характерно наличие пиритизированных поверхностей перерыва, число которых колеблется от одного (на верхней границе) до восьми. Часто они сосредоточены в нижней части подгоризонта (рис. 35).

В скважине Кыргессааре мы условно относим к оямааскому подгоризонту, исходя из палеогеографических соображений, маломощный (0,30 м) комплекс песчанистых известняков темно-коричневатого цвета, с тонкой слоистостью, подстилаемый зеленовато-серыми глинистыми известняками на мощность в 0,10 м (рис. 35).

На полосе выхода в Северо-восточной Эстонии подгоризонт сложен известняками светло-серыми, местами с коричневатым оттенком, крепкими, тонкослоистыми до толстослоистых (мощность слоев 3—8 см) с ровными поверхностями наслоения и тонкими (мощностью 0,5—1 см) прослоями мергеля желтовато-серого цвета (рис. 34). Характерной чертой этих известняков считалось наличие многочисленных мелких зерен окислов железа коричневатого цвета, а также неправильных ходов, заполненных подобным материалом. По этому поводу следует, однако, отметить, что зерна окислов железа встречаются массами как в верхних слоях кукрузеского горизонта (напр. у Татрузе), так и в низах шундоровского подгоризонта. В отложениях подгоризонта встречаются пиритизированные поверхности перерыва с норками (см. разрез скв. Савала, стр. 208).

Фаунистическая характеристика подгоризонта основывается почти полностью на материале, собранном в обнажениях. По имеющимся в настоящее время данным, в отложениях подгоризонта установлены 79 видов и подвидов (табл. 12).

Из многочисленных видов и подвидов, составляющих фауну кукрузеского горизонта, в оямааский подгоризонт переходят всего-навсего 19 видов и подвидов. Подавляющая часть их являются довольно редкими, а остальные встречаются также в покрывающих идавереский горизонт отложениях. В отложениях оямааского подгоризонта впервые появляются 58 видов и подвидов, среди которых 12 руководящих форм. К последним относятся *Estlandia* aff. *marginata, Ecculiomphalus princeps* mut. *δ, Lytospira anguina, Subulites (Subulites) revalensis itferensis, Chasmops odini itferensis, Ch. wrangeli, Conolichas triconicus, C.* sp. n., *Illaenus sphaericus, Lonchodomas* aff. *rostratus, Nieszkowskia* aff. *ahti, Sphaerocoryphe huebneri.* Все они являются довольно редкими. Основная часть фауны подгоризонта состоит из появляющихся впервые форм, существовавших на территории Эстонии также в шундоровское и йыхвиское время. Именно этот фаунистический комплекс В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) назван «фауной с *Pseudocrania depressa*». К этому комплексу относятся следующие часто встречающиеся виды и подвиды: *Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Leptaena taxilla, Oepikina anijana anijana, «Orthis» holmi, Platystrophia*

lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti, Orthisocrania depressa, Atractopyge pauli, Chasmops muticus, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Ischadites murchisoni.

Шундоровский подгоризонт ($C_{III}\beta$)

Отложения шундоровского подгоризонта выходят у мыса Пыызаспэа, на полуострове Пальдиски, у Хумала, Пээтри, Харку, Сыямяги, на берегах канала Пирита—Юлемисте, у Ания, Каваету, Татрузе, Алувере (табл. IV, фиг. 1), Нурме, Ухтна, на берегах рек Кунда (у моста на шоссе Таллин—Нарва), Пуртсе, Оямаа и Оанду, у Кукрузе, Эдизе, Йыхви, Кямбемяги (табл. IV, фиг. 2) и Вазавере. Полный разрез подгоризонта обнажен у Хумала, Пээтри, Харку, Алувере.

Стратотип подгоризонта Т. Н. Алиховой, автором его названия, не указан. Название предложено «по деревне Шундорово, в районе которой они (т. е. шундоровские слои; *А. Р.*) были установлены» (Алихова, 1953, стр. 15).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с верхней границей оямааского подгоризонта, или с верхней границей кукрузеского горизонта, а верхняя — с нижней границей йыхвиского горизонта (см. стр. 235).

Мощность отложений подгоризонта 0,42—7,21 м (рис. 38). Она установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважины или обнажения на рис. 38):

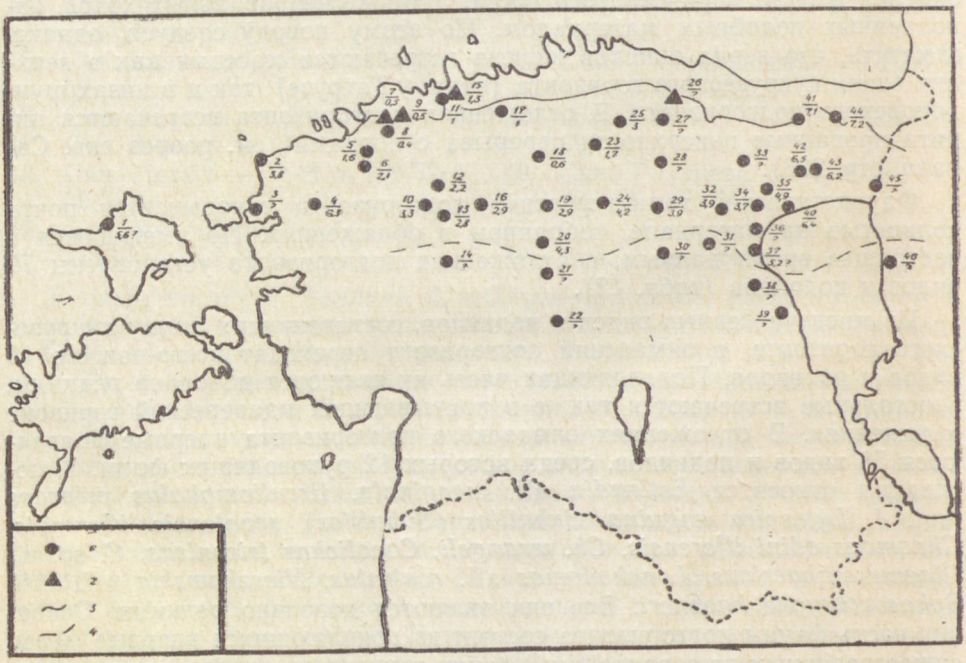


Рис. 38. Карта распространения и мощности отложений шундоровского подгоризонта идавереского горизонта.
1 — буровая скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода горизонта; 4 — южная граница территории, на которой можно выделить шундоровский подгоризонт.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 213).

1. Скв. Кыргессааре — 5,55? м (71,63—77,18?);
2. Скв. Пыызаспэа — 3,78 м (15,92—19,70);
3. Скв. Ноароотси — ?
4. Скв. Сельякюла — 6,25 м (107,40—113,65);
5. Скв. Румму — 1,58 м (41,99—43,57);
6. Скв. Муналаскме — 2,10 м (45,20—47,30);
7. Хумала — 0,59 м;
8. Скв. Кейла — 0,42 м (13,20—13,62);
9. Пээтри — 0,46 м;
10. Скв. Оэла — 3,30 м (137,20—140,50);
11. Скв. Мыйгу — 1,04 м (6,98—8,02);
12. Скв. Лоху — 2,17 м (124,65—126,82);
13. Скв. Рапла — 2,78 м (150,42—153,20);
14. Скв. Лихувески — ?
15. Сыямяги — 1,27 м;
16. Скв. Атла — 2,87 м (142,65—145,52);
17. Скв. Раазику — 0,99 м (15,97—16,96);
18. Скв. Ветла — 0,60 м (69,30—69,90);
19. Скв. Мустла — 2,90 м (145,65—148,55);
20. Скв. Вяэтса — 4,30 м (186,10—190,40);
21. Скв. Эйамаа — ?
22. Скв. Выхма — ?
23. Скв. Лехтсе — 1,66 м (84,66—86,32);
24. Скв. Ярва-Яани — 4,15 м (155,70—159,85);
25. Скв. Удрику — 3,00 м (55,80—58,80);
26. Алувере — ?
27. Скв. Тырма — ?
28. Скв. Пандивере — ?
29. Скв. Камарику — 3,93 м (146,34—150,27);
30. Скв. Кярде — ?
31. Скв. Садала — ?
32. Скв. Веневере — 3,85 м (120,35—124,20);
33. Скв. Туду I — ?
34. Скв. Энниксааре — 3,73 м (87,82—91,55);
35. Скв. Тыкке — 4,92 м (72,78—77,70);
36. Скв. Пийлси — ?
37. Скв. Муствээ — 5,15? м (119,50?—124,65);
38. Скв. Козе — ?
39. Скв. Нява — ?
40. Скв. Раннапунгерья — 6,40 м (78,00—84,40);
41. Скв. Эреда — 7,09 м (7,98—15,07);
42. Скв. Лыппе — 6,54 м (53,06—59,60);
43. Скв. Ийзаку — 6,15 м (62,00—68,15);
44. Скв. Раусвере — 7,21 м (19,21—26,42);
45. Скв. Коколок — ?
46. Скв. Верхоляне — ?

Наименьшая мощность отложений подгоризонта установлена в окрестностях г. Таллина и к западу от него (0,4—1,3 м). К востоку и югу от этого района мощность подгоризонта увеличивается, в частности, в восточном направлении. Ввиду отсутствия необходимых критериев для проведения нижней границы подгоризонта в наиболее южных, рассматриваемых в данной работе скважинах, выделение его в них невозможно.

Литологически шундоровский подгоризонт на рассматриваемой нами территории Эстонии представлен, в общем, довольно однообразной толщей более или менее глинистых известняков светло-серых или синевато-серых с зеленоватым оттенком. Известняки иногда детритовые. Детрит состоит из мелких фрагментов окаменелостей. В южных скважинах детрит более крупный, отчасти пиритизированный. По слоистости известняки тонкослоистые до среднеслоистых, комковатые с частыми волнистыми прослойками мергеля, мощностью в 1—5 см. Цвет этих прослоек серый до зеленовато-серого. В верхней половине подгоризонта их больше, чем в нижней, и они имеют бо́льшую мощность. В некоторых скважинах породы подгоризонта доломитизированы.

Характерной чертой отложений подгоризонта является наличие прослоев метабентонита, метабентонитоподобных глин или глинистого мергеля с мелкими листочками биотита. Метабентониты, распространяющиеся в вируских отложениях Эстонии, изучены Э. Юргенсон (1958). В верхней части шундоровского подгоризонта ею отмечены 3 близко друг к другу расположенных прослоя метабентонита. Р. Мяннилем, впервые обратившим внимание на большое сходство между эстонским и шведским бентонитом, в шундоровских слоях выделено два основных прослоя бентонита (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192).* По нашим данным общее число прослоев метабентонита и бентонитоподобных глин в верхней половине шундоровского подгоризонта в Эстонии достигает семи (скв. Кыргессааре) (рис. 35). В скв. Раннапунгерья установлено 5 таких прослоев, а в скважинах Камарику и Мустла 4 прослоя. В остальных скважинах число этих прослоев меньше (часть их, по-видимому, потеряна при бурении). В обнажениях у Алувере установлено 7 прослоев метабентонита и бентонитоподобной глины (рис. 34). Обычно прослои метабентонита приурочены к верхней части подгоризонта мощностью 0,3—1,6 м. В скважинах, пройденных в Северо-восточной Эстонии, а также в обнажении Алувере, наиболее нижний подобный прослой встречается, однако, в нижней трети подгоризонта. Мощность отложений подгоризонта, к которым приурочены метабентониты и бентонитоподобные глины, достигает 4,9 м (скв. Камарику — 2.3 м, каменоломня Алувере — 2,5 м, скв. Сомпа — 3,6 м, скв. Раннапунгерья — 4,9 м) (рис. 34 и 35).

Метабентониты шундоровского подгоризонта распространяются на всей рассматриваемой в настоящей работе территории Эстонии. Они установлены еще в Южной Эстонии (Каяк, 1962) и в западной части Ленинградской области (Мянниль, 1963а, стр. 20).

Шундоровские метабентониты имеют различную макролитологическую характеристику. Цвет метабентонитов светло-серый, синевато-серый или желтовато-серый с зеленоватым или коричневатым оттенком. Иногда в пределах одного прослоя можно выделить слои, имеющие различный состав и цвет. В скважине Мустла, например, второй прослой сверху подразделяется на две части. Верхняя часть представлена зеленовато-серым мергелем, а нижняя — кремоватой породой с зеленоватым оттенком. Очень часто верхняя часть метабентонита сложена глиной синевато-серого цвета, а нижняя — более карбонатной породой светло-серого цвета (пограничный метабентонит в скв. Раазику). Обычно метабентонит относительно мягкий, даже рыхлый (скв. Сельякюла), но имеются и более крепкие разности (в обнажениях Хумала, Пээтри и др.). В прослоях метабентонита встречаются мелкие листочки биотита и многочисленные мелкие ходы червей, заполненные обычно зеленоватым мергелем, а также штейнкерны окаменелостей. Границы прослоев резки. Более мягкие и пластичные разности в настоящей работе названы бентонитоподобной глиной. Минералогический и химический составы таких прослоев еще не выяснены, но по макроскопической характеристике они очень сходны с настоящими бентонитами. Таких прослоев больше в разрезе скв. Кыргессааре и каменоломне Алувере. В скв. Кыргессааре один из прослоев бентонитоподобной глины (в интервале 71,85—71,96) состоит из трех частей. Верхняя часть представлена синевато-серой глиной, средняя — желтовато-серой, а нижняя — желтовато-серой с зеленоватым оттенком.

Мощность прослоев метабентонита и бентонитоподобной глины также

---

* См. сноску на стр. 184.

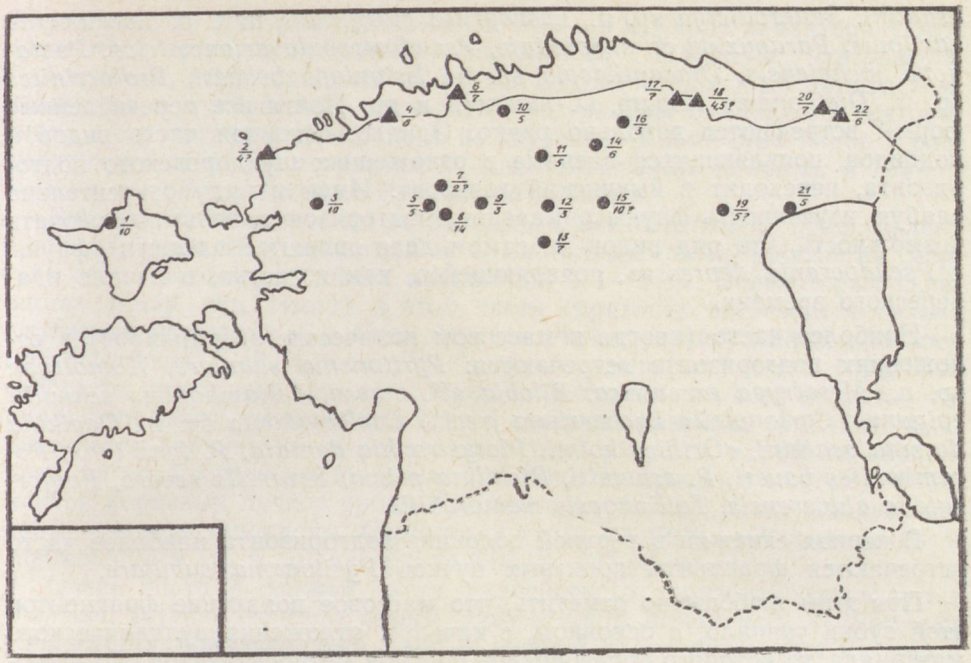


Рис. 39. Мощность прослоя метабентонита (в сантиметрах), по кровле которого проводится верхняя граница идавереского горизонта. Треугольниками обозначены обнажения, кругами — скважины.
1 — Кыргессааре, 2 — Пыызаспэа, 3 — Сельякюла, 4 — Хумала, 5 — Оэла, 6 — Сыямяги, 7 — Лоху, 8 — Рапла, 9 — Атла, 10 — Раазику, 11 — Ветла, 12 — Мустла, 13 — Вяэтса, 14 — Лехтсе, 15 — Ярва-Яани, 16 — Удрику, 17 — Алувере, 18 — Ухтна, 19 — Веневере, 20 — Кямбемяги, 21 — Раннапунгерья, 22 — Вазавере.

различается. Наиболее мощным прослоем является верхний, пограничный метабентонит (слой «b» по Э. Юргенсон, 1958). В обнажениях мощность его 4 (?) — 7 см, а в буровых скважинах 2 (?) — 14 см (бóльшая мощность установлена в западных и южных скважинах, напр. Кыргессааре, Сельякюла, Рапла, Вяэтса, Ярва-Яани) (рис. 39). При оценке данных по численности и мощности метабентонитов в скважинах не следует, однако, забывать, что часть прослоя легко могла быть уничтожена при бурении (иногда утрачивается даже весь прослой).

В разрезах многих скважин и обнажений в нижней части подгоризонта имеется тонкий прослой коричневатого глинистого кукерсита (рис. 34). В разрезе Алувереской каменоломни, однако, таких прослоев больше, причем они встречаются и в средней и в верхней частях подгоризонта. В каменоломне Йыхви мощность прослоя кукерсита в нижней части подгоризонта достигает 13 см.

Фаунистический комплекс шундоровского подгоризонта установлен, в основном, по материалам, собранным в обнажениях. В кернах буровых скважин установлены, как правило, лишь определенные виды, экземпляры которых встречаются часто и в обнажениях.

В отложениях подгоризонта установлено всего 142 вида и подвида (табл. 12). 63 из них, по имеющимся данным, появляются в рассматриваемых слоях впервые. Руководящими для подгоризонта являются *Favositella* sp. n., *Hemiphragma* sp. n., *Homotrypa* sp. n., *Phylloporina aluverensis, Pseudohornera striata, Kullervo aluverensis, Oepikina dorsata*

asatkini, Saukrodictya sp. n., *Lesueurilla marginalis* mut. *β, Sweetoceras bandonis, Parapyxion* cf. *subovatum, Pseudostrepula asymmetrica, Pentagona joehviensis, Diacanthaspis* sp. n., *Estoniops bekkeri, Protocrinites* sp. n., *Dictyonema lassum, D. maennili* и др. Почти все перечисленные формы встречаются довольно редко. Однако, основная часть видов и подвидов, появляющихся впервые в отложениях шундоровского подгоризонта, переходит в йыхвиский горизонт. Имея в виду относительно слабую изученность фауны оямааского подгоризонта, нельзя исключать возможность, что ряд видов на самом деле являются членами «фауны с *Pseudocrania depressa*», появляющейся, как известно, в начале идавереского времени.

Наиболее часто (иногда в массовом количестве экземпляров) в отложениях подгоризонта встречаются: *Pyritonema subulare, Homotrypa* sp. n., *Mesotrypa excentrica, Bilobia* aff. *musca, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Platystrophia dentata, P. lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti, Bichilina prima, Severella severa, Polyceratella aluverensis, Tallinnopsis memorabilis.*

В кернах скважин в верхней половине подгоризонта наиболее часто встречаются фрагменты корневых пучков *Pyritonema subulare.*

При этом любопытно отметить, что массовое появление фрагментов этой губки совпало, в основном, с началом отложения вулканического материала, из которого образовались прослои метабентонитов. По имеющимся данным *Pyritonema subulare*, а также *Echinosphaerites* на рассматриваемой нами территории Эстонии из отложений вышележащего йыхвиского горизонта не известны, что способствует проведению верхней границы идавереского горизонта в случае, когда пограничный прослой метабентонита при бурении не сохранился.*

Из вышеизложенного следует, что шундоровский подгоризонт на территории Северной Эстонии фаунистически довольно слабо охарактеризован, но выделению его способствует то обстоятельство, что в основании вышележащих отложений йыхвиского горизонта появляется новый фаунистический комплекс во главе с *Clinambon anomalus* (см. стр. 235).

Идавереский горизонт в южной части Северной Эстонии

В разрезах скважин Лихувески, Эйамаа, Выхма, Кярде, Садала, Козе, Ныва и Верхоляне подразделение идавереского горизонта на подгоризонты в настоящее время не представляется возможным. Во всех названных скважинах отсутствует серия поверхностей перерыва, характерная для оямааского подгоризонта в более северных разрезах. В то же время нет необходимых данных, позволяющих выделить подгоризонты фаунистически.

Литологически идавереский горизонт в перечисленных скважинах можно подразделить на две части. Нижняя, основная часть горизонта представлена известняком светло-серым до зеленовато-серого, тонкослоистым детритовым (детрит часто пиритизирован), комковатым, с тонкими прослоями или пленками мергеля зеленовато-серого цвета.

---

* *Pyritonema* и *Echinosphaerites*, согласно данным Р. Мянниля (1962б, стр. 9), в более южных скважинах (Пярну) распространяются, однако, также в отложениях йыхвиского горизонта.

Фаунистически эти слои в скважинах Эйамаа и Кярде характеризуются наличием остракод *Piretella margaritata, Uhakiella coelodesma, U. kohtlensis,* встречающихся на полосе выхода только в ласнамягиском, ухакуском и кукрузеском горизонтах (остракоды оямааского подгоризонта в стратотипическом районе не изучены). Кроме этих видов в рассматриваемых слоях встречаются еще *Hesperidella esthonica* и *Sigmobolbina variolaris,* а также *Pyritonema subulare.*

Верхняя часть горизонта (с прослоями метабентонита) представлена в общем глинистым известняком с многочисленными прослоями мергеля зеленовато-серого цвета мощностью в 1—8 см. В некоторых скважинах (напр. скв. Нывa) в этой части горизонта встречается сильно глинистый известняк или даже мергель. Число установленных прослоев метабентонита 1—3. Кроме того, к рассматриваемой части горизонта относятся некоторые прослои глины, являющиеся, по всей вероятности, аналогами бентонитоподобных глин в северных разрезах (рис. 35). Фаунистически верхняя часть горизонта характеризуется массовым скоплением на поверхностях наслоения, в частности, прослоев мергеля, фрагментов корневых пучков губки *Pyritonema subulare.* В скв. Лихувески, кроме того, установлены *Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi* и *Eoplectodonta* sp. n. (в интервале 210,18—215,08 м).

Очень часто в данной части идавереского горизонта встречаются *Bichilina prima, Severella severa, Polyceratella aluverensis, Tallinnopsis memorabilis,* появляющиеся либо в нижней части бентонитового комплекса, либо в основании горизонта.

Фауна и флора

Более основательно изучена фауна шундоровского подгоризонта, хотя некоторые группы требуют ревизии (гастроподы, губки, рецептакулиты). Фауна оямааского подгоризонта известна еще недостаточно, в частности, остракоды.

В отложениях горизонта установлено наличие 171 вида и подвида из разных групп фауны (табл. 12).* 11 видов и подвидов включены в список фауны с вопросительным знаком. Кроме фауны в список включены 5 видов водорослей.

С кукрузеским горизонтом или нижележащими слоями имеется, по меньшей мере, 43 общих формы. В йыхвиский горизонт или вышележащие отложения переходят, по имеющимся данным, 99 видов и подвидов.

---

* На таблице индексами указаны нижележащий кукрузеский горизонт (C_{II}), оямааский ($C_{III}\alpha$) и шундоровский ($C_{III}\beta$) подгоризонты, а также вышележащий йыхвиский горизонт (D_{I}).

Таблица 12

Список фауны и флоры идавереского горизонта (C_{III})

Виды и подвиды	C_{II}	C_{IIIa}	$C_{III\beta}$	D_I	Татрузе	Идавере	Алувере	Соонурме
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Porifera								
Aulocopella cepa (Roemer)			?	?				
Aulocopium aurantium Oswald			+	+				
Pyritonema subulare (Roemer)		+	+	[+]			+	+
Scolecolithus chordaria Eichwald		?	?					
Rugosa								
Primitophyllum primum Kaljo			+	+				
Bryozoa								
Aluverina multiporata Männil			+	?			+	
Batostoma granulosa Bassler		+	+	+	+	+	+	
Ceramoporella granulosa minor Bassler	+	?	+	+			+	
Coeloclema laciniata (Eichwald)	+	?	+	+			+	
C. sp. n.			+	+			+	
Constellaria varia Ulrich			+	+			+	
Corynotrypa delicatula (James)	+	?	+	+			+	
Dianulites fastigiatus Eichwald	[+]	?	+					
D. petropolitanus (Pander)	[+]	?	+	[+]				
Diazipora milleporacea (Bassler)	+	?	+	+			+	
D. parva (Bassler)	+	?	+				+	
Diplotrypa abnormis (Modzalevskaja)	+	+	+	+			+	
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	+	+	+	+		+	
Enallopora wimani (Reed)	+	?	+				+	
Eridotrypa sp. n.			+	+			+	
Escharopora cf. *subrecta* Ulrich			+	[+]			+	
Esthoniopora communis Bassler	+	?	+	+			+	
E. curvata Bassler	+	?						
Favositella exserta Bassler	+	?	+	+			+	
F. sp. n.			+				+	
Graptodictya sp. n.			+	+			+	
Hallopora splendens Bassler			+	+			+	
H. tolli Bassler	+	?	+	+			+	
H. wesenbergiana (Dybowski)			+	+			+	
Hemiphragma panderi (Dybowski)	+	?	+	+			+	
H. subsphaericum Bassler	+	?	?	[+]	+			
H. sp. n.			+				+	
Homotrypa subramosa Ulrich	+	?	+	?			+	
H. sp. n.			+				+	
Homotrypella sp. n.			+	+			+	
Kukersella borealis borealis (Bassler)			+	+			+	
Lioclemella clava Bassler	+	?	+	+			+	
Mesotrypa discoidea orientalis Bassler			+	+			+	
M. excentrica Modzalevskaja	+	+	+	+	+	+	+	
Nematopora ovalis Ulrich	+	?	+	+			+	
Nematotrypa gracilis Bassler	+	?	+	+			+	
Oanduella antiqua Männil			+	+			+	
Oandupora francisca (Bassler)			+	+			+	
Orbipora distincta (Eichwald)	+	+	+				+	
Pachydictya cf. *elegans* Ulrich	+	?	+	+			+	
Phylloporina aluverensis Männil			+				+	
Ph. carinata Männil			+	+			+	
Ph. nekhoroshevi Männil		+	+	+	+	+	+	
Ph. reticulata (Hall)			+	[+]			+	
Proavella proavus (Eichwald)			+	+			+	
Pseudohornera bifida excedens Männil			+	+			+	
P. striata Männil			+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Brachiopoda								
Bilobia aff. *musca* (Öpik)		+	+	+		+	+	
Clitambonites schmidti epigonus Öpik		+	+	+	+	+	+	+
Cyrtonotella kuckersiana frechi (Wysogorski)		+	+	+	+		+	+
Dalmanella sp. n.		+	+	+		+	+	+
Eoplectodonta sp. n.		+	+	+		+	+	+
Estlandia aff. *marginata* (Pahlen)		+				+		
E. sp. n.		+	+				+	
Hesperorthis ? sp.		+	+			+		+
Kjerulfina sp.		+	+			+	+	
Kullervo aluverensis Öpik			+				+	
Leptaena alliku Oraspõld			+	+			+	
L. rugosoides Oraspõld		+	+	+	+		+	
L. taxilla Oraspõld		+	+	+		+	+	
Nicolella sp. n.		+	+			+	+	
Oepikina anijana anijana (Öpik)		+	+	+	+	+	+	
O. dorsata asatkini Alichova			+				+	
«Orthis» holmi Wysogorski		+	+			+	+	
Orthisocrania curvicosta (Huene)		+	+	+		+	+	
O. depressa (Eichwald)		+	+	+		+	+	
O. planissima planissima (Eichwald)	+	?				+		
Paucicrura aff. *navis* (Öpik)		+	+			+	+	+
Philhedra metatypotheisa Huene			+	+			+	
Ph. sp. n.			+	+			+	
Philhedrella ? aff. *kokeni* Huene		+	?	+	+	+		
Platystrophia chama (Eichwald)		+	+	+		+	+	+
P. dentata dentata (Pander)	+	+	+		+	+	+	+
P. dentata trapezoidalis Alichova			+	+				
P. lynx lynx (Eichwald)		+	+	+	+	+	+	+
Porambonites baueri Noetling		+	+	+	+	+	+	
P. schmidti Noetling		+	+	+	+		+	+
Pseudolingula sp. h		+	+	+		+	+	
Saukrodictya sp. n.			+				+	
Schizoramma ? sp.		+	+					
Sowerbyella (Sowerbyella) plana Rõõmusoks		+	+	+			+	
Vellamo anijana Öpik			+	+				+
V. praeemarginata Alichova		+	+			+	+	
V. aff. *rara* Öpik		+	?			+		
Gastropoda								
Clathrospira elliptica (Hisinger)	+	+			+	+		
Ecculiomphalus princeps (Remelé) mut. *δ* (Koken)		+				+		
Eotomaria notabilis (Eichwald)	+	+	?	+		+		
Lesueurilla devexa (Eichwald)	+	+	?	+		+		
L. marginalis (Eichwald) mut. *β* Koken			+					
Lytospira anguina Koken		+				+		
Salpingostoma compressum (Eichwald)	+	+			+	+		
Subulites (Subulites) amphora (Eichwald)		+	+	+		+		
S. (S.) revalensis itferensis Koken		+				+		
Temnodiscus accola Koken	+	+	?	+				
Nautiloidea								
Curtoceras estonicum Balaschov	+	×	×					
Sweetoceras bandonis (Remelé)			+					
S. gubkovense (Balaschov)		+	?		+			
S. spongistratum (Balaschov)		+	?		+			
Ostracoda								
Bichilina prima Sarv		?	+	+			+	
Bolbihithis altonoda (Sarv)			+	+				
Brevibolbina amabilis (Neckaja)	+	?	+	[+]				
Hesperidella esthonica (Bonnema)	+	?	+	+			+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hesslandella auricularis auricularis (Krause)			+	+			+	
Kiesowia frigida Sarv			+	+				
Parapyxion cf. *subovatum* (Thorslund)			+					
Pedomphalella egregia (Sarv)			+	+			+	
Pentagona joehviensis (Sarv)			+					
P. prominesca (Sarv)			+	+				
Piretella margaritata Öpik	+	?	+					
Polyceratella aluverensis Sarv			+	+			+	
Pseudostrepula asymmetrica Neckaja			+	+			+	
Pyxion nitidum Sarv			+	+				
Rakverella spinosa Öpik			+	+				
Severella severa (Sarv)			+	+			+	
Sigmobolbina variolaris (Bonnema)	+		+	+				
Sigmoopsis cornuta (Krause)	+	?	+	+				
S. rostrata (Krause)	+	?	+	+			+	
S. sp. n.	+	+	+				+	
Tallinnopsis calkeri (Bonnema)	+	?	+				+	
T. iewica iewica (Neckaja)			+	+				
T. memorabilis (Neckaja)			+	+			+	
Tetradella consona Sarv			+	[+]			+	
Uhakiella coelodesma Öpik	+	?	?					
U. kohtlensis Öpik	+	?	?					
Trilobita								
Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii Schmidt	+	+	+	+	+	+		+
Atractopyge pauli Männil		+	+		+	+		
A. cf. *rex* (Nieszkowski)		+	+				+	
Chasmops emarginatus (Schmidt)			+	+			+	
Ch. genuinus (Schmidt)		+	?	+				
Ch. marginatus (Schmidt)		+	+	+		+	+	
Ch. muticus (Schmidt)		+	+	+				
Ch. odini itferensis (Schmidt)		+				+		
Ch. wrangeli (Schmidt)		+				+		
Conolichas monticulosus Öpik			+	+			+	
C. peri Warburg	+	?	+					
C. triconicus Dames		+				+		
C. sp. n.		+				+		
Diacanthaspis sp. n.			+				+	
Estoniops bekkeri Männil			+				+	
E. laevigatus (Schmidt)		+	+	+	+		+	
Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium (Nieszkowski)		+	+	+		+	+	
Illaenus jevensis Holm		+	+	+		+	+	
I. kuckersianus Holm	+	+				+		
I. sphaericus Holm		+				+		
Lonchodomas aff. *rostratus* (Sars)		+				+		
Nieszkowskia aff. *ahti* Öpik		+						
Panderia sp.		+	+					
Sphaerocoryphe huebneri Schmidt		+			+	+		
Stenopareia ava (Holm)	+	+		[+]		+		
Echinodermata								
Bockia cucumis Hecker		+	+		+		+	
B. laevis Hecker	+	+				+		
Cyclocyclicus ungulatus Yeltyschewa			+				+	
Cyclopentagonalis guttaeformis Yeltyschewa	?	?	?	+			+	
Echinosphaerites aurantium (Gyllenhaal) subsp. n.		+	+		+	+	+	+
Esthonocrinus compactus Jaekel		×	×					
Heckericystis sp.			+					
Hemicosmites sp.			+				+	
Hoplocrinus estonus Öpik			+	+	+		+	
Pentagonocyclicus kegelensis Yeltyschewa		+	+	+	+			
Pentagonopentagonalis antiquus (Eichwald)	?	?	?	?			+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pentagonopentagonalis lobatus (Eichwald)	?	+	+	+		+	+	
Protocrinites sp. n.			+				+	
Rhipidocystis sp.			+				+	
Ristnacrinus angulatus Yeltyschewa		+	+	[+]		+		
Graptolithina								
Chaunograptus sphaericola (Öpik)	+	?	+					
Climacograptus bekkeri (Öpik)	+	+				+		
Dictyonema donaticum Obut			?	?			+	
D. floriforme Obut			?	?			+	
D. lassum Obut			+					
D. maennili Obut et Rytzk			+				+	
Algae								
Coelosphaeridium sp.		+						
Gloeocapsamorpha prisca Zalessky	+	+	+				+	
Ischadites murchisoni (Eichwald)		+	+	+		+		+
Mastopora concava Eichwald		+	+	+		+	+	+
Solenopora filiformis estonica Maslov			+				+	
Varia								
Amphorichnus sp.			+				+	
Conichnus conicus Männil	+	?	+	+			+	

2. ЙЫХВИСКИЙ ГОРИЗОНТ (D_I)

Введение

Название горизонта («иевский») предложено Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858), который обозначал им в Восточной Эстонии все отложения от идавереского до раквереского горизонтов (по принятой в настоящей работе стратиграфической схеме). Впоследствии это название («собственно иевский слой») Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 10, 33; 1882, стр. 522; 1897, стр. 5) использовалось только для отложений соответствующих шундоровскому подгоризонту идавереского горизонта и йыхвискому горизонту. Современные границы йыхвиского горизонта установлены Р. Мяннилем, а также В. Яануссоном (Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192), проводившими их по прослоям метабентонитов (см. стр. 235 и 271).*

Стратотипом горизонта является каменоломня Кямбемяги, находящаяся примерно в 2,5 км к югу от Йыхви (см. Fr. Schmidt, 1858, стр. 99) (табл. IV, фиг. 2). Этим обнажением вскрыты нижние слои горизонта на мощность в 3,65 м, с его нижней границей (см. стр. 232). В качестве гипостратотипа горизонта здесь предлагается керн скважины А 19 В 22, пройденной в дер. Раусвере, в 7 км к юго-востоку от стратотипа, в интервале 7,52—19,21 м. В районе стратотипа горизонт подстилается идавереским и покрывается кейласким горизонтом.

Типовая фауна горизонта перечислена в табл. 13 (Кямбемяги; см. также Fr. Schmidt, 1858, стр. 99).

---

* R. Männil. Materjale Viru ja Harju seeria piiriladamete (D_I—E) stratigraafiast. (Материалы по стратиграфии пограничных горизонтов вируской и харьюской серии; рукопись на эстонском языке). Фонды Института геологии АН ЭССР. 1950.

Обзор истории изучения стратиграфии

Йыхвиский («иевский») слой Ф. Шмидта (Fr. Schmidt, 1858) в его первоначальном объеме включал толщу, подразделенную в настоящее время на четыре самостоятельные горизонта от идавереского до оандуского (включительно).

Через несколько лет Ф. Шмидт, однако, выделил из указанной толщи собственно йыхвиский слой (D_1), в состав которого входили шундоровский подгоризонт идавереского горизонта и йыхвиский горизонт (по принятой в настоящей работе схеме) (Fr. Schmidt, 1881, стр. 32—33). Полоса выхода собственно йыхвиского слоя протягивается по Ф. Шмидту через всю Северную Эстонию, от мыса Пыызаспэа до Йыхви. Слой этот вскрыт обнажениями у Пыызаспэа (Спитгам), Ристна («Ристнинна»), Кибру («Кирбо»), Мадизе («Ст. Матиас»), Кяэсалу («Кяэсал»), Пяэскюла («Пяэскюль»), Мыйгу («Мойк»), Раазику («Разик»), Лообу («Лооп»), Кавасту («Каваст»), Ванамыйза («Альтенгоф»), Аркна («Аркнал»), Ныммизе («Ныммис»), Эреда («Эрридес»), Пээри («Пэрифер»), Кукрузе («Кукерс»), Йыхви («Иеве»).* Литологически йыхвиский слой по Ф. Шмидту сложен известняками, глинистыми кремнесодержащими, с своеобразными коническими стилолитоподобными образованиями (= *Amphorichnus*; *Conichnus*). Список наиболее характерных для йыхвиского слоя видов, представленный Ф. Шмидтом, включает 28 названий. Среди них указаны «*Chasmops*» *wenjukowi*, *Orthisina anomala* (= *Clinambon anomalus*), *O. schmidti* (= *Clitambonites schmidti epigonus*), *Hemicosmites extraneus*, *Protocrinites oviformis*.

Сходная краткая характеристика йыхвиского слоя Ф. Шмидтом приводится и в других работах (Fr. Schmidt, 1882, стр. 522; 1897, стр. 5).

П. Раймонд (Raymond, 1916, стр. 199) уточнил нижнюю границу йыхвиской «формации», проводя ее по кровле слоев с *Echinosphaerites* (см. также стр. 185). В стратотипе йыхвиского горизонта, в каменоломне Кямбемяги (к югу от Йыхви), по его данным, была обнажена нижняя часть «формации» на мощность в 3,7 м. Нижняя граница йыхвиской «формации», а также нижележащие слои с *Echinosphaerites* выходят по П. Раймонду в большой Алувереской каменоломне.

П. Раймондом подчеркнуто постоянство характера фауны, а также литологического состава пород йыхвиской «формации» на всей полосе выхода.

Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 44) опубликованы первые, но очень схематичные разрезы горизонта по скважинам, пройденным в Восточной Эстонии, а также разрез каменоломни Алувере. Мощность горизонта по Х. Беккеру достигает 11,87 м (йыхвиский горизонт в принятом в настоящей работе объеме и верхние слои идавереского горизонта). Характерной чертой пород йыхвиского горизонта по Х. Беккеру является переслаивание в разрезе маломощных пачек известняков и прослоев более глинистого известняка или мергеля. В качестве нового обнажения горизонта Х. Беккером указана Анияская каменоломня.

Т. Хейнрихсон обследовал обнажения йыхвиского горизонта на полуострове Пальдиски.** Он также сделал попытку подразделения горизонта по литологическим признакам на две части.

А. Эпик (Öpik, 1927b; 1928; 1930a) проводил нижнюю границу йыхвиского горизонта по уровню, соответствующему приблизительно границе

---

* В обнажениях Ристна и Кибру выходят отложения кейлаского горизонта.

** См. сноску на стр. 130.

между кукрузеским и идавереским горизонтами по принятой нами схеме (см. стр. 186).

В. Яануссон (Jaanusson, 1945, стр. 221) проводил нижнюю границу йыхвиского горизонта по появлению в разрезе нового комплекса фауны с *Clinambon anomalus*. Эта фауна включает, кроме названного вида, еще *Chasmops maximus, Ch. bucculenta* (= *Ch. emarginatus*), *Porambonites (Isorhynchus) wahli* (= *P. schmidti), Platylichas sanctaemathiasae, Streptelasma* ? sp. n. (= *Lambeophyllum dybowskii*), *«Disco-ceras» dankelmanni* (= *Rectanguloceras* sp.), *Brachytomaria baltica, Hormotoma* cf. *rudis*. Кроме этого комплекса в фауне йыхвиского горизонта занимают известное место еще элементы из «фауны с *Pseudocrania depressa*» (= *Orthisocrania*), а также из «фауны с *Leptelloidea musca*» (= *Bilobia*), появляющиеся, соответственно, в начале идавереского и кукрузеского времен (см. стр. 186).

Йыхвиский горизонт В. Яануссоном подразделен на алувереский и верхний подгоризонты. Первый из них фаунистически характеризуется преобладанием старых элементов фауны («фауны с *Pseudocrania depressa* и *Leptelloidea musca*» и др.), а второй — преобладанием новой фауны («фауна с *Clinambon anomalus*»). По поводу подразделения йыхвиского горизонта на подгоризонты следует, однако, отметить, что фаунистически оно обосновано недостаточно. Различия фауны между нижней и верхней частями горизонта незначительны (см. стр. 241). Литологически выделенные подгоризонты по В. Яануссону отличаются различной глинистостью слагающих их известняков, так как в нижнем подгоризонте глинистость пород больше, чем в верхнем.

Э. Мельс (Möls, 1946) приводил данные по обнажениям, расположенным на пластовой возвышенности Кейла и Пяэскюла.

В конце сороковых годов йыхвиский горизонт подвергался тщательному исследованию со стороны Р. Мянниля. Результаты его исследования изложены в рукописной работе.* Р. Мяннилем зарегистрировано более 90 обнажений горизонта, большинство которых сосредоточено в Западной Эстонии. Им же изучены керны 18 скважин, вскрывших отложения йыхвиского горизонта.

Нижнюю границу йыхвиского горизонта Р. Мянниль проводил по кровле прослоя бентонита, которым кончается серия этих прослоев и прослоев глины и мергеля, характерных для верхней части идавереского горизонта (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192). Несколько выше от этого пограничного бентонита в разрезе появляются представители «фауны с *Clinambon anomalus*», определяющие фаунистическую границу между идавереским и йыхвиским горизонтами. Верхняя граница йыхвиского горизонта Р. Мяннилем проводилась по подошве наиболее толстого прослоя бентонита в разрезе вируской серии, выше которого появляется новый, кейлаский фаунистический комплекс (см. стр. 271). Мощность йыхвиского горизонта в указанных границах колеблется в пределах 3,65—12,87 м (наибольшая мощность горизонта установлена в разрезах скважин Северной Эстонии).

Литологически для йыхвиского горизонта по Р. Мяннилю характерна относительная однородность слагающих его пород — тонкослоистые известняки, ритмически переслаивающиеся более глинистыми известняками и прослоями мергеля. В разрезах скважин, пройденных в Северо-западной и Центральной Эстонии, в средней части горизонта Р. Мяннилем обнаружен прослой бентонита.

Йыхвиский горизонт Р. Мянниль, следуя В. Яануссону (Jaanusson,

---

* См. сноску на стр. 221.

1945), подразделил на два подгоризонта (алувереский и ванамыйзаский). Хотя известные фаунистические различия между нижней и верхней частями горизонта установлены, они для выделения подгоризонтов явно недостаточны.

Список фауны йыхвиского горизонта, составленный Р. Мяннилем, включает 129 достоверно установленных видов и подвидов.

А. Эпик (Öpik, 1952) рассматривал выделенные Б. П. Асаткином (1931) «губковые слои» в качестве йыхвиского горизонта. Последний подразделяется, согласно его взглядам, на две части — внизу «губковые слои», а наверху «верхние слои» (= йыхвиский горизонт в применяемых нами границах). Фауна губковых слоев по А. Эпику сходна с таковой кукрузеского горизонта, а верхняя часть йыхвиского горизонта отличается появлением новых элементов. Мощность йыхвиского горизонта в принятом А. Эпиком объеме достигает 13 м. Окремнение окаменелостей, характерное для йыхвиского горизонта, по его мнению, связано с богатством кремневых губок в отложениях горизонта.

Изучением литологии пород йыхвиского горизонта в начале пятидесятых годов занималась Э. Юргенсон, а экологию некоторых групп фауны этого горизонта обследовала А. Ораспыльд.* Последней на основании проведенных исследований опубликована статья (Ораспыльд, 1960), в которой она пришла к выводу, что в йыхвиское время центральный и северный районы Эстонии представляли область шельфа со средними глубинами. Колебания в количестве глинистого материала, характерные для пород йыхвиского горизонта, не оказали влияния на видовой состав бентоса.

Краткие сведения по стратиграфии йыхвиского горизонта приведены в ряде сводных работ (Мянниль, 1958а; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960а, б; Rõõmusoks, 1960).

Р. Мянниль (1963а) рассматривал вопросы выделения йыхвиского горизонта в скважинах, пройденных в Эстонии и на территории Ленинградской области. Он подчеркивал большое значение прослоев метабентонитов для корреляции отдельных разрезов, так как в кернах скважин, как правило, невозможно найти руководящие для йыхвиского горизонта формы. Кроме того, Р. Мянниль ссылался на возможность перенесения в дальнейшем ристнаских слоев из кейлаского горизонта в йыхвиский горизонт (см. стр. 253).

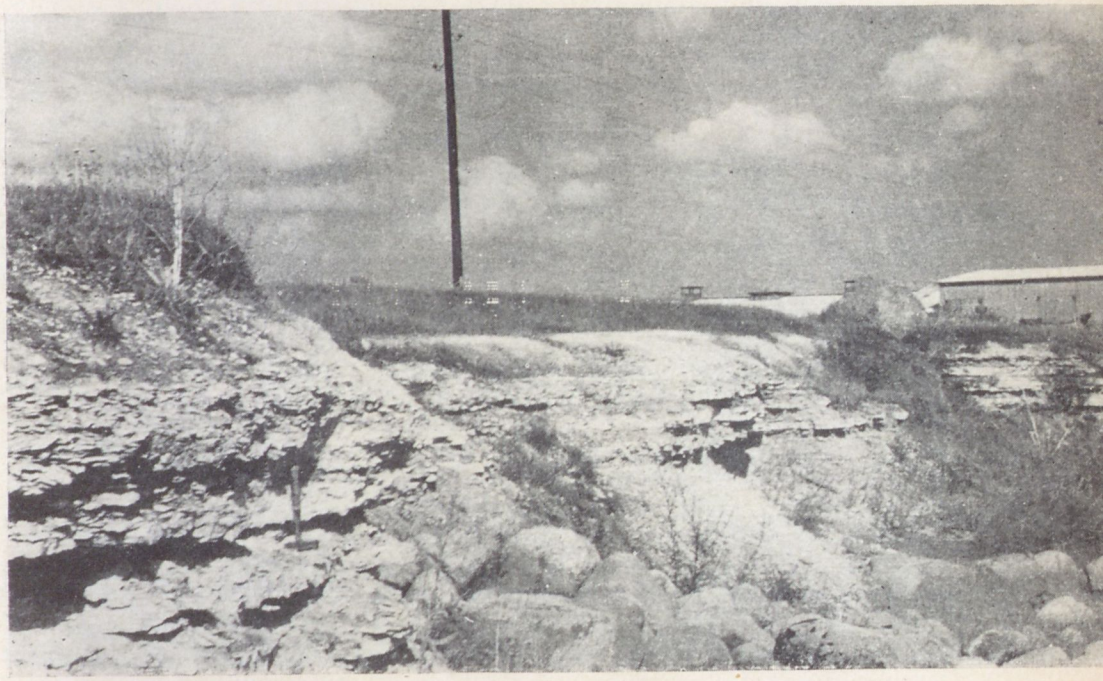
Обзор обнажений йыхвиского горизонта

Мыс Пыызаспэа (Спитгам). Этот мыс в качестве обнажения йыхвиского горизонта в литературе упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33; 1882, стр. 522) и А. Эпиком (Öpik, 1934а, стр. 98; 1937b, стр. 5, табл. I, фиг. 1). На восточном побережье мыса, на протяжении в 0,8 км, выше уровня моря выходят нижние слои йыхвиского горизонта, на мощность в 1,5 м. Они представлены известняками синевато-серого цвета, в верхней части разреза глинистыми, богатыми окрем-

---

* E. Jürgenson. D_I—D_{III} lademete (ordoviitsium) litoloogia Eesti NSV-s. (Литология горизонтов D_I—D_{III} в Эстонской ССР; рукопись на эстонском языке.) Институт геологии АН СССР. 1953.

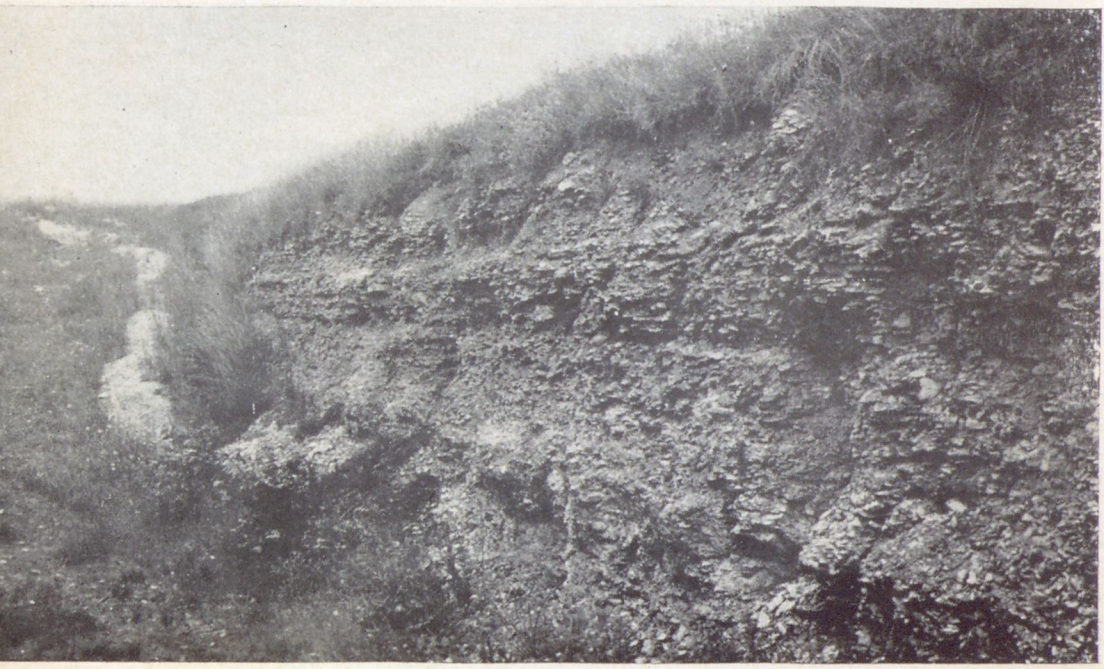
A. Oraspõld. Jõhvi, keila ja vasalemma ea brahhiopoodide-, trilobiitide-, gastropoodide- ja ostrakoodidefauna ökoloogia (Eesti NSV ordoviitsium). [Экология фауны брахиопод, трилобитов, гастропод и остракод йыхвиского, кейлаского и вазалеммаского времен (ордовик Эстонской ССР); рукопись на эстонском языке.] Кафедра минералогии и палеонтологии Тартуского государственного университета. 1953.



Фиг. 1. Обнажение йыхвиского горизонта у Мадизе (см. стр. 225). Фото автора, 1963.

Фиг. 2. Каменоломня у деревни Кахула, вскрывшая верхние слои йыхвиского и нижние слои кейлаского горизонта (см. стр. 231 и 263). Молоток находится на пограничном прослое метабентонита. Фото автора, 1963.

ТАБЛИЦА VI



Фиг. 1. Восточное побережье мыса Ристна — стратотипа ристнаского подгоризонта кейлаского горизонта (см. стр. 253). Фото А. Эпика.

Фиг. 2. Разрез ристнаского подгоризонта кейлаского горизонта в северо-восточной части пластовой возвышенности Пяэскюла. Фото автора, 1962.

нелыми окаменелостями.* В этом обнажении установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 13.

На дне моря, недалеко от берега выходят верхние слои идавереского горизонта (см. стр. 188).

Полуостров Пальдиски. В центральной части полуострова в двадцатых годах находились небольшие обнажения, вскрывшие отложения нижней части йыхвиского горизонта.** В одном из них, расположенном у хутора Мяннику, обнажались и верхние слои идавереского горизонта (см. стр. 188).

Мадизе. Около 5 км к югу от ст. Лаокюла (на железной дороге Пальдиски—Кейла) вдоль дороги находится выступ коренных пород, на котором была построена Мадизеская церковь. В северной и западной части выступа, у самой дороги выходят отложения йыхвиского горизонта (Fr. Schmidt, 1858, стр. 127; 1881, стр. 33; 1897, стр. 18; Raymond, 1916, стр. 200; Bekker, 1923, стр. 43) (табл. V, фиг. 1). В 1962 году этим обнажением был вскрыт разрез, высотой до 3 м, сложенный известняками синевато-серого цвета, глинистыми, с тонкими прослоями мергеля серого цвета. В этом обнажении установлены многие виды и подвиды (см. табл. 13).

Окрестности Кейла. В деревне Карьякюла, в 6 км к северо-западу от г. Кейла, в 200 м к северо-востоку от дороги, на пластовой возвышенности находилась небольшая каменоломня, вскрывшая отложения йыхвиского горизонта. По данным Р. Мянниля* в этом обнажении установлены следующие окаменелости: *Clinambon anomalus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Platystrophia lynx lynx, Porambonites schmidti, Vellamo emarginata, Chasmops emarginatus, Chasmops marginatus, Ch. maximus, «Ch.» wenjukowi.* Кроме того следует отметить, что из рассматриваемого обнажения, по-видимому, происходит еще *Atractopyge dentata* и *Pseudoclimacograptus* cf. *scharenbergi*, указанные, соответственно Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1907, стр. 20) и В. Яануссоном (Jaanusson, 1960b, стр. 331).

В 0,9 км к северо-западу от опушки леса, находящейся в северной окраине г. Кейла, к северу от дороги Кейла—Пальдиски, находилась небольшая каменоломня, вскрывшая, по данным Р. Мянниля, синевато-серые глинистые известняки йыхвиского горизонта на мощность в 1,7 м.*

Эти же слои на мощность в 2,3 м были вскрыты канавой, вырытой на северном склоне пластовой возвышенности Кейла, в 0,2 км к юго-востоку от предыдущего обнажения. В этом временном обнажении были установлены следующие окаменелости:* *Cyrtonotella kuckersiana frechi, Orthisocrania curvicosta, O. depressa, Platystrophia lynx lynx, Sowerbyella (Sowerbyella) plana, Hemicosmites extraneus, Hoplocrinus estonus, Mastopora concava.*

На северном склоне Кейлаской пластовой возвышенности, в 0,2 км к востоку от перекрестка дорог на Пальдиски и Карьякюла, находится небольшая каменоломня, упомянутая в литературе Э. Мельсом (обн. 9; Möls, 1946, стр. 38). Согласно его данным, каменоломней вскрыты отложения йыхвиского горизонта на мощность в 2 м. В настоящее время в этой каменоломне обнажен разрез высотой в 1,2 м, сложенный известняками сильно глинистыми, тонкослоистыми синевато-серыми до желтовато-серых, с тонкими прослоями мергеля. В этом обнажении установлены виды и подвиды, перечисленные в таблице 13 (Кейла).

---

* См. также сноску на стр. 221.
** См. сноску на стр. 130.

Окрестности Хумала. На пластовой возвышенности Хумала отложения нижней части йыхвиского горизонта, а также идавереского и кукрузеского горизонтов вскрыты несколькими закопушками (см. также стр. 188). В слоях йыхвиского горизонта установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 13.

Окрестности Пээтри. В северной части пластовой возвышенности Пээтри, в 0,3 км к северу от шоссе Таллин—Кейла, находится глубокая закопушка, являющаяся наилучшим обнажением йыхвиского горизонта в Западной Эстонии. В закопушке обнажены еще идавереский горизонт и верхи кукрузеского горизонта (см. стр. 188).

Отложения нижней части йыхвиского горизонта в закопушке вскрыты, по данным Р. Мянниля,* на мощность в 0,41 м:

1. 0,23+ м — известняк синевато-серый, глинистый;
2. 0,29 м — известняк синевато-серый, в верхней части относительно чистый, крепкий, а в нижней — более глинистый;
3. 0,21 м — известняк синевато-серый, глинистый;
4. 0,12 м — известняк относительно чистый, крепкий;
5. 0,36 м — известняк синевато-серый, глинистый, с прослоями мергеля;
6. 0,23 м — известняк относительно чистый, крепкий;
7. 0,28 м — известняк синевато-серый, глинистый;
8. 0,43 м — известняк синевато-серый, в верхней части более крепкий, в нижней — глинистый;
9. 0,01 м — прослой мергеля;
10. 1,67 м — известняк синевато-серый, глинистый, с редкими прослоями мергеля;
11. 0,03 м — известняк, в верхней части глинистый, с тонкой слоистостью и ходами червей, а в нижней — органодетритовый;
12. 0,55 м — известняк синевато-серый, глинистый, с редкими прослоями мергеля.

Установленные в этом обнажении окаменелости перечислены в табл. 13.

Окрестности Сауэ и Пяэскюла. В 2,1 км к юго-западу от ст. Сауэ и в 0,4 км к северо-западу от железной дороги, непосредственно к югу от шоссе Таллин—Кейла находилась небольшая Ванамыйзаская каменоломня. В конце сороковых годов в ней, по данным Р. Мянниля,* был вскрыт разрез, высотой в 1,22 м, сложенный известняками желтовато-серыми, более или менее глинистыми, относившими к верхней части йыхвиского горизонта. В каменоломне установлен ряд видов и подвидов (см. табл. 13).

На пастбище, в 0,8 км к юго-западу от деревни Аллику, находятся закопушки, вырытые в нижние слои йыхвиского горизонта (Männil, 1940, стр. 18). В одной из закопушек обнажен разрез, высотой в 1,6 м, вскрывший синевато-серые и желтовато-серые тонкослоистые глинистые известняки, с прослоями мергеля. Вырытая из закопушек порода складывалась в большие кучи, откуда можно было собирать отпрепарированные от породы окаменелости. В рассматриваемых закопушках установлен очень богатый комплекс видов и подвидов (см. табл. 13).

На правом берегу реки Пяэскюла, у старой Коруской водяной мельницы, по данным Р. Мянниля,* обнажается разрез, высотой в 3,4 м, сложенный тонкослоистыми глинистыми известняками с прослоями мергеля, относившимися к нижней части йыхвиского горизонта. В этом об-

* См. сноску на стр. 221.

нажении установлены: *Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Orthisocrania depressa, Rectanguloceras* sp., *Chasmops marginatus, Dictyonema* sp.

Старая Пяэскюлаская каменоломня, упомянутая еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 124; 1881, стр. 33), находилась у ст. Лаагри, между железной дорогой и шоссе, к югу от реки Пяэскюла. Каменоломней были вскрыты верхние слои йыхвиского горизонта.*

На северо-западном склоне пластовой возвышенности Пяэскюла, в 0,7 км к западу от ст. Лаагри, в 1941 году был вырыт противотанковый ров, вскрывший отложения йыхвиского горизонта и нижнего подгоризонта кейлаского горизонта (см. также стр. 257).* Этим обнажением впервые в Северо-западной Эстонии был вскрыт прослой метабентонита (мощностью в 8 см), залегающий в средней части йыхвиского горизонта. В более или менее глинистых отложениях, непосредственно ниже этого метабентонита, установлены следующие окаменелости: *Cyrtonotella kuckersiana frechi, Platystrophia lynx lynx, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata, «Chasmops» wenjukowi, Hemicosmites extraneus, Protocrinites oviformis.* Кроме указанных форм в рассматриваемом обнажении найдены еще *Clinambon anomalus, Estlandia pyron silicificata, Leptaena rugosoides, Philhedrella* aff. *kokeni, Conolichas monticulosus, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Hoplocrinus estonus.* В настоящее время этот ров полностью засыпан.

Верхняя часть отложений йыхвиского горизонта, а также вышележащие слои ристнаского подгоризонта кейлаского горизонта обнажены в большой глубокой канаве, вырытой на северном склоне Пяэскюлаской пластовой возвышенности. Эта канава является единственным обнажением в Северо-западной Эстонии, вскрывающим границу между йыхвиским и кейласким горизонтами. Верхи йыхвиского горизонта в канаве обнажены на мощность в 3,67 м. В этих слоях установлен *Cyrtometopella ? rosenthali.*

В 0,25 км к юго-востоку от предыдущего обнажения, непосредственно к югу от дороги, находилась небольшая каменоломня, вскрывшая верхнюю часть отложений йыхвиского горизонта, представленных синевато-серыми известняками с прослоями мергеля с общей мощностью в 1,25 м.* В каменоломне установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 13.

Окрестности Харку. На северном скате пластовой возвышенности Харку, в 0,3 км к югу от шоссе Таллин—Кейла, находилась небольшая закопушка, в верхней части которой обнажались нижние слои йыхвиского горизонта, а также отложения шундоровского подгоризонта идавереского горизонта (в более глубокой части закопушки выходили верхи кукрузеского горизонта) (см. стр. 189). Низы йыхвиского горизонта представлены более или менее глинистыми известняками с прослоями мергеля на мощность в 1 м. В этих слоях установлены: *Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Dalmanella* sp. n., *Oepikina anijana anijana, Orthisocrania curvicosta, O. depressa, Platystrophia lynx lynx, Porambonites schmidti, Pseudolingula* sp. h, *Vellamo anijana.*

Окрестности г. Таллина. На северном скате пластовой возвышенности Сыямяги, а также в небольшой каменоломне, находящей на наиболее высокой части возвышенности, в сороковых годах обнажались верхние слои кукрузеского горизонта, шундоровский подгоризонт идавереского горизонта и нижние слои йыхвиского горизонта на мощность в 3,2 м (см. также стр. 189).

---

* См. сноску на стр. 221.

В йыхвиском горизонте установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 13.

Пластовая возвышенность Сыямяги представляет собой останца эрозионно-денудационного происхождения на полосе выхода кукрузеского горизонта. В качестве обнажения йыхвиского горизонта она в литературе упоминается А. Эпиком (Öpik, 1930a, стр. 27).

Раэ. В деревне Раэ, на невысокой пластовой возвышенности, в 2 км от шоссе Таллин—Тарту, находится большая закопушка, вскрывшая отложения нижней половины йыхвиского горизонта на мощность в 4,15 м.* В разрезе ритмически переслаиваются пачки глинистых тонкослоистых известняков (мощностью в 15—37 см) и более чистых известняков (мощностью в 12—28 см). В закопушке установлены виды и подвиды, перечисленные в табл. 13.

Окрестности Арукюла и Раазику. В 1 км к западу от ст. Арукюла, в деревне Самбумяэ, находилась каменоломня, упомянутая в литературе Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1897, стр. 16; 1907, стр. 5, 20), Э. Кокеном (Koken, 1925, стр. 61, 225) и О. Булманом (Bulman, 1933). Точное местонахождение этой каменоломни неизвестно. По указанным авторам в этом обнажении установлены следующие виды: *Bucania radiata czekanowskii, Cyclonema (Dyeria) constricta, Lesueurilla devexa, L. marginalis spiralis, Atractopyge dentata, Chasmops marginatus, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Dictyonema wimani.*

В 1,5 км к северо-востоку от ст. Раазику, у церкви в прошлом столетии находилась каменоломня, упомянутая Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 118), а также Э. Кокеном (Koken, 1925). Каменоломней были вскрыты серые глинистые известняки йыхвиского горизонта. Здесь установлены следующие виды и подвиды: *Bucanella (Bucanella) lineata, Bucania radiata czekanowskii, Eotomaria notabilis, Lesueurilla devexa, Pollicina ampliata, Subulites (Subulites) amphora.*

В небольших закопушках, находившихся поблизости старой каменоломни, Р. Мяннилем* собраны следующие окаменелости: *Bilobia* aff. *musca, Clinambon anomalus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Orthisocrania depressa, Platystrophia lynx lynx, Porambonites baueri, P. schmidti, Chasmops emarginatus.*

Окрестности Кехра. В 5 км к северу от ст. Кехра и в 1 км к северо-востоку от бывшей мызы Ания, непосредственно к северу от дороги, находилась каменоломня, впервые упомянутая в литературе Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 43). В каменоломне обнажались отложения идавереского и йыхвиского горизонтов (см. также стр. 189).* По коллекции А. Вала, хранящейся в Геологическом музее АН Эстонской ССР, здесь установлен богатый комплекс видов и подвидов (см. табл. 13), часть которого, однако, может происходить из отложений нижележащего идавереского горизонта.

Окрестности Хальяла. Старая Кавастуская каменоломня, упомянутая Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1907) и Э. Кокеном (Koken, 1925), находится на северном выступе пластовой возвышенности, в 0,7 км к северу от бывшей мызы Кавасту. Каменоломней вскрыты средние слои йыхвиского горизонта, сложенные светло-желтоватыми тонкослоистыми глинистыми известняками с тонкими прослоями мергеля на мощность в 1,5 м. В каменоломне установлены: *Diplotrypa petropolitana petropolitana, Mesotrypa excentrica, Cymbularia roemeri, Lesueurilla devexa, Loxoplocus (Lophospira) prisca, Megalomphala contorta, Asaphus (Neo-*

---

* См. сноску на стр. 221.

asaphus) *nieszkowskii, Chasmops maximus, Ch. muticus, Conolichas pahleni, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium.*

У бывшей мызы Ванамыйза, расположенной в 4 км к северо-западу от Хальяла, по данным Ф. Шмидта (Fr. Schmidt, 1858, стр. 105) находилась каменоломня, вскрывшая отложения йыхвиского горизонта. По литературным данным (Fr. Schmidt, 1881, 1907; Koken, 1925) здесь установлены: *Lesueurilla devexa, Pararaphistoma acutangula depressa, Chasmops emarginatus, Conolichas aequilobus.*

Окрестности Алувере. В этом районе отложения йыхвиского горизонта выходили в нескольких небольших каменоломнях, находящихся в деревне Пыдрузе (Fr. Schmidt, 1858, стр. 110), Аркна (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33), а также в большой Алувереской каменоломне.* Последняя находится у железной дороги Раквере—Кунда, непосредственно к югу от Нарвского шоссе (табл. IV, фиг. 1). Она является наилучшим обнажением идавереского и йыхвиского горизонтов в Эстонии (см. стр. 190). В литературе Алувереская каменоломня упоминается П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 199), Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 43), А. Эпиком (Öpik, 1934a), В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) и др. Каменоломней вскрыты отложения нижней половины йыхвиского горизонта, послойное описание которых мы приводим по Р. Мяннилю.*

йыхвиский горизонт — 6,22+ м

1. 0,32+ м — известняк синевато-серый до желтовато-серого, тонкослоистый (мощность слоев 2—3 см), сильно глинистый с многочисленными экземплярами *Amphorichnus* и *Conichnus*;
2. 0,02 м — глинистый мергель желтовато-зеленоватого цвета (метабентонит ?);
3. 0,53 м — известняк зеленовато-серый, сильно глинистый, тонкослоистый;
4. 0,03 м — глинистый мергель зеленовато-серого цвета;
5. 0,32 м — известняк зеленовато-серого цвета, плотный, тонкослоистый (мощность слоев 2—4 см), с фрагментами окаменелостей;
6. 0,33 м — известняк синевато-серый, тонкослоистый, сильно глинистый;
7. 0,34 м — известняк синевато-серый, слабо глинистый;
8. 0,63 м — известняк синевато-серый, крепкий;
9. 0,20 м — известняк желтовато-серый, глинистый;
10. 0,22 м — известняк крепкий;
11. 0,06 м — мергель и сильно глинистый известняк синевато-серый;
12. 0,23 м — известняк синевато-серый, в нижней части глинистый;
13. 0,20 м — известняк синевато-серый, сильно глинистый;
14. 0,35 м — известняк крепкий;
15. 0,12 м — известняк сильно глинистый;
16. 0,24 м — известняк крепкий;
17. 0,10 м — известняк сильно глинистый и мергель синевато-серый;
18. 0,38 м — известняк синевато-серый, толстослоистый (мощность слоев 8—18 см), крепкий;
19. 1,60 м — известняк синевато-серого цвета, крепкий, с тонкими прослойками мергеля.

В каменоломне установлен богатый комплекс видов и подвидов (см. табл. 13).

Ухтна. В деревне Ухтна, в 1 км к западу от бывшей мызы, к югу от дороги находится старая заросшая каменоломня, вскрывшая нижние слои йыхвиского и верхи идавереского горизонта (см. стр. 193). В конце

---

* См. сноску на стр. 221.

сороковых годов в каменоломне был обнажен разрез высотой в 0,8 м.* В каменоломне установлены: *Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Leptaena rugosoides, Oepikina anijana anijana, Platystrophia lynx lynx, Porambonites schmidti, Pseudolingula* sp. h, *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Hyolithes* sp., *Ischadites murchisoni.*

Ныммизе. У деревни Ныммизе, в 2 км к западу от ст. Кабала, по обеим сторонам железной дороги Тапа—Нарва, во второй половине прошлого столетия имелись небольшие обнажения йыхвиского горизонта, в которых найден первый экземпляр знаменитого ботриоцидариса (Fr. Schmidt, 1874, стр. 40; 1897, стр. 11). По литературным данным установлены в этом местонахождении следующие формы: *Lesueurilla devexa, «Straparollus» descendens, Temnodiscus accola, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Conolichas pahleni, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Bothriocidaris pahleni.*

Река Оанду. На левом берегу реки Оанду, в 0,25 км к северу от Аруской водяной мельницы, обнажены нижние слои йыхвиского горизонта (см. также Öpik, 1937c, стр. 52). Они представлены желтовато-серыми глинистыми известняками и мергелями на мощность в 1,5 м. В этом обнажении установлены многие окаменелости (см. табл. 13).*

Сходные отложения выходят также на правом берегу р. Оанду, к югу от Аруской мельницы.

Окрестности Йыхви. На берегах реки Кохтла у поселка Эреда выходят нижние слои йыхвиского горизонта на мощность в 2 м.* В литературе это обнажение упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 98; 1881, стр. 33). Здесь установлены *Mesotrypa discoidea orientalis, M. excentrica, Subulites (Subulites) amphora, «Chasmops» wenjukowi, Illaenus jevensis.*

По данным Ф. Шмидта (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33, 107; 1901, стр. 21) отложения йыхвиского горизонта выходили в деревне Пээри, в 2 км к югу от Кохтла-Ярве, где найдены *Atractopyge kutorgai* и *Chasmops emarginatus.*

В 1 км к югу от бывшей мызы Кукрузе, непосредственно к западу от дороги Кукрузе—Сомпа, находится старая каменоломня, вскрывшая нижние слои йыхвиского горизонта, а также верхи идавереского горизонта (см. также стр. 195). Эта каменоломня в литературе упомянута Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 99; 1881, стр. 33; 1897, стр. 10; 1907) и многими другими авторами. В конце сороковых годов в каменоломне был обнажен разрез высотой в 3,05 м, сложенный желтовато-серыми глинистыми известняками с прослоями мергеля. В каменоломне установлен богатый комплекс видов и подвидов (см. табл. 13).

В 0,7 км к северу от ст. Сомпа, у хутора Круузиаугу, находилась небольшая каменоломня, вскрывшая средние слои йыхвиского горизонта на мощность в 0,66 м (в 1946 году), сложенные синевато-серыми тонкослоистыми глинистыми известняками. В канавах, находящихся к югу от каменоломни, обнажались сходные породы на мощность в 1,20 м.

Другая каменоломня находится у дороги, в 0,2 км к югу от предыдущей. В 1946 году здесь был обнажен разрез, высотой в 2,0 м, сложенный светло-желтоватыми тонкослоистыми глинистыми известняками и мергелями, относившимися также к средней части йыхвиского горизонта. Эти же слои вскрыты канавой, расположенной вблизи каменоломни. В указанных обнажениях установлены *Batostoma granulosum,*

---

* См. сноску на стр. 221.

Diplotrypa petropolitana petropolitana, Esthoniopora communis, Hallopora tolli, Mesotrypa excentrica, Eoplectodonta sp. n., *Nicolella alliku, Platystrophia dentata dentatoides, P. dentata trapezoidalis, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata.*

В деревне Кахула, непосредственно к северу от дороги Рутику—Йыхви, находится небольшая каменоломня, вскрывшая низы кейлаского и верхние слои йыхвиского горизонта (табл. V, фиг. 2). Эта каменоломня является единственным обнажением в Северо-восточной Эстонии, где обнажается граница между кейласким и йыхвиским горизонтами (см. также стр. 263). Верхние слои йыхвиского горизонта здесь обнажены на мощность в 1,13 м:

1. 0,13 м — известняк зеленовато-серого цвета с желтоватым оттенком, сильно глинистый, тонкослоистый, комковатый; верхняя и нижняя части комплекса (мощностью в 4 см) представлены более чистым известняком;
2. 0,13 м — известняк желтовато-серый, толстослоистый, чистый;
3. 0,13 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, сильно глинистый;
4. 0,12 м — известняк как в комплексе № 2;
5. 0,65 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый (мощность слоев 2—3 см), комковатый, переслаивается с тонкими прослоями мергеля и нетолстыми комплексами более глинистого известняка.

Слои, соответствующие комплексам № 2—5, обнажаются также в пересекающей дорогу канаве на расстоянии около 75 м к востоку от каменоломни. Среди вырытых в канаве и каменоломне пород установлены следующие виды и подвиды: *Lioclemella clava, Clinambon anomalus, Estlandia pyron silicificata, Leptaena alliku, L. taxilla, Platystrophia dentata dentatoides, Platystrophia lynx lynx, Porambonites baueri, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops marginatus, «Ch.» wenjukowi, Estoniops laevigatus, Hemicosmites extraneus, Ischadites* sp., *Mastopora concava.*

В 1 км к юго-западу от бывшей мызы Эдизе, в выступе недалеко от часовни Эдизе, находится небольшая, почти заросшая каменоломня, вскрывшая нижние слои йыхвиского горизонта на мощность в 1,2 м.* Обнажаются желтовато-серые, более или менее глинистые тонкослоистые известняки. В глубокой части каменоломни раньше обнажались и верхние слои идавереского горизонта (см. стр. 195). В низах йыхвиского горизонта установлены *Aulocopium aurantium, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Eoplectodonta* sp. n., *Estlandia pyron silicificata, Leptaena taxilla, Orthisocrania depressa, Philhedrella ? bucculenta, Platystrophia chama, P. lynx lynx, Porambonites baueri, Chasmops marginatus, Illaenus jevensis, Hoplocrinus estonus, Ischadites* sp. n., *Mastopora concava.*

На западной окраине Йыхви, непосредственно к западу от шахты № 2, находится каменоломня, вскрывшая нижние слои йыхвиского и верхние слои идавереского горизонта (см. также стр. 196). Мощность первых — 3,64 м. Они представлены желтовато-серыми тонкослоистыми (мощность слоев 2—5 см), более или менее глинистыми известняками с прослоями мергеля. В каменоломне установлены следующие виды и подвиды: *Clitambonites schmidti epigonus, Eoplectodonta* sp. n., *Leptaena rugosoides, Platystrophia chama, P. dentata dentatoides, P. lynx lynx, Porambonites baueri, Pseudolingula* sp. h, *Rectanguloceras tammikuense, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Illaenus jevensis, Ischadites murchisoni, Mastopora concava.*

---

* См. сноску на стр. 221.

Стратотип йыхвиского горизонта, каменоломня Кямбемяги, находится в 1,5 км к югу от Йыхви, в 0,3 км к востоку от шоссе Йыхви—Тарту, в невысоком уступе у одноименного хутора (табл. IV, фиг. 2). В литературе это обнажение упомянуто Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 99; 1881, стр. 33), П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 199) и др. авторами. В нижней части каменоломни с начала сороковых годов обнажены верхи идавереского горизонта (см. стр. 196). Отложения йыхвиского горизонта вскрыты на мощность в 3,94 м. Послойное описание их следующее: *

1. 0,21 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый;
2. 0,15 м — известняк желтовато-серый, сильно глинистый, тонкослоистый;
3. 0,17 м — известняк как в комплексе № 1;
4. 0,16 м — известняк желтовато-серый, сильно глинистый;
5. 0,17 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый до среднеслоистого;
6. 0,13 м — известняк желтовато-серый, сильно глинистый, с прослоями мергеля;
7. 0,26 м — известняк, относительно крепкий;
8. 0,22 м — известняк как в комплексе № 1;
9. 0,19 м — известняк как в комплексе № 6;
10. 0,18 м — известняк как в комплексе № 1;
11. 0,17 м — известняк, относительно крепкий;
12. 0,06 м — известняк желтовато-серый, сильно глинистый; в комплексе установлен *Aulocopium aurantium*;
13. 0,23 м — известняк, относительно крепкий;
14. 1,62 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый до среднеслоистого, с прослоями мергеля.

Список установленных в йыхвиском горизонте видов приведен в табл. 13.

Вазавере (Раусвере). В северной окраине деревни Вазавере, в 7 км к юго-востоку от Йыхви, непосредственно к востоку от дороги, находится каменоломня, вскрывшая верхнюю часть идавереского горизонта, а также часть йыхвиского горизонта (см. стр. 197). Отложения йыхвиского горизонта на мощность в 3,3 м представлены внизу (1 м) известняками синевато-серыми до светло-серых, глинистыми, распадающимися на слои мощностью в 5—10 см, а наверху (2,3 м) известняками светло-серыми до желтовато-серых, более или менее глинистыми, комковатыми, тонкослоистыми, с тонкими прослоями мергеля. Виды и подвиды, установленные в йыхвиских слоях, перечислены в табл. 13.

Описание разрезов йыхвиского горизонта в скважинах (рис. 40 и 41)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 0,54 м (71,01—71,55)

0,54 м (71,01—71,55) — известняк светло-серого цвета с зеленоватым оттенком, тонкослоистый, с тонкими прослойками мергеля зеленовато-серого цвета, комковатый; границы между прослойками известняка и мергеля переходные; в интервале 71,07—71,12 м установлены: *Bichilina prima*, *Cytherellina* sp., *Steusloffina* sp., *Tallinnopsis memorabilis*.

---

* См. сноску на стр. 221.

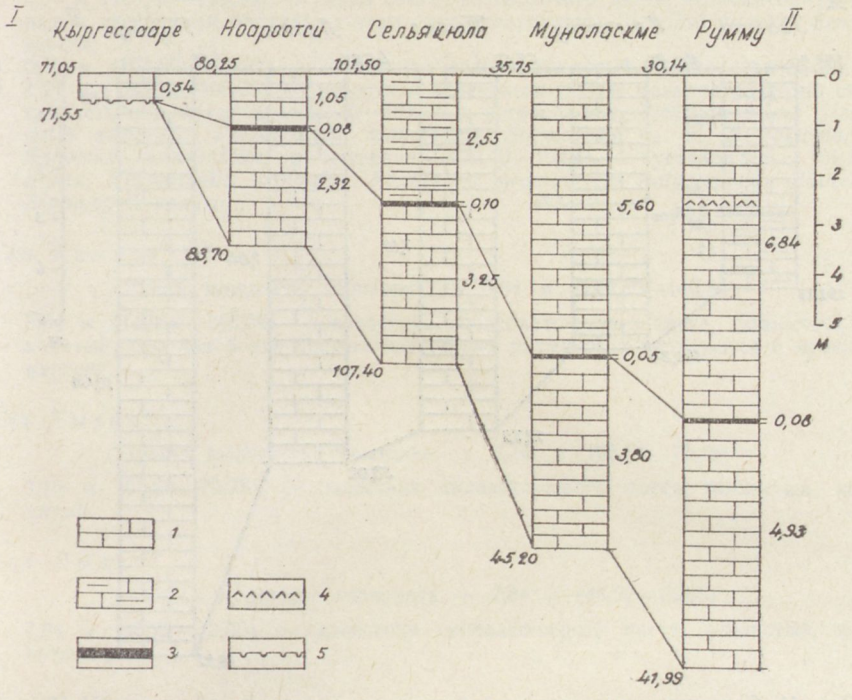


Рис. 40. Сопоставление отложений йыхвиского горизонта по линии I—II (см. рис. 42; стр. 232—234).
1 — известняк; 2 — известняк, чередующийся с прослоями сильно глинистого известняка и мергеля; 3 — прослой метабентонита; 4 — кукерситоподобный прослой; 5 — поверхность перерыва.

Скв. Ноароотси (3351) *

Общая мощность горизонта — 3,45? м (80,25—83,70?)

1. 1,05 м (80,25—81,30) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, местами комковатый;
2. 0,08 м (81,30—81,38) метабентонит светло-серого цвета, с листочками биотита, тонкослоистый;
3. 2,32 м (81,38—83,70?) — известняк зеленовато-серого цвета, местами глинистый, детритовый; прослоями (мощностью до 10 см) встречается светлый чистый известняк; окаменелости иногда окремнели; на гл. 81,70 м установлены *Bichilina altonoda*, *Polyceratella aluverensis*, *Severella severa*, *Sigmoopsis rostrata*, *Tallinnopsis memorabilis*; в интервале 81,60—81,85 м установлен *Lambeophyllum* sp.

Скв. Сельякюла (3357) **

Общая мощность горизонта — 5,90 м (101,50—107,40)

1. 2,55 м (101,50—104,05) — известняк синевато-серого цвета, большей частью сильно глинистый, тонкослоистый, с прослоями мергеля; в интервалах 101,90—102,10 м и 102,50—102,70 м известняк более чистый;
2. 0,10 м (104,05—104,15) — метабентонит зеленовато-серый с желтоватым оттенком;
3. 3,25 м (104,15—107,40) — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, комковатый, глинистый, с прослоями мергеля.

---

* Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.
** Описание керна частично по Э. Лугусу и др.

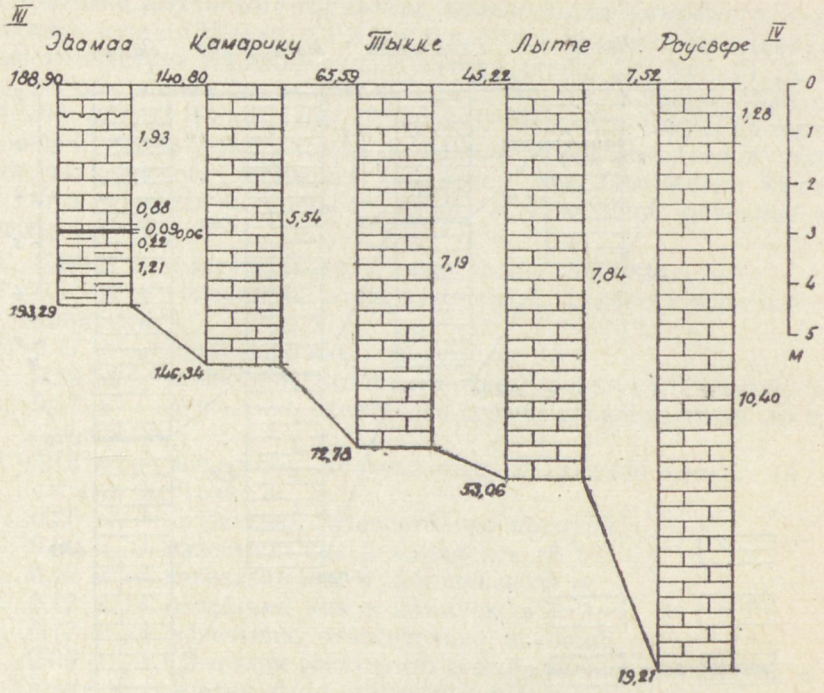


Рис. 41. Сопоставление отложений йыхвиского горизонта по линии III—IV (см. рис. 42; стр. 234—235).
Условные обозначения на рис. 40.

Скв. Муналаскме

Общая мощность горизонта — 9,45 м (35,75—45,20)

1. 5,60 м (35,75—41,35) — известняк синевато-серого цвета, глинистый;
2. 0,05 м (41,35—41,40) — метабентонит;
3. 3,80 м (41,40—45,20) — известняк синевато-серого цвета, глинистый.

Скв. Руммy*

Общая мощность горизонта — 11,85 м (30,14—41,99)

1. 6,84 м (30,14—36,98) — известняк синевато-серого цвета, глинистый; в интервале 32,68—32,71 м кукерситоподобный прослой;
2. 0,08 м (36,98—37,06) — метабентонит;
3. 4,93 м (37,06—41,99) — известняк синевато-серого цвета, глинистый.

Скв. Эйамаа**

Общая мощность горизонта — 4,39 м (188,90—193,29)

1. 1,93 м (188,90—190,83) — известняк синевато-серый, мелкодетритовый, глинистый, с прослоями мергеля, мощностью в 2—4 см; на гл. 190 50 м пиритизированная поверхность перерыва; в интервале 189,66—189,71 м установлены *Bichilina prima* и *Severella severa*;
2. 0,88 м (190,83—191,71) — известняк синевато-серый, мелкодетритовый, слабо глинистый, с прослоями мергеля более темного цвета;
3. 0,09 м (191,71—191,80) — известняк синевато-зеленоватого цвета, сильно глинистый;

---

* Описание керна по Р. Мяннилю.
** Описание керна по Э. Юргенсон.

4. 0,06 м (191,80—191,86) — глина светло-зеленоватого цвета, метабентонитоподобная, с листочками биотита; в этом слое установлены *Bichilina prima* и *Severella severa*;
5. 0,22 м (191,86—192,08) — известняк зеленовато-серый, мелкодетритовый;
6. 1,21 м (192,08—193,29) — известняк зеленовато-серый, мелкодетритовый, сильно глинистый; в интервале 192,30—192,34 м установлены: *Bichilina prima, Hesperidella esthonica, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis* sp. n., *S. rostrata, Tallinnopsis memorabilis*; в интервале 192,40—192,45 м установлены: *Bichilina prima, Hesperidella esthonica, Pentagona prominesca, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata.*

Скв. Камарику*

Общая мощность горизонта — 5,54 м (140,80—146,34)

5,54 м (140,80—146,34) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, комковатый; прослои более чистого известняка ритмически чередуются с прослоями мергеля.

Скв. Тыкке*

Общая мощность горизонта — 7,19 м (65,59—72,78)

7,19 м (65,59—72,78) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, комковатый.

Скв. Лыппе*

Общая мощность горизонта — 7,84 м (45,22—53,06)

7,84 м (45,22—53,06) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, комковатый.

Скв. Раусвере*

Общая мощность горизонта — 11,69 м (7,52—19,21)

1. 1,28 м (7,52—8,80) — известняк зеленовато-серого цвета, местами с коричневатым оттенком, чередующийся с прослоями глинистого известняка, мощностью в 5—10 см; на гл. 7,60 м встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 8,7 м установлен *Amphorichnus papillatus*;
2. 10,41 (8,80—19,21) — известняк зеленовато-серого цвета, комковатый, глинистый, с редкими прослойками более чистого известняка; на гл. 17,66 м слабо пиритизированная поверхность перерыва.

Нижняя граница

Нижней границей выделенного Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33) нижнего или собственно йыхвиского слоя (D_1) является подошва шундоровского подгоризонта (см. стр. 222). Соответственно этому список характерных форм собственно йыхвиского слоя, приведенный Ф. Шмидтом, включает, с одной стороны, виды, появляющиеся на территории Эстонии в идавереское время (*Chasmops marginatus, Clitambonites schmidti epigonus* и др.), а с другой — виды, впервые появляющие в йыхвиское время (*Chasmops maximus, «Ch.» wenjukowi, Clinambon anomalus, Hemicosmites extraneus* и др.).

П. Раймонд (Raymond, 1916, стр. 199) исключил из йыхвиского слоя в понимании Ф. Шмидта толщу, соответствующую шундоровскому подгоризонту идавереского горизонта по принятой нами схеме. Нижнюю границу йыхвиского горизонта он проводил, таким образом, по кровле слоев с *Echinosphaerites* (см. стр. 185).

В. Яануссон (Jaanusson, 1945, стр. 221) отметил, что в глинистых известняках, подстилаемых слоями с *Echinosphaerites*, появляется новая

---

* Описание керна по Р. Мяннилю.

фауна во главе с *Clinambon anomalus*, определяющая нижнюю границу йыхвиского горизонта (см. стр. 223).

Р. Мянниль предлагал в качестве нижней границы йыхвиского горизонта кровлю прослоя бентонита, являющегося верхним из серии бентонитов, характерной для «губковых слоев» * (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192). Хотя новая фауна (*Clinambon anomalus* и др.) появляется в слоях, залегающих на 1,5—2 м выше указанного прослоя метабентонита, последний является практически полезной условной границей между идавереским и йыхвиским горизонтами (Мянниль, 1963а, стр. 26).

В настоящей работе мы проводим нижнюю границу рассматриваемого горизонта, следуя предложению Р. Мянниля, так как проведение границы горизонта по прослою метабентонита гарантирует ее синхронность. Такому проведению границы может препятствовать лишь незначительный выход керна из скважин, так как метабентониты легко утрачиваются при бурении. Но в таком случае нам помогает то обстоятельство, что в верхних слоях идавереского горизонта встречаются массами фрагменты корневых пучков губки *Pyritonema subulare*, которые, по имеющимся данным, на территории, рассматриваемой в настоящей работе, в отложениях йыхвиского горизонта не встречаются (см. стр. 187).**

Метабентонит, верхняя поверхность которого принята в качестве нижней границы йыхвиского горизонта, обнажен у Хумала, Пээтри, Харку, Сыямяги, Алувере, Йыхви, Кямбемяги, Вазавере. Но во всех названных обнажениях, кроме Хумала и Харку, выходит и значительная часть нижней половины йыхвиского горизонта. Послойные сборы из основания горизонта почти отсутствуют. Поэтому у нас нет возможности дать достаточно полную фаунистическую характеристику слоев, залегающих непосредственно выше этого метабентонита.

По материалам, полученным в обнажениях Хумала и Харку, наиболее нижние слои йыхвиского горизонта (на мощность в 1 м) характеризуются следующим фаунистическим комплексом (см. стр. 226—227): *Hallopora tolli, Mesotrypa excentrica, Apatorthis tenuicosta, Clitambonites schmidti epigonus, Cyrtonotella kuckersiana frechi, Dalmanella* sp. n., *Eoplectodonta* sp. n., *Oepikina anijana anijana, Orthisocrania curvicosta, O. depressa, Paucicrura* sp., *Platystrophia dentata dentatoides, P. dentata trapezoidalis, P. lynx lynx, Porambonites schmidti, Pseudolingula* sp. h, *Vellamo anijana, Holopea simplex, Bichilina prima, Bolbihithis altonoda, Ceratobolbina allikuensis, Disulcina interminata, Hesslandella auricularis auricularis, Pedomphalella egregia, Pentagona prominesca, Polyceratella aluverensis, Pseudostrepula asymmetrica, Rakverella spinosa, Severella severa, S. variolaris, Sigmoopsis cornuta, S. rostrata, Tallinnopsis iewica iewica, T. memorabilis*. Основная часть перечисленных видов и подвидов известна уже из нижележащих слоев, но 6 форм относятся несомненно к новой фауне (*Apatorthis tenuicosta, Paucicrura* sp., *Platystrophia dentata dentatoides, Holopea simplex, Ceratobolbina allikuensis, Disulcina interminata*).

Отложения нижней части йыхвиского горизонта, однако, без точной увязки с нижней границей, вскрыты еще обнажениями у Пыызаспэа, Мяннику, Аллику, Раэ, Ания, Ухтна, Кукрузе, Эдизе (см. стр. 224). Важнейшими из них являются обнажения Пыызаспэа, Аллику и Эдизе. В них вскрыт разрез высотой не более 1,5—2 м. Фаунистический материал,

---

* См. сноску на стр. 221.

** *Pyritonema subulare* установлена в йыхвиском горизонте лишь в более южных скважинах, не рассматриваемых в настоящей работе (Мянниль, 1963а, стр. 24).

собранный в этих обнажениях, таким образом, происходит из слоев, залегающих предположительно не более, чем на 2—3 м выше нижней границы горизонта. Среди видов и подвидов, установленных в названных обнажениях, имеется целый ряд представителей новой фауны, наиболее важными членами которой являются: *Lambeophyllum dybowskii, Pachydictya cyclostomoides, Apatorthis tenuicosta, Clinambon anomalus, Estlandia pyron silicificata, Hesperorthis rae, Philhedrella ? bucculenta, Platystrophia dentata dentatoides, Vellamo anijana, V. emarginata, Ceratobolbina allikuensis, Ctenonotella bidens, Disulcina interminata, Pseudotallinnella scopulosa, Atractopyge dentata, Chasmops maximus, «Ch.» wenjukowi, Conolichas pahleni, Nieszkowskia ahtioides, Platylichas sanctaemathiasae, Bothriocidaris pahleni, Hemicosmites extraneus, Protocrinites oviformis, Climacograptus skagensis, Pseudoclimacograptus* cf. *scharenbergi.*

В настоящее время нет данных, которые подтверждали бы, что весь приведенный фаунистический комплекс одновременно появился в основании йыхвиского горизонта, в слоях, залегающих непосредственно выше пограничного прослоя метабентонита. Вполне возможно, что эти формы, в частности, *Clinambon, Chasmops maximus, «Ch.» wenjukowi, Platylichas, Bothriocidaris, Hemicosmites,* появились не сразу, а в течение некоторого времени (Jaanusson, 1945, стр. 221). Так или иначе, но в целом появление этой фауны ознаменовало новый этап в формировании фауны вируской эпохи и хорошо маркирует начало йыхвиского времени.

Наряду с появлением новой фауны, на рассматриваемой границе наблюдается исчезновение ряда элементов старой ранневируской фауны. Границу между идавереским и йыхвиским горизонтами не переходят следующие характерные для идавереского горизонта виды и подвиды: *Pyritonema subulare, Phylloporina aluverensis, Pseudohornera striata, Estlandia* sp. n., *Kullervo aluverensis, Oepikina dorsata asatkini, «Orthis» holmi, Vellamo praeemarginata, Atractopyge pauli* и др. Кроме них в йыхвиский горизонт не переходят многие виды, распространенные в отложениях идавереского горизонта, а также в нижележащих горизонтах вируской серии (см. табл. 13).

Литологически отложения нижней части йыхвиского горизонта в обнажениях почти не отличаются от пород нижележащих слоев. В скважинах, однако, породы йыхвиского горизонта представлены более чистыми известняками, чем известняки, распространенные в верхней части идавереского горизонта.

Фаунистический материал, найденный в кернах скважин, в частности, в основании йыхвиского горизонта, незначителен. Но верхи идавереского горизонта, как уже было отмечено, отличаются массовым скоплением фрагментов корневых пучков *Pyritonema subulare* на поверхностях наслоения известняков и мергелей.

Мощность

Мощность отложений йыхвиского горизонта в рассматриваемых в настоящей работе границах колеблется в пределах 0,54—11,89 м (рис. 42). Наибольшую мощность, 9—11,9 м, имеют отложения горизонта в полосе выхода и к югу от нее, а также в скважинах, пройденных к югу от выхода в Восточной Эстонии и Ленинградской области (скв. Коколок и Верхоляне). Мощность горизонта уменьшается в юго-западном направлении, причем особенно интенсивно в Северо-западной Эстонии. Минимальная мощность горизонта (0,54 м) установлена в скв. Кыргессааре.

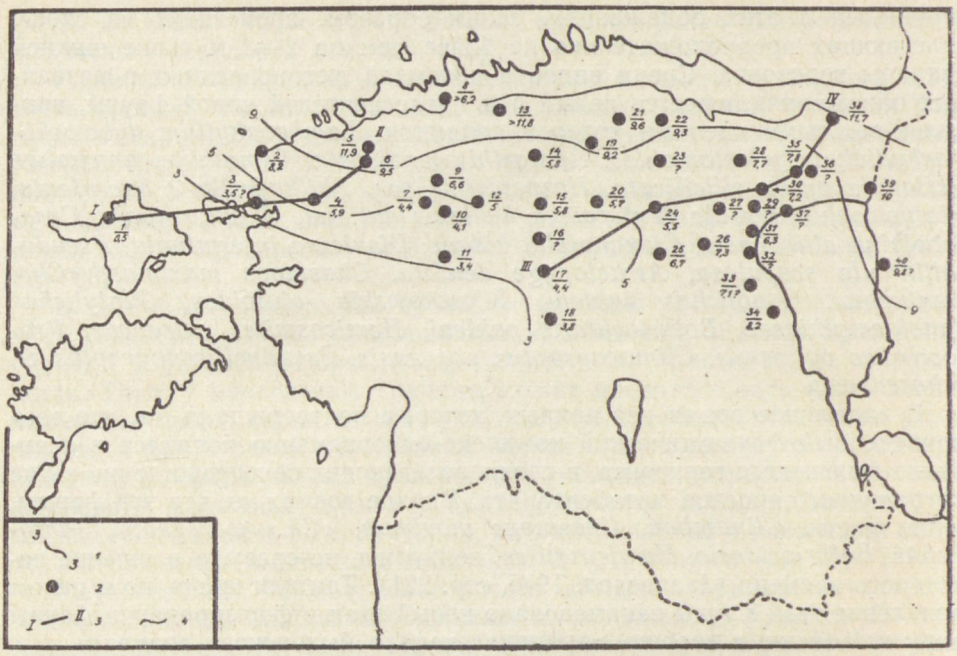


Рис. 42. Карта изолиний мощности йыхвиского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — линии разрезов (см. рис. 40 и 41); 4 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 238—239).

Мощность отложений горизонта определена по следующим скважинам (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 42):

1. Кыргессааре — 0,54 м (71,01—71,55);
2. Пыызаспэа — 8,17 м (7,75—15,92);
3. Ноароотси — 3,45? м (80,25—83,70?);
4. Сельякюла — 5,90 м (101,50—107,40);
5. Румму — 11,85 м (30,14—41,99);
6. Муналаскме — 9,45 м (35,75—45,20);
7. Оэла — 4,35 м (132,85—137,20);
8. Мыйгу — 6,21+ м (0,77—6,98);
9. Лоху — 6,55 м (118,10—124,65);
10. Рапла — 4,12 м (146,30—150,42);
11. Лихувески — 3,38 м (206,80—210,18);
12. Атла — 5,00 м (137,65—142,65);
13. Раазику — 11,78+ м (4,19—15,97);
14. Ветла — 5,80 м (63,50—69,30);
15. Мустла — 5,20 м (140,45—145,65);
16. Вяэтса — ?
17. Эйамаа — 4,39 м (188,90—193,29);
18. Выхма — 3,80 м (235,80—239,60);
19. Лехтсе — 9,17 м (75,49—84,66);
20. Ярва-Яани — 5,65 м (150,05—155,70);
21. Удрику — 9,62 м (46,18—55,80);
22. Тырма — 9,29 м (43,34—52,63);
23. Пандивере — ?
24. Камарику — 5,54 м (140,80—146,34);
25. Кярде — 6,65 м (177,65—184,30);

26. Садала — 7,30 м (184,45—191,74);
27. Веневере — ?
28. Туду I — 7,73 м (65,15—72,88);
29. Энниксааре — ?
30. Тыкке — 7,19 м (65,59—72,78);
31. Пийлси — 6,30 м (94,95—101,25);
32. Муствээ — ?
33. Козе — 7,10? м (152,00—159,10?);
34. Нывa — 8,20 м (215,10—223,30);
35. Лыппе — 7,84 м (45,22—53,06);
36. Ийзаку — ?
37. Раннапунгерья — ?
38. Раусвере — 11,69 м (7,52—19,21);
39. Коколок — 10,03 м (40,00—50,03);
40. Верхоляне — 9,80? м (140,50—150,30?).

На полную мощность отложения горизонта в Эстонии не обнажаются.

О литологии отложений горизонта

На полосе выхода йыхвиский горизонт представлен известняками синевато-серыми до желтовато-серых (сильно глинистые известняки имеют зеленовато-серый цвет), более или менее глинистыми, комковатыми, тонкослоистыми до среднеслоистых, с прослоями мергеля (мощностью в 1—3 см). В обнажениях Мадизе (табл. V, фиг. 1), Пээтри, Раэ, Алувере (табл. IV, фиг. 1), Кямбемяги (табл. IV, фиг. 2), вскрывших разрезы высотой в несколько метров, видно ритмическое переслаивание комплексов сильно глинистых и более чистых известняков. Мощность комплексов глинистых известняков колеблется в пределах 6—55 см (обычно 15—37 см), а более чистых известняков — 12—63 см (обычно 12—30 см).

В разрезах скважин (рис. 40 и 41) йыхвиский горизонт сложен известняками синевато-серыми до зеленовато-серых, тонкослоистыми, более или менее глинистыми, комковатыми, с тонкими прослоями мергеля зеленовато-серого цвета. Прослои мергеля неясно отграничены. Их мощность 1—4 см. Преобладает глинистый или сильно глинистый известняк; более чистые разности встречаются лишь маломощными комплексами (до 25 см). В некоторых скважинах (напр. Лоху) в верхней половине горизонта имеется комплекс мергелей мощностью до 1,2 м. Более чистые известняки часто мелкодетритовые. Детрит состоит из фрагментов окаменелостей и обычно пиритизирован.

В верхней части горизонта в некоторых разрезах (скв. Пыызаспэа, Румму, Лоху, Мустла) встречается тонкий глинистый прослой кукерсита (рис. 40).

В разрезах многих скважин, а также в двух обнажениях в верхней или средней части горизонта имеется прослой метабентонита, мощностью в 3—15 см (рис. 40, 43). Метабентонит по своей макролитологической характеристике не отличается от сходных прослоев в шундоровском подгоризонте идавереского горизонта (см. стр. 214). Судя по имеющимся данным, этот прослой метабентонита распространяется почти на всей территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе (отсутствие его в разрезах скважин Северо-восточной Эстонии объясняется, по-видимому, неполным выходом керна) (рис. 43). Глубина залегания прослоя метабентонита от верхней границы горизонта, от места к месту изменяется. При этом выявляется известная закономерность — в разре-

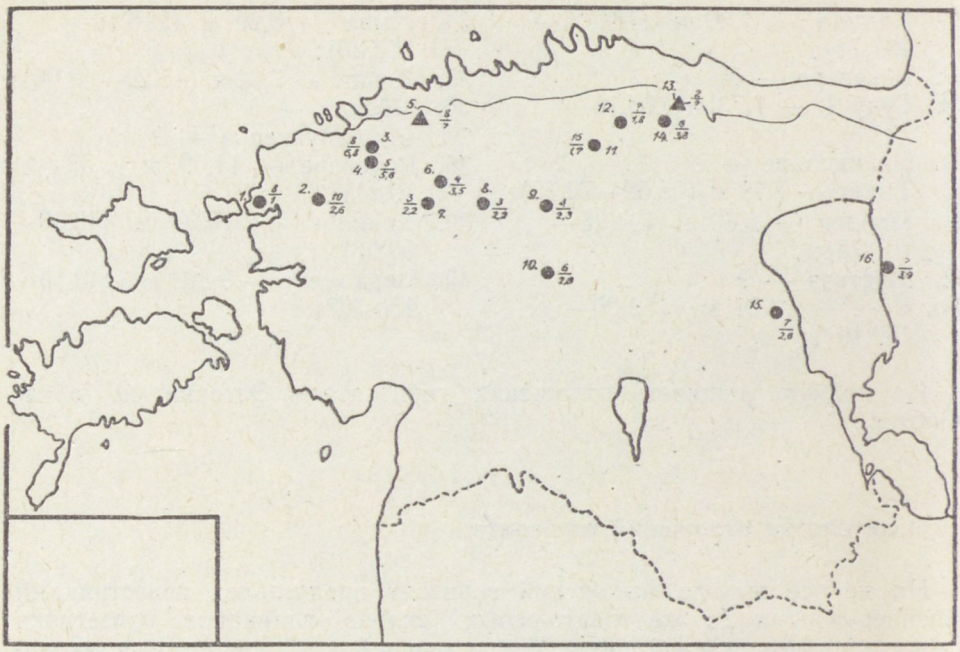


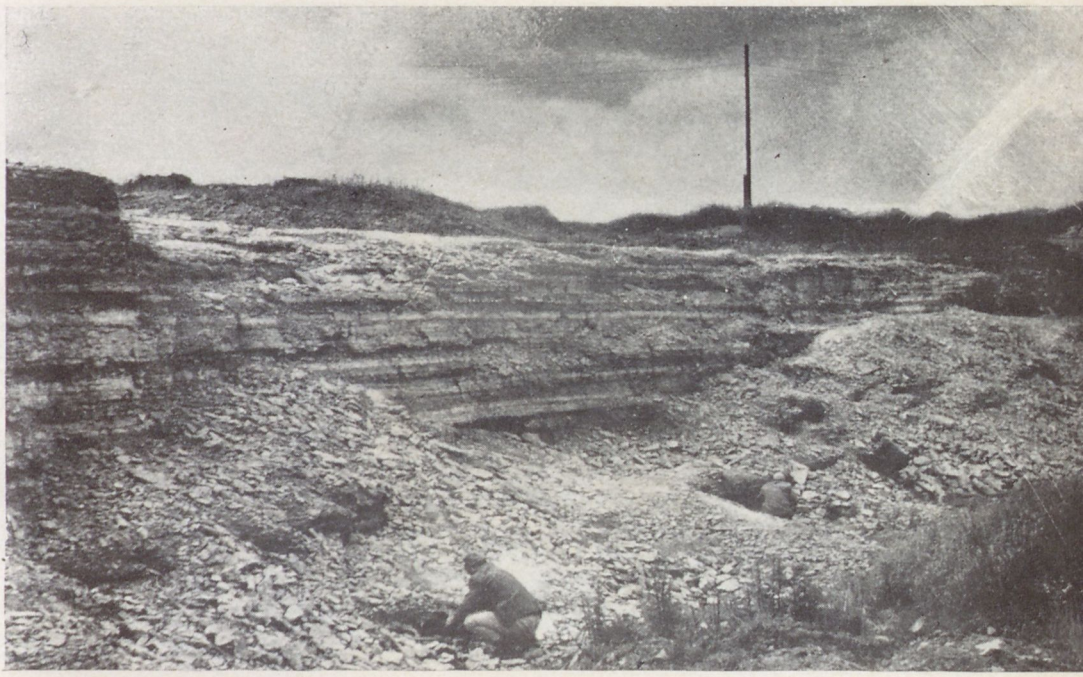
Рис. 43. Карта распространения и мощности прослоя метабентонита, находящего в средней части йыхвиского горизонта.
Треугольниками обозначены обнажения, кругами — скважины. 1 — Ноароотси, 2 — Сельякюла, 3 — Румму, 4 — Муналаскме, 5 — Пяэскюла, 6 — Лоху, 7 — Оэла, 8 — Атла, 9 — Мустла, 10 — Эйамаа, 11 — Лехтсе, 12 — Удрику, 13 — Алувере, 14 — Тырма, 15 — Нява, 16 — Верхоляне.
В числителе мощность метабентонита (в сантиметрах), в знаменателе — расстояние этого слоя от верхней границы горизонта (в метрах).

зах, где мощность горизонта больше, прослой метабентонита залегает глубже. Иными словами, мощность нижней части горизонта (ниже прослоя метабентонита) изменяется меньше, чем таковая верхней части горизонта.

В скважине Лехтсе в интервале 78,29—81,32 м, т. е. ниже упомянутого прослоя метабентонита, имеются еще два прослоя, являющиеся, по-видимому, метабентонитами (или же бентонитоподобными глинами).* Один сходный прослой установлен также в скв. Удрику. В разрезах других скважин, однако, аналогов этих прослоев не обнаружено.

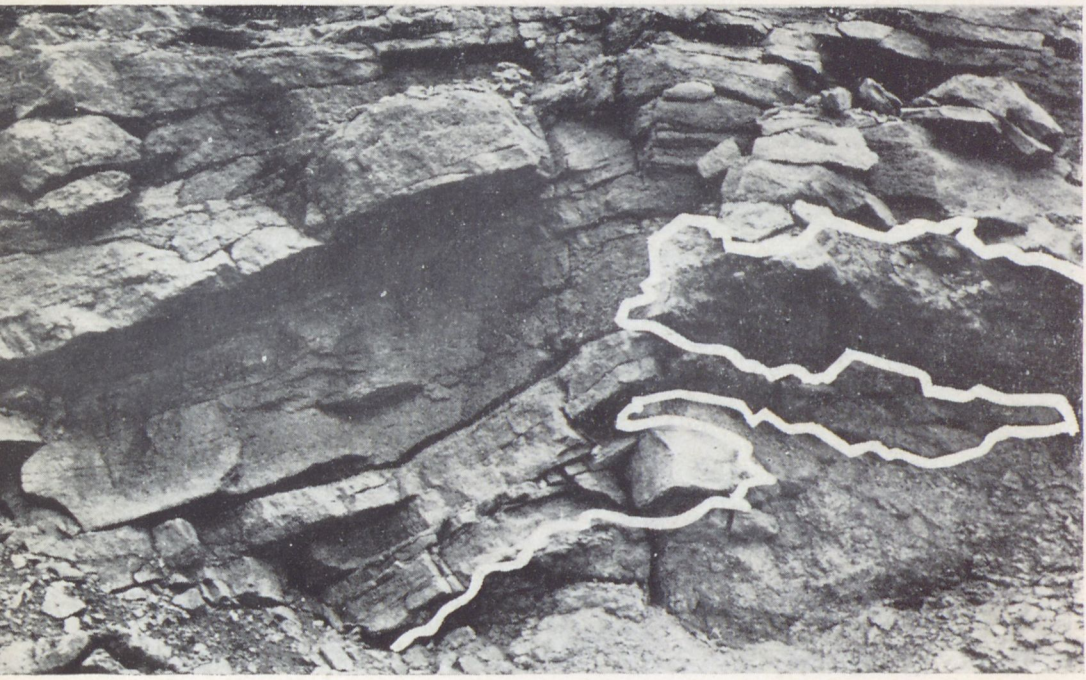
Наконец следует уделить внимание тонкому глинистому кукерситоподобному прослою, установленному в разрезах скважин Пыызаспэа, Румму, Лоху и Мустла. Этот прослой имеет мощность в 1—3 см и залегает на глубине 0,20—1,40 м от верхней границы горизонта. Сходный прослой установлен также в обнажении Пяэскюла (большая глубокая канава, вырытая на северном склоне пластовой возвышенности) (стр. 227). Здесь он залегает примерно на 1,5 м ниже верхней границы горизонта.

* См. сноску на стр. 221.



Фиг. 1. Каменоломня у Таммику, вскрывшая нижнюю часть отложений лаагриского подгоризонта кейлаского горизонта (см. стр. 264). Фото автора, 1962.

Фиг. 2. Обнажение лаагриского подгоризонта кейлаского горизонта на левом берегу реки Оанду (см. стр. 263). Фото А. Эпика.



Фиг. 1. Часть разреза большого карьера у пос. Вазалемма (см. стр. 303), где выходят отложения вазалеммаской пачки оандуского горизонта. В правой части фотоснимка видна биогерма; граница между цистоидными и биогермными известняками обозначена белой линией. Фото автора, 1964.

Фиг. 2. Отложения вазалеммаской пачки оандуского горизонта с биогермой в каменоломне Туула (см. стр. 304). Граница между цистоидными и биогермными известняками показана белой линией. Длина молотка 31 см. Фото автора, 1964.

Фауна и флора

Нижние и средние слои йыхвиского горизонта хорошо обнажены (обнажения у мызы Пыызаспэа, у Мадизе, Пээтри, Аллику, Раэ, Ания, Алувере, Кукрузе, Йыхви и др.), поэтому нам хорошо известен и фаунистический комплекс этих слоев (см. табл. 13). Верхние же слои горизонта обнажены только в некоторых местах, главным образом, на пластовой возвышенности Пяэскюла, у Алувере и Кахула (табл. V, фиг. 2). В каменоломне Алувере к верхним слоям горизонта относится наиболее верхняя часть разреза (комплекс № 1, стр. 229). Из этого комплекса в Алувереской каменоломне, а также в Пяэскюласких и Кахуласких обнажениях установлена фауна, которая по видовому составу почти не отличается от фаунистического комплекса нижних слоев йыхвиского горизонта. В верхних слоях встречаются, по имеющимся в настоящее время данным, всего-навсего 4 редких вида, не установленных в нижних слоях горизонта (*Schizotreta* sp. n., *Pseudorakverella optata, Trianguloschmidtella triangulata, Platylichas fossulatus*).

В отложениях горизонта установлено наличие 232 видов и подвидов из разных групп фауны; по 5 видам достоверные находки отсутствуют (табл. 13).* Кроме них в список включены 8 видов водорослей.

Число видов и подвидов, являющихся общими с нижележащими отложениях, достигает 113. 114 видов и подвидов появляются впервые в йыхвиском горизонте; среди них 61 руководящий вид и подвид. Из последних чаще встречаются следующие: *Lambeophyllum dybowskii, Pachydictya cyclostomoides, Hesperorthis rae, Nicolella alliku, Platystrophia dentata dentatoides, Siphonotreta* sp., *Vellamo anijana, Loxoplocus (Lophospira) prisca, Rectanguloceras ievense, Ceratobolbina allikuensis, Disulcina interminata, «Chasmops» wenjukowi, Conolichas pahleni, Nieszkowskia ahtioides, Bothriocidaris pahleni, Hemicosmites extraneus, Protocrinites oviformis.*

Общих с отложениями кейлаского и вышележащихся горизонтов видов и подвидов 122. Среди них имеется ряд таких форм, экземпляры которых в йыхвиском горизонте встречаются часто, но в кейласких слоях редко (напр. *Apatorthis tenuicosta, Estlandia pyron silicificata, Atractopyge dentata* и др.).

Наиболее часто в йыхвиских слоях встречаются, однако, виды и подвиды, общие с нижележащими отложениями, в частности, с шундоровским подгоризонтом. Окаменелости нередко окремнелые.

Недостаточно изучены губки, рецептакулиты и гастроподы йыхвиского горизонта.

В отложениях горизонта очень часто встречаются конические образования проблематического происхождения *Amphorichnus* и *Conichnus* (Мянниль, 1966а), упомянутые впервые Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33).

---

* На таблице индексами указаны нижележащий идавереский горизонт (C_{III}), йыхвиский горизонт (D_I), а также вышележащий кейлаский горизонт (D_{II}).

Таблица 13

Список фауны и флоры йыхвиского горизонта (D_I)

Виды и подвиды	C_{III}	D_I	D_{II}	Пыязаспэа	Мадизе	Кейла	Хумала	Пээтри	Ванамыйза	Аллику	Пяэскюла	Сыямяги	Раэ	Ания	Алувере	Ару	Кукрузе	Кямбемяги	Вазавере
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Foraminifera																			
Archaeochitosa clausa Eisenack		+	+																
A. lobosa Eisenack		+	+																
Psammosphaera micrograna Eisenack		+	+																
Porifera																			
Aulocopella cepa (Roemer)	?	?	+											+			+		
Aulocopium aurantium Oswald	+	+	[+]											+	+		+	+	
Rugosa																			
Lambeophyllum dybowskii Kaljo		+			+					+									+
Primitophyllum primum Kaljo	+	+	+		+							+		+	+				
Bryozoa																			
Aluverina multiporata Männil	+	?								+									
Annunziopora sp. n.	[+]	+						+		+									
Batostoma granulosum Bassler	+	+	+							+		+		+		+			
Ceramoporella granulosa minor Bassler	+	+	+							+							+		
Coeloclema crassimurale Bassler		+	+													+	+		
C. laciniata (Eichwald)	+	+								+				+					
C. sp. n.	+	+																	
Constellaria varia Ulrich	+	+	+							+		+							+
Corynotrypa delicatula (James)	+	+	+							+									
C. sp. n.	+	+	+							+									
Crepipora schmidti Bassler		+	+							+							+		
Dekayella cf. *praenuntia simplex* Ulrich		+	+							+				+		+			
Diazipora milleporacea (Bassler)	+	+	+							+							+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diplotrypa abnormis (Modzalevskaja)	+	+	+			+				+					+				+
D. bicornis (Eichwald)	[+]	+	+														+		
D. moniliformis Bassler	[+]	+	+											+		+	+		
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	+	+	+						+	+			+		+			
Enallopora alliku Männil		+	+							+									
E. oepiki Männil	[+]	+								+							+		
Eridotrypa aedilis (Eichwald)		+	+							+									
E. ? *exigua* Ulrich		+								+							+		
E. sp. n.	+	+								+									
Esthoniopora communis Bassler	+	+	+					+		+				+					
Favositella exserta Bassler	+	+	+											+					
Goldfussitrypa esthoniae (Bassler)		+	+														+		
Graptodictya sp. n.		+	+							+									
G. sp. n.	+	+																	
Hallopora splendens Bassler	+	+			+					+							+		
H. tolli Bassler	+	+	+				+			+				+					+
H. wesenbergiana (Dybowski)	+	+	+							+									
Hemiphragma panderi (Dybowski)	+	+	+							+									
Homotrypa similis Foord		+	+							+									
H. subramosa Ulrich	+	?	+											+					
Homotrypella sp. n.	+	+	+							+									
Kukersella borealis borealis (Bassler)	+	+	[+]							+									
Lioclemella clava Bassler	+	+	+							+		+		+		+			+
Mesotrypa discoidea orientalis Bassler	+	+	+	+				+		+	+					+			
M. egena Bassler		+	+											+					
M. excentrica Modzalevskaja	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+			+	+			
Monotrypa jevensis Bassler		+	+	+				+		+	+								
Nematopora ovalis Ulrich	+	+	[?]							+									
N. sp. n.		+								+									
Nematotrypa gracilis Bassler	+	+	+							+									
Oanduella antiqua Männil	+	+								+									
Oandupora francisca (Bassler)	+	+	+							+									
Orbignyella ? sp. n.		+	+							+		+		+					
Pachydictya cyclostomoides (Eichwald)		+								+	+					+			
P. cf. *elegans* Ulrich	+	+	+							+									
Phylloporina carinata Männil	+	+								+									
Ph. nekhoroshevi Männil	+	+		+						+				+	+	+			

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Phylloporina papillosa Bekker	[+]	+								+						+			
Prasopora insularis esthonica Modzalevskaja	[?]	+	+							+		+							
Proavella proavus (Eichwald)	+	+	+							+					+				
Pseudohornera bifida excedens Männil	+	+	+							+									
P. ? *plana* Männil		+								+									
Rhinidictya sp.		+								+									
Stictoporella sp.		+								+							+		
Trematopora kuckersiana Bassler	[?]	+													+		+		
Vinella repens Ulrich		+	[+]																
Brachiopoda																			
Apatorthis punctata Öpik		+	+																+
A. tenuicosta (Eichwald)		+	+	+	+		+					+			+				
Bilobia aff. *musca* (Öpik)	+	+						+				+			+				
Clinambon anomalus (Schlotheim)		+	+	+		+		+	+	+	+	+			+		+	+	
C. inflatus Öpik		+	+												+				
Clitambonites schmidti epigonus Öpik	+	+		+				+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Cyrtonotella kuckersiana frechi (Wysogorski)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Dalmanella sp. n.	+	+						+		+		+	+						
Eoplectodonta sp. n.	+	+		+			+	+		+		+			+			+	
Estlandia pyron silicificata Öpik		+	+								+				+			+	
Glyptorthis sp.		+																	
Hesperorthis rae Oraspõld		+								+		+			+	+	+		+
Leptaena alliku Oraspõld	+	+		+				+		+	+			+	+				
L. rugosoides Oraspõld	+	+	+	+		+				+	+		+	+	+		+	+	
L. taxilla Oraspõld	+	+		+						+		+			+	+			
Nicolella alliku Oraspõld		+					+	+	+	+									
Oepikina anijana anijana (Öpik)	+	+			+							+	+	+	+				
Orthisocrania ? *carapax* (Huene)		+			+														
O. curvicosta (Huene)	+	+		+	+	+				+						+		+	
O. depressa (Eichwald)	+	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+		+	+	+	
O. ? *schmidti* (Huene)		+		+															
Paucicrura sp.		+						+		+									
Philhedra metatypotheisa Huene	+	+													+				+
Ph. sp. n.	+	+						+				+			+				
Philhedrella ? *bucculenta* (Huene)		+	+						+	+				+	+		+		
Ph. aff. *kokeni* Huene	+	+	+						+						+			+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Platystrophia chama (Eichwald)	+	+		+	+	+		+		+			+		+	+	+	+	+
P. dentata dentatoides Oraspõld		+						+		+	+		+		+	+	+		
P. dentata trapezoidalis Alichova	+	+	+	+		+	+			+									
P. lynx lynx (Eichwald)	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+	+	
Porambonites baueri Noetling	+	+		+	+			+		+				+	+	+	+	+	+
P. schmidti Noetling	+	+		+	+	+		+		+	+	+		+	+				
Pseudolingula sp. h	+	+	+			+		+	+	+		+	+		+			+	+
Pseudometoptoma sp. n.		+	+								+	+							
Schizotreta sp. n.		+									+								
Siphonotreta sp. n.		+						+							+				
Sowerbyella (Sowerbyella) plana Rõõmusoks	+	+		+		+					+								+
S. (S.) trivia Rõõmusoks		+	+	+							+			+	+				
Vellamo anijana Öpik	+	+								+		+		+					
V. emarginata (Pahlen)		+	+		+	+			+	+	+				+	+	+		
Gastropoda																			
Brachytomaria baltica (Verneuil)		+	+		+	+					+								
Bucanella (Bucanella) lineata (Koken)		+	+																
B. (B.) obtusangula (Koken)	[+]	+	+											+					
Bucania radiata czekanowskii Schmidt	[+]	+	+																
Cyclonema (Dyeria) constricta Koken		+																	
Cymbularia compressa Koken		+																	
C. roemeri Koken		+	+																
Eotomaria notabilis (Eichwald)	+	+	[+]												+				
Holopea simplex Koken		+	+				+							+					
Kokenospira lateralis (Eichwald)		+	+		+														
Lesueurilla devexa (Eichwald)	+	+													+				
L. marginalis spiralis Koken		+	+		+														
Loxoplocus (Lophospira) prisca (Koken)		+			+									+					
Megalomphala contorta (Eichwald)		+	+																
M. crassiuscula Koken		+	+		+											+			
Pararaphistoma acutangula depressa (Koken)		+																	
Pollicina ampliata Koken		+																	
«Straparollus» descendens Koken		+																	
Subulites (Subulites) amphora (Eichwald)	+	+	+		+	+				+	+	+		+	+	+	+	+	+
Temnodiscus accola Koken	+	+			+										+				
T. pleurogonus Koken	[+]	+			+														

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nautiloidea																			
Ctenoceras sp.		+													+				
Geisonoceras ievense Balaschov		+																	
Rectanguloceras ievense (Balaschov)		+									+		+		+				
R. tammikuense (Balaschov)		+	+																
R. vasalemmense (Balaschov)		+	+												+				
Ostracoda																			
Bichilina prima Sarv	+	+	+				+			+									+
Bolbihithis altonoda (Sarv)	+	+	+				+		+	+		+			+			+	+
Carinobolbina carinata (Krause)		+	+						+	+	+				+				+
Ceratobolbina allikuensis (Sarv)		+					+			+									
Ctenonotella bidens (Krause)		+	+							+									+
Cytherellina sp.		+																	
Disulcina interminata Sarv		+					+			+	+				+				+
Hesslandella auricularis auricularis (Krause)	+	+	+				+			+	+	+			+				+
H. auricularis reticulata (Sarv)		+								+									
Hesperidella esthonica (Bonnema)	+	+	+							+		+			+				
Kiesowia frigida Sarv	+	+	+							+		+			+				+
Pedomphalella egregia (Sarv)	+	+	+			+	+		+	+		+			+				
Pentagona prominesca (Sarv)	+	+	+				+			+	+	+							
Polyceratella aluverensis Sarv	+	+	+				+			+		+			+				+
Pseudorakverella optata Sarv		+							+		+								
Pseudostrepula asymmetrica Neckaja	+	+	+				+		+	+		+							
Pseudotallinnella scopulosa Sarv		+	+							+		+			+				
Pyxion nitidum Sarv	+	+	+							+					+				
Rakverella spinosa Öpik	+	+	+				+			+		+			+				
Severella severa (Sarv)	+	+					+			+	+	+			+				
Sigmobolbina variolaris (Bonnema)	+	+					+					+			+				+
Sigmoopsis cornuta (Krause)	+	+					+			+		+			+				
S. sp. n.	+	+																	
S. rostrata (Krause)	+	+	+			+	+		+	+	+	+			+				+
Steusloffina sp.		+																	
Tallinnopsis iewica iewica (Neckaja)	+	+	+				+		+	+		+							
T. memorabilis (Neckaja)	+	+	+				+	+	+	+	+	+			+			+	+
Trianguloschmidtella triangulata Sarv		+	+								+								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trilobita																			
Achatella cf. *kegelensis* (Schmidt)		+																	
Asaphus (Neoasaphus) cf. *ludibundus* Törnquist		+	+								+								
A. (N.) nieszkowskii Schmidt	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+		
Atractopyge dentata (Esmark)		+	+	+	+						+			+	+				
A. kutorgai (Schmidt)		+	+																
Chasmops emarginatus (Schmidt)	+	+	+		+						+		+		+		+		
Ch. genuinus (Schmidt)	+	+	+	+															
Ch. marginatus (Schmidt)	+	+	+	+	+						+	+		+	+		+		
Ch. maximus (Schmidt)		+	+	+	+	+		+		+	+				+		+	+	
Ch. muticus (Schmidt)	+	+	+					+		+					+		+		
«*Ch.*» *wenjukowi* (Schmidt)		+		+	+	+		+		+	+				+		+		
Conolichas aequilobus (Steinhardt)		+	+																
C. monticulosus (Öpik)	+	+						+							+	+			
C. pahleni (Schmidt)		+		+							+	+	+		+		+		
Cyrtometopella rosenthali (Schmidt)		+			+						+								
Diacanthaspis sp. indet. A. Bruton		+								+									
Estoniops laevigatus (Schmidt)	+	+	+	+	+					+									
Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium (Nieszkowski)	+	+		+	+				+	+	+	+			+		+		
Illaenus jevensis Holm	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		+	
Lichas sp. Schmidt		+		+	+														
Nieszkowskia ahtioides Männil		+		+						+			+						
Platylichas fossulatus Öpik		+													+				
P. sanctaemathiasae (Schmidt)		+	+	+	+						+								
Pseudobasilicus sp. n.		+										+	+						
Echinodermata																			
Bothriocidaris pahleni Schmidt		+								+			+		+		+		
Cyclopentagonalis guttaeformis Yeltyschewa	?	+																	
C. hrevicaensis Yeltyschewa		+																	
Esthonocrinus laevior Jaekel		+		+															
Hemicosmites extraneus (Eichwald)		+		+	+	+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	
Hoplocrinus estonus Öpik	+	+											+	+	+				
Pentagonocyclicus kegelensis Yeltyschewa	+	+	+		+		+												

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pentagonopentagonalis antiquus (Eichwald)	?	+	+									+			+				
P. lobatus (Eichwald)	+	+					+			+		+			+				
Protocrinites oviformis (Eichwald)		+		+				+					+	+	+		+	+	
Rhipidocystis robusta Hecker		+													+				
R. oepiki Hecker		+		+											+				
Trigonocyclicus vajgatschensis Yeltyschewa et Stukalina		+	+							+									
Graptolithina																			
Amplexograptus cf. *fallax* Bulman		+		+															
Climacograptus skagensis Jaanusson et Skoglund		+		+															
Dendrograptus vulgaris Obut		+	+		+														
Desmograptus ? *idoneus* Bulman		+		+															
Dictyonema aluvereum Obut et Rytzk		+													+				
D. donaticum Obut	?	?													+				
D. estlandicum Bulman		+			+														
D. floriforme Obut	?	?													+				
D. wimani Bulman		+		+															
Pseudoclimacograptus cf. *scharenbergi* (Lapworth)		+		+															
Varia																			
Amphorichnus papillatus Männil		+										+	+	+					
Conularia sp.		+		+	+	+		+			+			+	+	+		+	
Conichnus conicus Männil	+	+	+					+											
Hyolithes sp.		+				+					+	+			+	+			
Hystrichosphaera																			
Baltisphaeridium brevispinosum Eisenack		+																	
B. longispinosum filifera Eisenack	[+]	+	+																
B. trifurcatum breviradiata Eisenack	[+]	+	[+]																
B. trifurcatum trifurcatum Eisenack	[+]	+	[+]																
Nucellosphaeridium sp.		+																	
Tasmanites martinssoni Eisenack		+	+																
T. verrucosus Eisenack		+	[+]																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Chitinozoa																			
Ancyrochitina multiradiata Eisenack		+													+				
Conochitina elegans Eisenack	[+]	+	+																
C. micracantha capitata Eisenack	[+]	+													+				
C. micracantha comma Eisenack	[+]	+													+				
C. micracantha micracantha Eisenack	[+]	+	[+]																
C. minnesotensis (Stauffer)	[+]	+	+												+				
C. primitiva Eisenack	[+]	+																	
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)	[+]	+	+																
C. kuckersiana (Eisenack)	[+]	+	+																
Desmochitina minor amphorea Eisenack	[+]	+	+												+				
Parachitina curvata Eisenack		+	+																
Algae																			
Coelosphaeridium cyclocrinophilum Roemer		+			+						+								
Cyclocrinus porosus Stolley		+			+						+								
C. sp. n.		+																	
Ischadites murchisoni (Eichwald)	+	+				+				+				+	+	+	+	+	
I. sp. n.		+																	
Mastopora concava Eichwald	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		+	+
Receptaculites damesi Rauff		+															+		
Solenopora spongioides iuchvii Maslov		+			+					+					+	+			

3. КЕЙЛАСКИЙ ГОРИЗОНТ (D_{II})

Введение

Название горизонта («кегельский») предложено Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 10 и 33), который обозначил им в стратотипическом районе отложения, залегающие между йыхвиским и вазалеммаским слоями.

Современные границы горизонта установлены Р. Мяннилем (1958б), * а также В. Яануссоном [Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192 (нижняя граница)] (см. стр. 271).

Стратотипом горизонта является большая каменоломня, находящаяся в юго-западной части пластовой возвышенности примерно в 1 км к северо-западу от западной окраины г. Кейла. Эта каменоломня вскрывает отложения лаагриского подгоризонта, представленные отчасти пяэскюлаской пачкой, с общей мощностью в 2,3 м (см. стр. 255). В качестве гипостратотипа горизонта здесь предлагается керн скв. Муналаскме, пройденной в одноименной деревне, в 16 км к юго-западу от стратотипа, в интервале 10,93—35,75 м (см. стр. 268). Схематический разрез горизонта в этой скважине приведен Р. Мяннилем (1958б, рис. 2).

Типовая фауна горизонта перечислена на табл. 15 (Кейла).

Обзор истории изучения горизонта **

Выделение кейлаского («кегельского») слоя (D_2) Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34) основано на фаунистических различиях, выявленных им между отнесенными в состав рассматриваемого слоя подстилающими (йыхвискими) и покрывающими (вазалеммаскими) слоями. Среди видов, приведенных Ф. Шмидтом в качестве наиболее важных для кейлаского слоя, имеется ряд руководящих форм, как *Cybele kutorgae* (= *Atractopyge kutorgai*), *Lichas illaenoides* (= *Leiolichas*), *L. deflexa* (= *Conolichas*), *Orthis testudinaria* (= *Dalmanella kegelensis*), *Strophomena asmusi*, *Porambonites ventricosus* (см. также Fr. Schmidt, 1882, стр. 522).

Из обнажений кейлаского слоя Ф. Шмидтом указаны Ристи («Крейц»), Ямари («Габбинем»), Кейла («Кегель»), Сауэ («Фридрихсгоф»), Ялгимяги («Иелгимегги»), Набала («Наппель»), Пенинги («Пеннингби»), Паазику («Пасик»), Лилли, Раквере («Везенберг»), Сымеру («Соммергузен») и Пылула («Полл»).

Литологически кейлаский слой по Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1897, стр. 5) характеризуется, главным образом, крепкими известняками.

Кейлаская «формация» П. Раймонда (Raymond, 1916, стр. 200; табл. 3 и 8) включает в Северо-западной Эстонии кейлаский, вазалеммаский и раквереский слои Ф. Шмидта. Будучи мало знакомым с обнажениями соответствующих слоев, П. Раймонд располагал крайне недостаточными фаунистическими данными. Поэтому у него и сложилось ошибочное представление, будто бы в Северо-западной Эстонии раквереская «формация» отсутствует и отложения кейлаской «формации» здесь покрываются непосредственно слоями сааремыйзаской «формации». По поводу распространения кейлаской «формации» в Северо-восточной

---

* См. сноску на стр. 221.

** См. также Мянниль (1958б, стр. 235—236).

Эстонии П. Раймонд написал, что она либо очень маломощна, либо не содержит такой фауны, как в Северо-западной Эстонии (Raymond, 1916, стр. 203). Такие взгляды у него возникли, по-видимому, потому, что он относил вскрытые каменоломнями Сымеру («Соммергузен») и Таммику («Эйхенгейм») слои в йыхвискую «формацию» (см. Raymond, 1916, стр. 199, 202).*

Х. Беккером (Bekker, 1922a, стр. 221; 1923, стр. 45; 1925, стр. 19) введено в литературу понятие «кейла-вазалеммаский горизонт (D_2—D_3)»; это нашло поддержку и со стороны А. Эпика (Öpik, 1930a, биостратиграфическая таблица на стр. 49).

По поводу распространения кейлаского горизонта в Северо-восточной Эстонии последний автор (Öpik, 1930a, стр. 13), однако, писал следующее: «Кейлаская «формация» выходит в окрестностях г. Раквере, у Сымеру, а также в других местах, в совершенно типичном виде; выход ее прослеживается и дальше к востоку».

С 1934 года А. Эпик (Öpik, 1934a, стр. 5; 1952) рассматривал кейлаский и вазалеммаский горизонты в качестве самостоятельных подразделений.

Стратиграфия кейлаского горизонта значительно подвинулась в результате исследований В. Яануссона. На основании полевых работ, проведенных, главным образом, в Северо-Западной Эстонии, им предложено первое подразделение горизонта на ристнаские, пяэскюлаские и сауэские слои (Jaanusson, 1945, стр. 213). Первые имеют мощность в 4 м и представлены светлыми плотными известняками. Пяэскюлаские слои сложены плотными полулитографическими известняками мощностью в 5—6 м. Сауэские слои составляют верхнюю часть горизонта. Представлены они плотными известняками, в которых окаменелости встречаются массами. Контакт сауэских слоев с вазалеммаским горизонтом был В. Яануссону неизвестен. Фауна горизонта состоит, по его мнению, из трех компонентов: 1) из «фауны с *Actinomena asmusi*», 2) из видов, переходящих из нижележащего йыхвиского горизонта и, 3) из элементов основной фауны среднего ордовика.

Э. Мельсом (Möls, 1946) приведены данные по некоторым обнажениям на пластовых возвышенностях Кейла и Пяэскюла.

Х. Пальмре изучал выходы отложений кейлаского горизонта в городе Раквере. Он привел также описания разрезов буровых скважин, вскрывших горизонт.**

Современные границы и подразделение кейлаского горизонта предложены Р. Мяннилем (1958б), занимавшимся изучением его стратиграфии в конце сороковых годов. В соответствующей рукописи приводятся данные по 91 обнажению и описываются 16 разрезов буровых скважин, вскрывших отложения горизонта.*** Предварительно были определены и фаунистические материалы, собранные в обнажениях и скважинах.

Нижняя граница кейлаского горизонта Р. Мяннилем проводилась по подошве наиболее мощного прослоя метабентонита вируской серии (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192). Верхней границей горизонта местами является комплекс поверхностей перерыва, местами

---

* В обеих каменоломнях выходят нижние слои лаагриского подгоризонта кейлаского горизонта, фауна которого в Северо-Восточной Эстонии имеет действительно много общих с йыхвиским горизонтом видов (см. стр. 262).

** H. Palmre, Rakvere linna geoloogia ja hüdrogeoloogia. [Геология и гидрогеология города Раквере; рукопись на эстонском языке]. Фонды Института геологии АН ЭССР. 1947.

*** См. сноску на стр. 221.

основание гемикосмитовых известняков или литологически не выраженная условная поверхность среди однообразной толщи последних (на ограниченной площади в Северо-западной Эстонии) (см. Мянниль, 1960б, стр. 93—94). С верхней границей горизонта связано очень значительное изменение фауны (Мянниль, 1958б, табл. на стр. 241). Мощность горизонта колеблется по Р. Мяннилю от 10,8 до 26,8 м.

Опираясь на фаунистические различия, он подразделил горизонт на ристнаский ($D_{II}\alpha$) и лаагриский ($D_{II}\beta$) подгоризонты. Границей между ними является прослой метабентонита (отнесенный к основанию лаагриского подгоризонта), распространяющийся по всей территории Северной Эстонии. Мощность ристнаского подгоризонта по Р. Мяннилю 2,1—6,8 м, а лаагриского — 7,9—20,0 м.

На территории Северной Эстонии Р. Мяннилем выделена две региональные фации: кейлаская (северо-западная) и алутагузеская (юго-восточная). Для первой характерна бо́льшая мощность отложений (11—27 м) и литологическая разнообразность слагающих ее пород, вторая же характеризуется меньшей мощностью (в 10—13 м) и относительным однообразием отложений. На площади распространения кейлаской фации Р. Мянниль выделил ристнаские ($D_{II}R$), пяэскюлаские ($D_{II}P$), сауэские ($D_{II}S$) и вазалеммаские ($D_{II}V$) слои (пачки). Ристнаская пачка представлена глинистыми известняками синевато-серого цвета. По возрасту она относится частично к ристнаскому, частично же к лаагрискому подгоризонту. Пяэскюлаская пачка сложена крепкими светло-серыми известняками с полураковистым изломом. К югу и востоку она замещается ристнаской пачкой. Сауэская пачка состоит из глинистых синевато-серых известняков ристнаского типа. Вазалеммаская пачка представлена грубо-зернистым гемикосмитовым известняком, нижняя часть которого относится к верхам кейлаского горизонта. По возрасту все перечисленные пачки относятся к лаагрискому подгоризонту. Для каждой пачки Р. Мянниль привел список характерных окаменелостей, из которых вытекает, что фаунистические различия между отдельными пачками весьма значительны.

Р. Мянниль указал также, что в кейлаское время на территории Эстонии имели место три иммиграции фауны (в начале ристнаского и лаагриского времен и во второй половине лаагриского времени).

Список фауны кейлаского горизонта, составленный Р. Мяннилем, включает 104 достоверно установленных вида и подвида.

В начале пятидесятых годов изучением литологии пород горизонта занималась Э. Юргенсон.* Ею также изучена литология и минералогия прослоев метабентонита кейлаского горизонта (Юргенсон, 1958). В результате исследований Э. Юргенсон выяснилось, что йыхвиский горизонт, ристнаский подгоризонт и лаагриский подгоризонт (на площади распространения алутагузеской фации) представлены литологически довольно сходными породами, с ритмично изменяющимся содержанием терригенного материала (переслаивание глинистых и более чистых известняков). На площади же распространения кейлаской фации лаагриский подгоризонт сложен биоморфными грубодетритовыми и глинистыми биоморфными грубодетритовыми известняками (пяэскюлаская и сауэская пачки).

Палеоэкология некоторых групп фауны горизонта исследовалась А. Ораспыльд* (см. также Ораспыльд, 1960). Ею приведены довольно интересные данные по условиям существования фауны и флоры в кейлаское время. На основании анализа фауны и литологии пород А. Орас-

---

* См. сноску на стр. 224.

пыльд пришла к выводу, что северо-западная часть Эстонии, где распространяется пяэскюлаская пачка, в это время была несколько обособлена от других более глубоких участков моря (судя по частоте нахождения водорослей). В сауэское время дно данного участка моря подвергалось более сильному влиянию движения воды, связанному, по-видимому, с уменьшением глубины бассейна. В самом конце кейлаского времени это явление имело место также на остальной территории Эстонии.

Краткий обзор стратиграфии горизонта приведен в сводных работах Р. Мянниля (1958а; Männil, 1960), а также автора настоящей работы (Рыымусокс, 1960а, б; Rõõmusoks, 1960).

Р. Мянниль (1963а, стр. 27—29) рассматривал вопросы выделения кейлаского горизонта и его подгоризонтов на территории Северной Эстонии и западной части Ленинградской области. При этом он отметил, что ристнаский подгоризонт в скважинах может быть выделен только по прослоям метабентонитов — в кернах, как правило, невозможно найти руководящие для него окаменелости. Лаагриский подгоризонт, однако, везде хорошо выделен, поскольку в отложениях его часто встречаются *Strophomena asmusi, Dalmanella kegelensis, Platystrophia crassoplicata, Clinambon anomalus.*

Ссылаясь на это, а также на близость фауны ристнаского подгоризонта к фауне йыхвиского горизонта, Р. Мянниль находил возможным перенести первый из кейлаского горизонта в йыхвиский горизонт. Однако он отметил, что для окончательного решения этого вопроса нужны дальнейшие исследования.

Обзор обнажений кейлаского горизонта

Мыс Ристна. На восточном побережье мыса выходят пограничные между ристнаским и лаагриским подгоризонтами слои на мощность в 3,30 м (табл. VI, фиг. 1). Это обнажение является стратотипом ристнаского подгоризонта (Jaanusson, 1945; Мянниль, 1958б, стр. 236). Разрез обнажения по описанию Р. Мянниля * следующий:

лаагриский подгоризонт — 2,80+ м

1. 1,45 м — известняк серый, тонкослоистый, сильно глинистый;
2. 1,30 м — известняк синевато-серый, относительно чистый, переслаивается с комплексами, сложенными более глинистыми известняками;
3. 0,05 м — метабентонит желтовато-серый (в нижней части, мощностью в 0,5 см, крепкий), с ходами червей и мелкими листочками биотита; в метабентоните встречаются многочисленные отпечатки окаменелостей, в частности, *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*;

ристнаский подгоризонт — 0,50+ м

4. 0,50 м — известняк синевато-серый, относительно чистый, переслаивающий с комплексами более глинистого известняка; в нижней части комплекса установлены *Ristnacrinus marinus* и *Thallograptus luhai*; этот комплекс выходит также на дне моря, вблизи берега.

В описанных слоях, главным образом, в комплексах № 1—2, установлены следующие виды и подвиды: *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Estlandia pyron silicificata, Leptaena rugosoides, Philhedrella* ? aff. *kokeni, Platystrophia lynx lynx, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii,*

* См. сноску на стр. 221.

Atractopyge dentata, Chasmops emarginatus, Ch. maximus, Conolichas aequilobus, C. deflexus, C. schmidti.

Выходящие на берегу мыса слои различные авторы относят то в йыхвиский, то в кейлаский горизонт. Так Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1881, стр. 33) рассматривал мыс Ристна в качестве обнажения йыхвиского слоя, но позднее отнес вскрытые береговым уступом отложения в кейлаский слой (Fr. Schmidt, 1907, стр. 6, 40, 73). По А. Эпику (Öpik, 1934b), на берегу, а также под уровнем моря выходят средние слои йыхвиского горизонта. Р. Мянниль (1958б)* сопоставлял прослой метабентонита, обнаруженный им на берегу мыса, с подобным прослоем, залегающим в основании кейлаского горизонта. Исходя из этого, он относил комплекс № 4 описанного выше разреза в йыхвиский горизонт.

Мы сопоставляем этот прослой метабентонита с прослоем, залегающим на границе ристнаского и лаагриского подгоризонтов. При этом мы исходим из следующих соображений. В рассматриваемом прослое встречаются *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*, массовое скопление отпечатков которых характерно именно для прослоя метабентонита, залегающего между подгоризонтами кейлаского горизонта (см. обнажения у Кейла и Пяэскюла). Мощность прослоя метабентонита, выходящего на берегу мыса Ристна, составляет по Р. Мяннилю всего 5 см. В обнажениях у Пяэскюла, а также в разрезах скважин, мощность прослоя метабентонита, залегающего на нижней границе кейлаского горизонта, значительно больше — до 45 см (скв. Муналаскме). Наконец, если метабентонит на мысе Ристна действительно является пограничным между йыхвиским и кейласким горизонтами, то в обнаженных на мысе слоях должны быть установлены хотя бы некоторые характерные для йыхвиского горизонта окаменелости. Но, в имеющихся коллекциях таких форм нет.

Окрестности Вихтерпалу. В районе этой деревни, находящейся в 8 км к востоку от Ристна, по Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1858, стр. 127) был обнажен желтоватый известняк, содержащий многочисленные экземпляры *Orthis testudinaria* (= *Dalmanella kegelensis*). Этот вид встречается массами в отложениях сауэской пачки, к которой по всей вероятности, относятся и выходы у указанной деревни.

В 3 км к северо-западу от деревни Кирикукюла, в лесу у дороги, недалеко от хутора Туйпалу, находилась небольшая каменоломня, вскрывшая в 1946 году известняки синевато-серые до желтовато-серых, относительно чистые, с прослоями мергеля и полукомковатые, на мощность в 0,8 м.* В этих слоях установлены *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Sowerbyella* sp., *Strophomena occidens, Chasmops maximus.* Наиболее часто встречаются *Sowerbyella* и *Dalmanella*, ввиду чего обнажавшиеся в каменоломне слои следовало бы отнести в сауэскую пачку.

Маэру. В 1 км к северу от деревни Маэру, к востоку от шоссе Хаапсалу—Кейла, на берегах ручья Маэру выходят желтовато-серые тонкослоистые известняки с прослоями мергеля, с общей мощностью в 0,3 м. Сходные породы, на мощность в 0,5 м, вскрыты также старой, почти полностью заросшей каменоломней, находящей в 0,2 км к северу от ручья, вблизи дороги. Первое обнажение в литературе упомянуто Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 123) и Р. Мяннилем* (1958е, стр. 186). В нем установлены следующие окаменелости: *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Platystrophia lynx attenuata, Poramboni-*

---

* См. также сноску на стр. 221.

tes ventricosus, Strophomena occidens, Ainoa maeruensis, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Atractopyge kutorgai, Nieszkowskia limuca.

Обоими обнажениями вскрыты отложения пяэскюлаской пачки.

Окрестности Кейла. К юго-западу от г. Кейла, по обеим сторонам от железной дороги Кейла—Хаапсалу, до остановки Кулна, местами обнажена поверхность коренных пород, представленных отложениями кейлаского горизонта. В начале текущего столетия А. Миквиц собрал фаунистический материал (коллекция в Государственном музее природы в Таллине) по отдельным отрезкам этого обширного обнажения. В северо-восточной, более близкой к городу Кейла части обнажения установлены следующие виды (определения Р. Мянниля): * *Clinambon anomalus, Leptaena rugosoides, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata, Brachytomaria baltica, Achatella kegelensis, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops genuinus, Ch. marginatus, Ch. maximus, Conolichas deflexus.*

В отрезке обнажения, близкого к остановке Кулна, установлены: *Dalmanella kegelensis, Estlandia pyron silicificata, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Strophomena occidens, Achatella kegelensis, Apianurus kuckersiana mickwitzi, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops genuinus, Conolichas schmidti, Platylichas sanctuemathiasae, Pseudobasilicus kegelensis.*

По присутствию в последней части обнажения форм *Dalmanella, Strophomena, Apianurus, Conolichas schmidti* и *Pseudobasilicus,* следовало бы соответствующие слои относить к лаагрискому подгоризонту. Слои же, выходящие в отрезке обнажения, близком к городу Кейла, относятся к ристнаскому подгоризонту. Граница между подгоризонтами должна выходить в этой части рассматриваемого обнажения, находящейся в 2—2,5 км к северо-востоку от остановки Кулна, так как отсюда происходят некоторые раковины *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia,* в брюшных створках которых сохранились следы метабентонита желтовато-серого цвета с мелкими листочками биотита.

Отложения ристнаского подгоризонта были временно вскрыты еще канавами, вырытыми вдоль дороги Кейла—Охту, в 1 км к юго-западу от ст. Кейла. В этих канавах собран небольшой фаунистический материал, включающий виды и подвиды: * *Clinambon anomalus, Estlandia pyron silicificata, Kiaeromena cryptoides, Leptaena rugosoides, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Brachytomaria baltica, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops emarginatus, Conolichas deflexus, Estoniops laevigatus, Cyclocrinus* sp.

Стратотип кейлаского горизонта, большая Кейлаская каменоломня, находится на юго-западной части пластовой возвышенности, в 1 км к северо-западу от западной окраины города, в 0,5 км к северу от железной дороги Кейла—Пальдиски. Она упоминается в литературе Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34; 1897, стр. 18), П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 200), Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 45), Э. Мельсом (Möls, 1946, стр. 38).

Каменоломней вскрыты отложения лаагрискогo подгоризонта на мощность в 2,3 м. Описание обнаженного разреза по Р. Мяннилю * следующее:

1. 0,35 м — известняк светлый, крепкий, с полураковистым изломом, комковатый, с тонкими прослоями мергеля, с неправильными ходами, заполненными окислами железа;

---

* См. сноску на стр. 221.

2. 0,85 м — известняк светлый, тонкослоистый, крепкий, комковатый с тонкими прослоями мергеля и неправильными ходами, заполненными окислами железа; на 0,50 м сверху поверхность перерыва (?) с коричневатой импрегнацией;
3. 1,10+ м — известняк синевато-серый до желтовато-серого, тонкослоистый, более или менее глинистый.

Два верхних комплекса (№ 1—2) относятся, по Р. Мяннилю, к пяэскюлаской пачке.

Установленные из каменоломни окаменелости приведены в таблице 15.

Отложения пяэскюлаской пачки, кроме того, вскрыты еще некоторыми другими небольшими обнажениями, находящими на пластовой возвышенности Кейла.

В южной части города Кейла находились некоторые небольшие обнажения, вскрывшие либо отложения ристнаского подгоризонта, либо нижние слои лаагриского подгоризонта (напр. каменоломня у хутора Кингу).

На улице Койду, в 300 м к югу от ст. Кейла и в 200 м к востоку от дороги Кейла—Охту, в канаве фундамента дома в 1964 году выходили желтовато-серые, глинистые, тонкослоистые, комковатые известняки с тонкими прослоями мергеля, на мощность в 0,6 м, относившиеся к лаагрискому подгоризонту. В этих слоях установлены следующие виды: *Clinambon anomalus, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Strophomena occidens, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Pseudobasilicus kegelensis.*

В западной части Кейлаской пластовой возвышенности, у хутора Суурекиви в 1941 году была вырыта канава, которая примерно в 0,2 км к западу от дороги вскрыла пограничные слои ристнаского и лаагриского подгоризонтов. В прослое метабентонита, залегающего в основании лаагриского подгоризонта по данным Р. Мянниля, массами встречаются *Dalmanella kegelensis, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Strophomena* sp. * Низы лаагриского подгоризонта были представлены известняками, типичными пяэскюлаской пачке.

Окрестности Сауэ. В деревне Рахула, в 1 км к юго-западу от перекрестка дороги и шоссе Таллин—Пярну, в канаве непосредственно у шоссе по Р. Мяннилю * обнажались известняки сауэской пачки. В этом обнажении установлены *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi*, встречающиеся массами.

Старая Сауэская каменоломня находится в 0,5 км к северу от вышеупомянутого перекрестка дороги и шоссе Таллин—Пярну. Каменоломней вскрыты отложения лаагриского подгоризонта на мощность в 0,90 м. *

сауэская пачка

1. 0,50 м — известняк тонкослоистый, глинистый, с многочисленными окаменелостями (нижние 20 см более бедны от них);

пяэскюлаская пачка

2. 0,40 м — известняк мелкозернистый, с полураковистым изломом.

В глинистых слоях сауэской пачки А. Ораспыльд собрала следующие окаменелости: *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena occidens, Vellamo ambisulcata, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus.*

---

* См. сноску на стр. 221.

В 0,2 км к востоку от предыдущей каменоломни находится новая Сауэская каменоломня, вскрывающая отложения пяэскюлаской пачки на мощность в 1,60 м.* В каменоломне выходят желтовато-серые мелкозернистые известняки с полураковистым изломом, богатые окаменелостями. Здесь установлены следующие виды и подвиды: *Clinambon anomalus, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena occidens, Vellamo magna, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Cyclocrinus* sp.

Стратотип сауэской пачки, старая заросшая каменоломня Сауэ—Кирсимяэ, находится в деревне Сауэ, в 0,7 км к востоку от перекрестка дороги и шоссе Таллин—Пярну, у хутора Кирсимяэ. В настоящее время в каменоломне обнажен разрез высотой всего в 0,2 м. Эта каменоломня в литературе упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34; 1897, стр. 18), Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 45). Ею вскрыты желтовато-серые тонкослоистые глинистые известняки, включающие многочисленные окаменелости (см. табл. 15).

Каменоломня Ялгимяги находится непосредственно к югу от старого Пярнуского шоссе и к западу от перекрестка указанного шоссе и дороги на Саку. В литературе она упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 123; 1881, стр. 34). В начале сороковых годов в ней, по Р. Мяннилю,* был обнажен разрез мощностью в 1,65+ м:

сауэская пачка

1. 1,00 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый, глинистый, очень богатый окаменелостями; на нижней границе слабо развитая поверхность перерыва;

пяэскюлаская пачка

2. 0,65+ м — известняк синевато-серый, крепкий, более чистый и бедный окаменелостями.

В каменоломне, в основном, в верхней части разреза, установлен комплекс видов и подвидов, приведенный в табл. 15.

По обеим сторонам от дороги, идущей в пос. Саку, в 0,5 м к югу от предыдущего обнажения, в канавах вдоль дороги в конце сороковых годов выходили также нижние слои сауэской пачки.* Фауна, собранная в этих канавах, по видовому состову не отличается от фаунистического комплекса предыдущего обнажения.

В 1,5 км по дороге в направлении пос. Саку, около деревни Лехтметса, по обеим сторонам от дороги время от времени вырывались неглубокие канавы, вскрывшие по Р. Мяннилю* наиболее верхние слои кейлаского горизонта. Они представлены известняками желтовато-серого цвета, глинистыми, местами биоморфными, с прослойками мергеля, очень богатыми окаменелостями, и относятся к сауэской пачке. Окаменелости, установленные в этих канавах, перечислены в табл. 15.

Окрестности Пяэскюла. На пластовой возвышенности Пяэскюла отложения кейлаского горизонта вскрыты многочисленными искусственными обнажениями. В некоторых из них выходят также отложения нижележащего йыхвиского горизонта (см. стр. 227).

На северо-западном склоне Пяэскюлаской возвышенности, в 0,7 км к западу от ст. Лаагри, в 1941 году был вырыт противотанковый ров, вскрывавший границу между кейласким и йыхвиским горизонтами. Разрез низов кейлаского горизонта этого рва по Р. Мяннилю* следующий:

---

* См. сноску на стр. 221.

ристнаский подгоризонт — 1,94+ м

1. 0,60 м — известняк желтовато-серый, относительно крепкий;
2. 0,62 м — известняк желтовато-серый, глинистый, с прослоями мергеля;
3. 0,45 м — известняк желтовато-серый, крепкий, с многочисленными члениками стебля *Ristnacrinus* и кремневыми губками;
4. 0,27 м — метабентонит, состоящий из трех слоев; верхняя часть (мощностью в 6 см) сложена мергелем оранжево-желтоватого цвета с ходами червей и мелкими листочками биотита; средняя часть (мощностью в 20 см) представлена глиной желтовато-светлой, пластичной с обломками мергеля; нижняя часть (мощностью в 1 см) сложена мергелем оранжево-желтоватого до оранжево-светлого, с ходами червей и мелкими листочками биотита.

В комплексах № 1—3 установлены *Kiaeromena cryptoides* и *Ristnacrinus* sp. n. В настоящее время этот ров полностью засыпан.

В 0,25 км к юго-востоку от предыдущего обнажения, по обеим сторонам железной дороги Таллин—Кейла обнажаются отложения низов ристнаского подгоризонта на мощность в 1,2 м. Они представлены известняками желтовато-серыми, тонкослоистыми (мощность слоев 2—4 см), глинистыми, комковатыми, с тонкими прослоями мергеля. В этих слоях установлены *Clinambon anomalus, Kiaeromena cryptoides, Leptaena rugosoides, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata, Brachytomaria baltica, Lesueurilla* sp., *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Estoniops laevigatus, Cyclocrinus* sp.

На северо-восточном склоне Пяэскюлаской пластовой возвышенности вырыта глубокая канава, в верхней части разреза которой обнажена граница кейлаского и йыхвиского горизонтов (см. также стр. 227).* Это в настоящее время единственное обнажение в Северо-западной Эстонии, вскрывающее названную границу. Разрез отложений кейлаского горизонта следующий:

ристнаский подгоризонт — 1,67+ м

1. 1,30 м — известняк желтовато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, в нижней части (мощностью в 0,40 м) более чистый, с тонкими прослоями мергеля и многочисленными фрагментами окаменелостей; в комплексе установлены: *Dalmanella* sp. n., *Kiaeromena cryptoides, Porambonites* sp., *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Chasmops* sp., *Estoniops laevigatus*;
2. 0,10 м — известняк светло-коричневатого цвета (примесь кукерсита ?), тонкослоистый, с многочисленными фрагментами окаменелостей; в нижней части комплекса, непосредственно выше нижележащего метабентонита, установлены *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia* (массами), *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus*;
3. 0,27 м — метабентонит; в верхней части (мощностью в 0,5—1 см) оранжево-желтоватый, крепкий, с ходами червей и мелкими листочками биотита; в этом слое установлены отпечатки *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*; в средней части (мощностью в 20 см) глина метабентонитовая, бежево-желтоватого цвета, пластичная, с многочисленными мелкими обломками более крепкой метабентонитовой породы; нижняя часть представлена аналогичным верхней части крепким прослоем; нижняя граница комплекса резка.

В 0,3 км к югу от предыдущей канавы, в глубокой закопушке обнажен почти полный разрез ристнаского подгоризонта, на мощность около

---

* См. сноску на стр. 221.

4,5 м (табл. VI, фиг. 2), а также низы лаагриского подгоризонта с метабентонитом (мощностью около 9 см) в основании. Ристнаский подгоризонт представлен известняками желтовато-серыми до синевато-серых, в общем тонкослоистыми, более или менее глинистыми, с тонкими прослоями мергеля. Список установленной в этом обнажении фауны приведен в табл. 14.

В метабентоните, относящемся к основанию лаагриского подгоризонта, установлены: *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia.*

В 0,8 км к юго-западу от предыдущего обнажения, в наиболее высокой части возвышенности, находится большая глубокая закопушка, вскрывшая верхи ристнаского подгоризонта и нижнюю часть лаагриского подгоризонта, представленной отложениями пяэскюлаской пачки. Это обнажение является стратотипом лаагриского подгоризонта, а также пяэскюлаской пачки. Общая мощность отложений кейлаского горизонта, вскрытых рассматриваемой закопушкой, достигает 4,79 м. Обнаженный разрез по Р. Мяннилю * следующий:

лаагриский подгоризонт — 3,59 м

1. 0,90 м — известняк желтовато-серый, мелкозернистый, крепкий, с раковистым изломом, комковатый, среднеслоистый до толстослоистого (мощность слоев 5—8 см), с бугристыми поверхностями наслоения, с ходами, заполненными окислами железа;
2. 0,44 м — известняк желтовато-серый, мелкозернистый, тонкослоистый, глинистый, в верхней части с многочисленными фрагментами и члениками стебля иглокожих;
3. 0,09 м — известняк зеленовато-желтый, сильно глинистый;
4. 0,02 м — известняк светло-серый, плотный; на верхней границе волнистая поверхность коричневато-серого цвета;
5. 1,60 м — известняк синевато-серый до желтовато-серого, мелкозернистый, более или менее глинистый, с фрагментами окаменелостей;
6. 0,03 м — мергель;
7. 0,10 м — известняк, синевато-серый, мелкозернистый, с раковистым изломом;
8. 0,32 м — известняк желтовато-серый, мелкозернистый, с полураковистым изломом, с фрагментами окаменелостей, в частности члениками стебля иглокожих;
9. 0,09 м — метабентонит оранжево-желтый, с ходами червей и мелкими листочками биотита; в слое встречаются многочисленные отпечатки окаменелостей, в частности *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*; кроме того, в этом метабентоните установлены: *Strophomena occidens, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Pseudobasilicus kegelensis*;

ристнаский подгоризонт — 1,20+ м

10. 0,08 м — известняк зеленовато-желтый, относительно чистый;
11. 0,08 м —мергель зеленовато-серый;
12. 0,09 м — известняк желтоватый до зеленовато-серого, крепкий; на нижней границе комплекса волнистая пиритизированная поверхность;
13. 0,08 м — известняк синевато-серый, с фрагментами окаменелостей;
14. 0,30 м — известняк синевато-серый, глинистый, с волнистыми по-

---

* См. сноску на стр. 221; Мянниль, 1958б, стр. 237.

верхностями наслоения, местами с многочисленными фрагментами окаменелостей;

15. 0,19 м — известняк светло-серый, чистый, с полураковистым изломом, с тонкими прослоями мергеля, богатый фрагментами окаменелостей;
16. 0,07 м — известняк светло-коричневый, относительно чистый; верхняя граница комплекса волнистая, с многочисленными фрагментами окаменелостей;
17. 0,05 м — глина и глинистый песок;
18. 0,06 м — известняк светло-коричневый, относительно чистый, со слабо развитыми ходами, заполненными окислами железа;
19. 0,18 м — известняк синевато-серый, глинистый, тонкослоистый (мощность слоев 2—3 см);
20. 0,92+ м — известняк синевато-серый, слабо глинистый.

В южной части Пяэскюлаской возвышенности, в 0,5 км к юго-западу от предыдущего обнажения находится глубокая вертикальная шахта, вскрывающая отложения верхней части йыхвиского горизонта на мощность в 2,0 м, ристнаского подгоризонта на мощность в 4,35 м и нижней части лаагриского подгоризонта на мощность в 0,93 м.* Мощность метабентонита, залегающего на нижней границе кейлаского горизонта 0,25 м, а метабентонита на границе ристнаского и лаагриского подгоризонтов — 0,08 м.

В отложениях ристнаского подгоризонта различных обнажений возвышенности Пяэскюла установлены следующие окаменелости: *Mesotrypa discoidea orientalis, M. excentrica, Kiaeromena cryptoides, Philhedra kegelensis, Pseudometoptoma* sp. n., *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata, Bolbina major, Brevibolbina amabilis, Ctenonotella bidens, Leperditella prima, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis grandis, T. iewica iewica, T. ovalis, Ristnacrinus* sp. n.

Список видов и подвидов, установленных в обнажениях лаагриского подгоризонта (в отложениях пяэскюлаской пачки), приведен в табл. 15.

Окрестности Юри. В деревне Сайре, в 7 км к западу от Юри, выходят отложения пяэскюлаской пачки лаагриского подгоризонта.* Нижние слои лаагриского подгоризонта с нижней границей, временно обнажались также в канавах у Лехмья, в 1,5 км к западу от Юри.*

В деревне Юри находилась небольшая каменоломня, вскрывшая, по всей вероятности, отложения ристнаского подгоризонта.*

В 3 км к востоку от Юри в деревне Лиму, старыми канавами вскрыты верхние слои ристнаского подгоризонта на мощность в 0,70 м и нижние слои лаагриского подгоризонта, представленные пяэскюлаской пачкой, на мощность в 0,74 м.* Прослой метабентонита в основании лаагриского подгоризонта имеет мощность в 9 см. В нем массами встречаются отпечатки створок *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia.* Кроме того, в низах лаагриского подгоризонта установлены: *Revalopora* sp. n., *Clinambon anomalus, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Pseudometoptoma* sp. n., *Strophomena* sp., *Subulites (Subulites) amphora, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Nieszkowskia limuca, Ctenoceras* sp., *Cyclocrinus* sp.

В отложениях ристнаского подгоризонта установлены следующие виды: *Primitophyllum primum, Kiesowia frigida, Leperditella prima, Po-*

---

* См. сноску на стр. 221.

lyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis grandis, T. iewica iewica.

Арукюла. В деревне Кянгла, непосредственно к югу от дороги, в 2 км к юго-западу от ст. Арукюла, находится старая каменоломня, вскрывшая верхние слои ристнаского и нижние слои лаагриского подгоризонтов. В 1940 году в каменоломне обнажался разрез высотой в 3,15 м: *

лаагриский подгоризонт — 0,93 м

1. 0,50 м — известняк желтовато-серый, со слабо развитым раковистым изломом;
2. 0,10 м — известняк глинистый;
3. 0,24 м — известняк светло-желтоватый, крепкий, слабо глинистый;
4. 0,09 м — метабентонит желтовато-коричневый, глинистый; в нижней и верхней частях тонкий слой глины;

ристнаский подгоризонт — 2,22 м

5. 0,07 м — известняк желтовато-серый, относительно крепкий;
6. 0,08 м — известняк зеленовато-серый, глинистый, с тонкими прослоями мергеля;
7. 0,14 м — известняк желтовато-серый, относительно крепкий;
8. 0,21 м — известняк глинистый;
9. 0,33 м — известняк желтовато-серый, крепкий;
10. 0,02 м — глина мергелистая;
11. 1,37 м — известняк синевато-серого цвета, глинистый.

Лаагриский подгоризонт представлен пяэскюлаской пачкой. В рассматриваемом обнажении установлены: *Clinambon anomalus, Leptaena rugosoides, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Ctenonotella bidens, Hesslandella auricularis auricularis, Polyceratella aluverensis, Pedomphalella egregia, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus.*

Окрестности Кехра. В 1,5 км к северу от Кехраского комбината, у хутора Мику, недалеко от дороги, находится небольшая каменоломня, вскрывшая нижнюю часть лаагриского подгоризонта с метабентонитом (мощностью в 7 см) в основании, на мощность в 1,18 м, а также самые верхи ристнаского подгоризонта на мощность в 0,05 м. *

В отложениях лаагриского подгоризонта, представленного глинистыми известняками, установлены многие формы, перечисленные в табл. 15.

В прослое метабентонита встречаются многочисленные отпечатки створок *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia.*

В деревне Лилли, в 4 км к северу от ст. Кехра, к востоку от дороги, находится старая каменоломня, вскрывшая на мощность в 1,5 м отложения пяэскюлаской пачки лаагриского подгоризонта, представленные известняками желтовато-серыми до светло-серых, крепкими, мелкозернистыми, с ходами червей, заполненными окислами железа. * Каменоломня эта в литературе упоминается Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34) и Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 45). В каменоломне установлена богатая фауна, приведенная в табл. 15.

В канавах, вырытых на территории Кехраского комбината при строительстве его зданий, обнажались, по-видимому, нижние слои лаагриского подгоризонта. В этих слоях установлены *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata,*

---

* См. сноску на стр. 221.

Porambonites ventricosus, Vellamo emarginata, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Cyclocrinus sp.

Окрестности Раквере. Город Раквере находится, в основном, на южной части полосы выхода кейлаского горизонта, а мощность четвертичных отложений небольшая. Поэтому здесь часто возникают временные обнажения (канализационные канавы и т. д.), вскрывавшие верхние слои лаагриского подгоризонта, а также нижнюю часть отложений оандуского горизонта (контакт этих слоев, однако, никогда в пределах города не обнажался) (см. стр. 307). Из таких временных обнажений, в которых собран большой фаунистический материал, хранящийся в Геологическом музее АН Эстонской ССР, следует называть закопушки на стадионе и у бассейна для плавания, закопушки для фундамента здания банка. Временами верхи лаагриского подгоризонта выходили также на берегах ручья, пересекающего юго-западную часть города. Во всех названных обнажениях отложения подгоризонта представлены известняками синевато-серыми до желтовато-серых, глинистыми, тонкослоистыми, комковатыми, с прослоями мергеля. Эти слои содержат богатую и разнообразную фауну. Ввиду того, что слои, вскрытые перечисленными выше обнажениями, практически являются одновозрастными, а расстояния между отдельными обнажениями небольшие, мы приводим общий список установленных в них окаменелостей (см. табл. 15).*

В 3,5 км к востоку от г. Раквере, у перекрестка дороги на Раквере и шоссе Таллин—Нарва, непосредственно к югу от перекрестка, в невысоком уступе находится почти заросшая каменоломня Сымеру. Она упомянута Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 106; 1881, стр. 34; 1897, стр. 12), П. Раймондом (Raymond, 1916, стр. 202), Х. Беккером (Bekker, 1923, стр. 45), А. Эпиком (Öpik, 1930a, стр. 13). Эта каменоломня (абс. отметка около 68 м) находится в 1,7 км к югу от каменоломни Алувере (абс. отметка также около 68 м). Если падение слоев в данном районе составляет 3,5—4 м на 1 км, то слои Сымеруского разреза должны залегать примерно на 6—7 м выше слоев Алувереского разреза. Средний метабентонит йыхвиского горизонта, выходящий в верхней части разреза Алувереской каменоломни, залегает в районе Раквере по данным бурения примерно на 3,5 м ниже нижней границы кейлаского горизонта, а мощность ристнаского подгоризонта в этом же районе примерно 3 м. В каменоломне Сымеру, таким образом, должны выходить самые нижние слои лаагриского подгоризонта. Они сложены глинистыми известняками и мергелями желтовато-серыми до зеленовато-серых (в основании разреза порода более чиста) на мощность в 1,85 м.* В рассматриваемом обнажении установлен богатый комплекс видов и подвидов (см. табл. 15).

Пылула. У бывшей мызы Пылула, на берегах ручья Лава, являющегося притоком реки Кунда, выходят известняки синевато-серые до желтовато-серых, тонкослоистые, сильно глинистые, на мощность в 0,84 м. Они относятся, по всей вероятности, к лаагрискому подгоризонту. Это обнажение было известно уже Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34). Здесь установлен ряд окаменелостей, в частности гастропод (Koken, 1925): *Kiaeromena cryptoides, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx lynx, Bucanella (Bucanella) lineata, B. (B.) obtusangula, Bucania radiata czekanowskii, Lesueurilla marginalis spiralis, Megalomphala*

---

* См. также сноску на стр. 221.

contorta, Chasmops marginatus, Ch. maximus, Illaenus jevensis, Leiolichas illaenoides.

Окрестности Оанду. На берегах ручья Мехиде (приток реки Оанду), под мостом дороги Оанду—Кюттейыу, выходят отложения лаагриского подгоризонта, представленные, по А. Ораспыльд,* переслаиванием серых крепких и глинистых известняков на мощность в 0,62 м. В этом небольшом обнажении установлены *Clinambon anomalus, Kiaeromena cryptoides, Leptaena rugosoides, Oepikina anijana grandis, Platystrophia crassoplicata crassoplicata, P. lynx attenuata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Pseudolingula* sp. h, *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo magna.*

В пределах деревни Оанду, на реке Оанду, на отрезке примерно 0,4 км к северу, а также в 0,8 км к юго-востоку от моста, в береговых уступах выходят отложения верхней половины лаагриского подгоризонта с верхней его границей (табл. VII, фиг. 2). Учитывая падение слоев и высоту обнаженных разрезов, можно полагать, что общая мощность выходящих на реке слоев достигает 7—8 м. Литологически эти отложения представлены, в основном, частым переслаиванием глинистых, тонкослоистых известняков, мергелей и более чистых известняков. Наиболее верхние слои подгоризонта местами сложены доломитами.

Следует отметить, что естественные разрезы на реке Оанду в военные годы, в связи с рытьем в берега противотанковых рвов, значительно расширились. Однако, к настоящему времени они сильно заросли.

Обнаженные на береговых уступах отложения очень богаты окаменелостями. Фаунистический материал был собран по отдельным отрезкам обнажений.** При разработке этого материала выяснилось, что различия в составе фауны отдельных комплексов пород (сильно глинистые известняки, мергели, менее глинистые известняки) незначительные. Поэтому в табл. 15 приведен общий список установленных в Оандуских обнажениях видов и подвидов.

Наиболее верхние слои лаагриского подгоризонта, залегающие непосредственно ниже его верхней границы, по Р. Мяннилю** представлены доломитами желтовато-серого цвета, среднезернистыми, толстослоистыми. Общая мощность этих доломитов достигает, по меньшей мере 1,5 м. Они обнажены на протяжении примерно 175 м, на отрезке реки, находящемся в 0,2 км к юго-западу от последних обнажений известняков (см. выше). Контакт с вышележащими слоями оандуского горизонта в конце сороковых годов был обнажен только в двух местах. Фаунистически доломиты, по-видимому, не отличаются от более нижних слоев.

Окрестности Йыхви. В деревне Кахула, в 5 км к юго-западу от Йыхви, непосредственно к северу от дороги Рутику—Йыхви, находится небольшая каменоломня, вскрывающая нижние слои ристнаского подгоризонта, а также верхи йыхвиского горизонта (табл. VI, фиг. 2) (см. также стр. 231). Кахулаская каменоломня является единственным обнажением в Северо-восточной Эстонии, вскрывающим нижнюю границу кейлаского горизонта. Разрез ее следующий:

ристнаский подгоризонт — 0,63 м

1. 0,20 м — известняк желтовато-серый, тонкослоистый (мощность слоев 1—2 см), глинистый, комковатый, с многочисленными фрагментами окаменелостей; в комплексе установлены фрагменты корневых пучков *Pyritonema subulare*;

---

* См. сноску на стр. 224.
** См. сноску на стр. 224.

2. 0,40 м — известняк, похожий на предыдущий, но более чистый, среднеслоистый до толстослоистого, с редкими прослоями мергеля желтовато-серого цвета мощностью в 1 см; в комплексе встречается *Pyritonema subulare, Dalmanella* ? sp. n., *Strophomena* sp. (небольшая форма), *Mastopora concava*;
3. 0,02—0,03 м — метабентонит желтоватый с синеватыми и зеленоватыми пятнами, сильно глинистый, пластичный, с фрагментами корневых пучков *Pyritonema subulare* и многочисленными экземплярами *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*. Кроме того, в метабентоните установлены *Dalmanella* ? sp. n., *Platystrophia* sp., *Vellamo* sp.

В описанных слоях установлены: *Pyritonema subulare, Dalmanella* ? sp. n., *Kiaeromena cryptoides, Platystrophia dentata trapezoidalis, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Vellamo emarginata, Bichilina prima, Hesslandella auricularis auricularis, Hesperidella esthonica, Kiesowia frigida, Pedomphalella egregia, Polyceratella aluverensis, Pentagona prominesca, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis iewica iewica, Ctenoceras* sp.

В 2 км к востоку от предыдущего обнажения, на небольшом возвышении находится обширная каменоломня Таммику, вскрывшая отложения нижней части лаагриского подгоризонта на мощность в 4,12 м (табл. VII, фиг. 1). Граница между ристнаским и лаагриским подгоризонтами в настоящее время не обнажена, но на близость к ней указывают находки образцов с фрагментами корневых пучков *Pyritonema subulare*. В разрезе каменоломни переслаиваются маломощные комплексы глинистых и более чистых известняков желтовато-серых и синевато-серых (в нижней половине разреза).

В каменоломне собран большой фаунистический материал, включающий виды и подвиды, перечисленные в табл. 15.

Куртна. В 10 км к юго-востоку от Йыхви, в поселке Куртна, непосредственно к западу от дороги, находится почти полностью заросшая каменоломня, вскрывшая в конце сороковых годов отложения лаагриского подгоризонта на мощность в 2,38 м.* Они представлены переслаиванием известняков глинистых и более чистых, а также мергелей, имеющих, в основном, желтовато-серый цвет.

В каменоломне установлены следующие окаменелости: *Diplotrypa moniliformis, Clinambon anomalus, Hesperorthis pljussensis, Leptaena rugosoides, Oepikina anijana grandis, Platystrophia crassoplicata crassoplicata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena asmusi, Vellamo emarginata, Rectanguloceras tammikuense, Bichilina prima, Carinobolbina carinata, Hesslandella auricularis auricularis, Pedomphalella egregia, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis iewica iewica, Tetradella consona, Tsitrella longata.*

Описание разрезов кейлаского горизонта в скважинах (рис. 44 и 45)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 23,40 м (47,61—71,01)
Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 22,35 м
Сауэская пачка ($D_{II}S$) ? — 1,41 м

1. 0,36 м (47,61—47,97) — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, комковатый, со многими фрагментами окаменелостей, с волнистыми прослоями мергеля зеленовато-серого цвета; границы между прослоями известняка и мергеля не резки; в интервале имеются 3 пиритизированных поверхности перерыва,

* См. сноску на стр. 221.

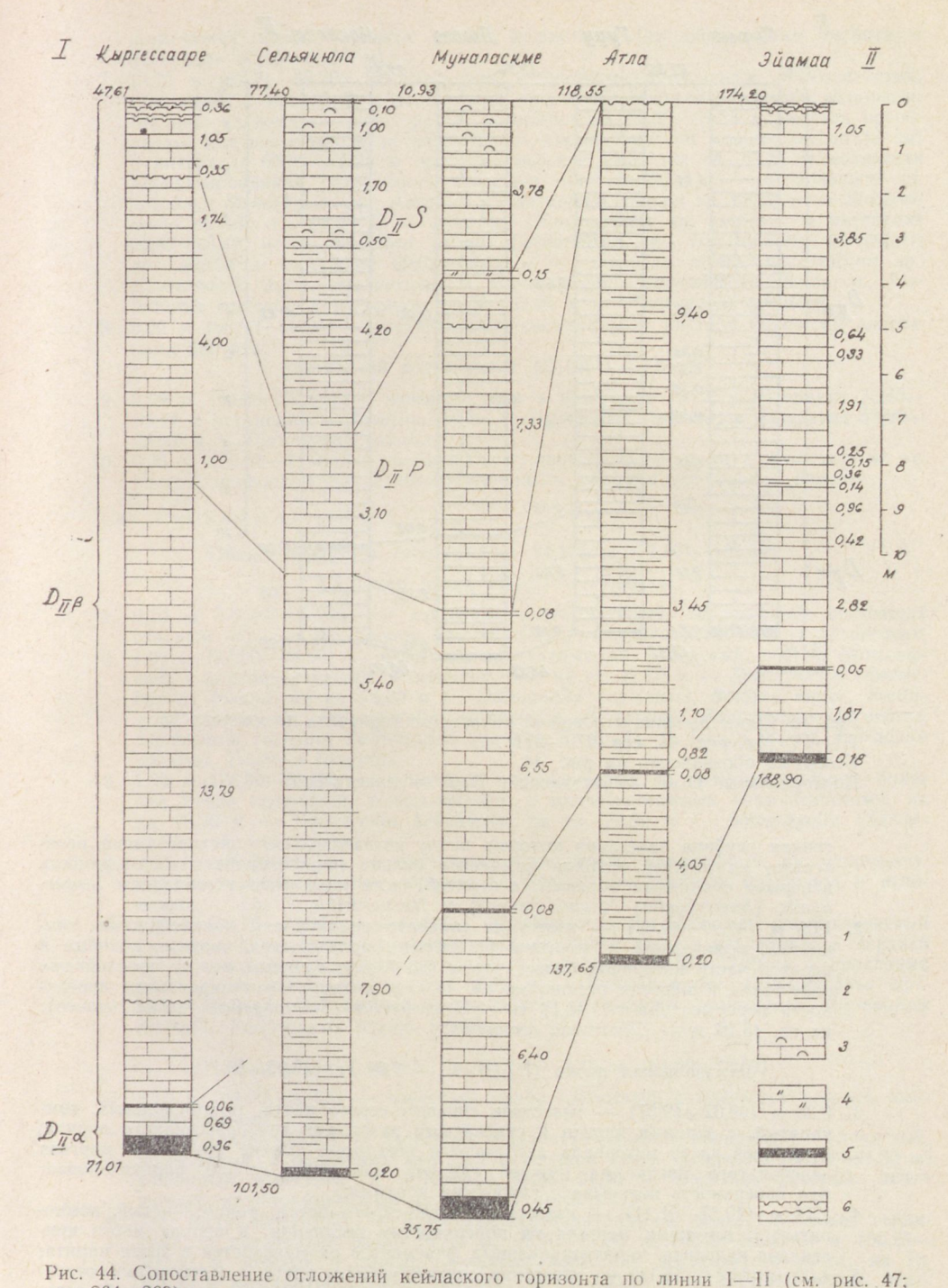


Рис. 44. Сопоставление отложений кейлаского горизонта по линии I—II (см. рис. 47; стр. 264—269).

1 — известняк, глинистый; 2 — известняк, сильно глинистый; 3 — известняк, биоморфный; 4 — известняк, цистоидный; 5 — прослой метабентонита; 6 — поверхности перерыва.

Подгоризонты: $D_{II}\alpha$ — ристнаский; $D_{II}\beta$ — лаагриский. Пачки: $D_{II}P$ — пяэскюлаская; $D_{II}S$ — сауэская.

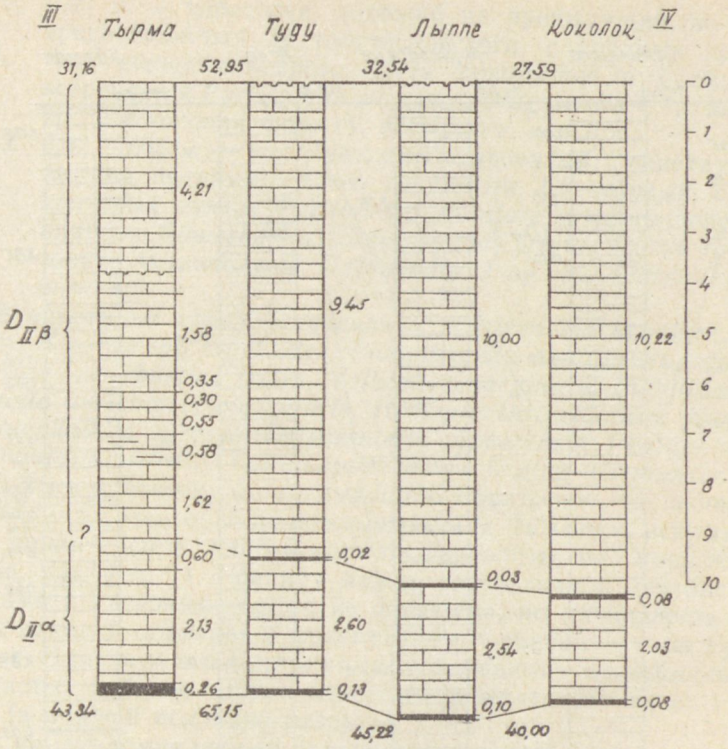


Рис. 45. Сопоставление отложений кейлаского горизонта по линии III—IV (см. рис. 47; стр. 270—271).
Условные обозначения на рис. 44.
Подгоризонты: $D_{II}\alpha$ — ристнаский; $D_{II}\beta$ — лаагриский.

точная глубина залегания которых ввиду незначительного выхода керна неизвестна; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с тонкими норками; в верхней части комплекса установлены *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi* (много) и *Hesperorthis* ? sp.;

2. 1,05 м (47,97—49,02) — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, комковатый, с тонкими волнистыми прослойками мергеля, которые в верхней части интервала более толсты (до 7 см); границы между прослойками известняка и мергеля резкие; на гл. 48,05 м сильно пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 48,13 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi* (много); на гл. 48,19 м — *Clinambon anomalus*;

пяэскюлаская пачка ($D_{II}P$) ? — 7,09 м (49,02—56,11)

3. 0,35 м (49,02—49,37) — известняк синевато-серого цвета, толстослоистый, комковатый, с зернами пирита и синеватыми разводами тонкорассеянного пирита; в верхней части интервала встречаются некоторые тонкие прослойки мергеля зеленоватого цвета; на нижней границе комплекса сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками;
4. 1,74 м (49,37—51,11) — известняк светло-серого цвета, тонкослоистый, комковатый, с пленками мергеля на поверхностях наслоения; в породе много кристаллов кальцита, пиритизированных фрагментов окаменелостей и зерен пирита;
5. 4,00 м (51,11—55,11) — известняк синевато-серого цвета с зеленоватым оттенком, толстослоистый (толщина отдельных слоев до 8 см), комковатый, чередуется прослоями мергеля более темного цвета, мощностью до 6 см; границы между прослоями резкие; в интервале 52,60—52,70 м установлен *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi* (много);
6. 1,00 м (55,11—56,11) — известняк светло-серого цвета с коричневатым оттенком, толстослоистый, комковатый, с немногими тонкими прослойками мергеля более темного цвета; в нижней части интервала порода глиниста; местами

встречается много члеников стебля иглокожих (до образования детрита в интервале 55,26—55,30 м);

7. 13,79 м (56,11—69,90) — известняк зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, комковатый, с волнистыми прослоями мергеля различной мощности; границы их местами очень резки; в интервалах 66,25—69,15 м мергель преобладает над известняком, встречаются отдельные прослои мощностью до 13 см; в интервале 63,80—65,20 м прослоек мергеля мало; на гл. 57,54 м волнистая пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 59,02 м — *Strophomena* cf. *occidens*, *Sowerbyella* sp., *Asaphus* (*Neoasaphus*) sp.; на гл. 60,00 м — *Strophomena* sp.; на гл. 62,90 м — *Asaphus* (*Neoasaphus*) sp. (много); в интервале 65,37—65,42 м — *Bichilina prima*, *Cytherellina* sp., *Hesslandella auricularis auricularis*; в интервале 69,07—69,12 м — *Bichilina prima*, *Cytherellina* sp., *Hesslandella auricularis auricularis*, *Pseudostrepula asymmetrica*, *S.* sp. n., *Sigmoopsis rostrata*; в интервале 69,50—69,90 м — *Pyritonema subulare*;
8. 0,06 м (69,90—69,96) — метабентонит светло-серого цвета с крупными листочками биотита;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}a$) — 1,05 м

9. 0,69 м (69,96—70,65) — известняк как в комплексе № 7; в интервале 70,45—70,49 м установлены *Bichilina prima* и *Sigmoopsis rostrata*; в интервале 69,96—70,65 м — *Pyritonema subulare*;
10. 0,36 м (70,65—71,01) — метабентонит, светло-серого цвета с желтоватым оттенком, тонкослоистый, с многочисленными мелкими листочками биотита.

Скв. Сельякюла (3375) *

Общая мощность горизонта — 24,10? м (77,40?—101,50)

Сауэская пачка ($D_{II}S$) — 7,50? м

1. 0,10 м (77,40?—77,50) — известняк синевато-серый, биоморфный, состоящий главным образом из створок *Sowerbyella* sp. и фрагментов скелета иглокожих;
2. 1,00 м (77,50—78,50) — известняк синевато-серый, глинистый, частью биоморфный, с многочисленными окаменелостями; на гл. 77,80 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi*; на гл. 78,00 м — *Dalmanella kegelensis*, *Bolbina major*, *Pentagona prominesca*, *Polyceratella aluverensis*, *P. spinosa*, *Pseudostrepula estona*, *Sigmoopsis rostrata*, *Tallinnopsis grandis*, *T. ovalis*, *T. iewica iewica*, *Tetradella consona*, *Tsitrella longata*;
3. 1,70 м (78,50—80,20) — известняк синевато-серый до зеленовато-серого, более или менее глинистый, тонкослоистый, с многочисленными окаменелостями; на гл. 78,50 м — *Dalmanella kegelensis*; на гл. 79,20 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *trivia*;
4. 0,50 м (80,20—80,70) — известняк темно-серый, биоморфный, крупнодетритовый, состоящий главным образом из фрагментов скелетов брахиопод и иглокожих;
5. 4,20 м (80,70—84,90) — известняк зеленовато-серый, более или менее глинистый (местами даже мергель), детритовый (в более чистых прослоях); в верхней части прослоями крупнодетритовый; в интервале 82,50—83,00 м с прослоями цистоидного известняка; на гл. 82,70 м — *Bolbina major*, *Carinobolbina carinata*, *Hesslandella auricularis auricularis*, *Pentagona prominesca*, *Sigmoopsis rostrata*, *Tallinnopsis iewica iewica*;

пяэскюлаская пачка ($D_{II}P$) ? — 3,10 м (84,90—88,00)

6. 3,10 м (84,90—88,00) — известняк слабо глинистый, с пленками мергеля, мелкодетритовый;
7. 5,40 м (88,00—93,40) — известняк зеленовато-серый, в общем слабо глинистый, комковатый, с прослоями мергеля; в верхней части интервала (88,00—91,50 м) глинистый известняк; в интервале 89,50—91,00 м известняк пестрый, почти чистый, крупнодетритовый (с темным детритом);
8. 7,90 м (93,40—101,30) — известняк зеленовато-серый, более или менее глинистый; в интервалах 94,00—94,50 м, 97,30—97,80 м, 98,30—99,00 м и 100,20—100,50 м мергель и сильно глинистый известняк зеленоватого цвета; на гл. 101,10 м кукерситоподобный прослой; на гл. 100,50 м — *Bichilina prima*, *Hesslandella auricularis auricularis*, *Pentagona prominesca*, *Polyceratella aluverensis*, *Pseudostrepula asymmetrica*, *Pseudotallinnella scopulosa*; в интервале 99,00—101,30 м встречается *Pyritonema subulare*;
9. 0,20 м (101,30—101,50) — метабентонит зеленоватого цвета (в нижней части желтоватый), с листочками биотита.

---

* Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.

Скв. Муналаскме*

Общая мощность горизонта — 21,82 м (10,93—35,75)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 17,97 м

Сауэская пачка ($D_{II}S$) — 3,93 м

1. 3,78 м (10,93—14,71) — известняк синевато-серого цвета, комковатый, с прослоями мергеля; в верхней части интервала встречаются многочисленные экземпляры *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi*; на гл. 11,65 м — *Dalmanella kegelensis*; на гл. 12,53 м — *Dalmanella kegelensis*; на гл. 12,64 — *Strophomena occidens*; в интервале 13,60—13,90 м *Dalmanella* и другие окаменелости встречаются массами;
2. 0,15 м (14,71—14,86) — известняк синевато-серого цвета, крупнозернистый, комковатый, со многими пиритизированными фрагментами окаменелостей;

пяэскюлаская пачка ($D_{II}P$) — 7,33 м (14,86—22,19)

3. 7,33 м (14,86—22,19) — известняк светло-серый до синевато-серого, с полураковистым изломом, местами глинистый и комковатый; на гл. 15,81 м слабо пиритизированная поверхность перерыва с норками;
4. 0,08 м (22,19—22,27) — глина известковистая, синевато-серого цвета;
5. 6,55 м (22,27—28,82) — известняк синевато-серого цвета, комковатый, глинистый (в интервале 24,93—28,82 м известняк более глинистый);
6. 0,08 м (28,82—28,90) — метабентонит; в верхней части мергель светло-серый с синеватым оттенком, сцементированный, с ходами червей и листочками биотита; в нижней части глина светло-серая с листочками биотита;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 6,85 м

7. 6,40 м (28,90—35,30) — известняк синевато-серый, глинистый;
8. 0,45 м (35,30—35,75) — метабентонит; в верхней части (мощностью в 15 см) мергель светло-серого цвета, с ходами червей; в нижней части глина известковистая и мергель.

Скв. Атла (3324) **

Общая мощность горизонта — 19,10 м (118,55—137,65)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 14,85 м

1. 9,40 м (118,55—127,95) — известняк серого цвета с зеленоватым оттенком, комковатый, детритовый, с прослоями мергеля; в интервале 120,40—125,65 м и 127,05—127,95 м порода более глинистая; на верхней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на гл. 122,70 м — *Strophomena occidens*; на гл. 123,00 м — *Bichilina prima, Bolbina major, Ctenonotella bidens, Hesslandella auricularis auricularis, Kiesowia frigida, Pseudostrapula asymmetrica, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis ovalis, T. iewica iewica, Tetradella consona*; на гл. 123,25 м — *Strophomena* sp.;
2. 3,45 м (127,95—131,40) — известняк тонкослоистый, комковатый, сильно глинистый (в некоторых прослоях почти мергель); на гл. 131,35 м — *Bichilina prima, Bolbina major, Hesslandella auricularis auricularis, Hesperidella esthonica, Pentagona prominesca, Pseudotallinnella scopulosa, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis ovalis;*
3. 1,10 м (131,40—132,50) — известняк зеленовато-серого цвета, детритовый, тонкослоистый, слабо глинистый;
4. 0,82 м (132,50—133,32) — известняк сильно глинистый, детритовый, тонкослоистый; в комплексе встречается *Pyritonema subulare*;
5. 0,08 м (133,32—133,40) — метабентонит темно-зеленого цвета (в самом основании светло-зеленый), глинистый, с листочками биотита;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 4,25 м

6. 4,05 м (133,40—137,45) — известняк сильно глинистый (прослоями почти мергель), детритовый, тонкослоистый; в интервале 133,80—133,85 м с тонкими про-

---

* Описание керна по Р. Мяннилю.

** Описание керна по Э. Лугусу и др.; остракоды определила В. Вийра.

слоями кукерситоподобного мергеля; в нижней части комплекса часто встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 137,00 м — *Bichilina prima, Bolbihithis altonoda, Carinobolbina carinata, Hesslandella auricularis auricularis, Hesperidella esthonica, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis memorabilis;*

7. 0,20 м (137,45—137,65) — метабентонит; в верхней части глинистый, в нижней — с листочками биотита.

Скв. Эйамаа*

Общая мощность горизонта — 14,80 м (174,10—188,90)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 12,75 м

1. 1,05 м (174,10—175,15) — известняк синевато-серый, глинистый; верхняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва с неглубокими норками; в интервале 174,20—174,26 м слабо пиритизированные волнистые поверхности перерыва; на гл. 174,36 м пиритизированная поверхность перерыва с норками; на гл. 174,26 м — *Apatorthis* sp. и *Hesperorthis pljussensis*; на гл. 174,36 м и 174,90 м — *Strophomena* cf. *asmusi*; на гл. 174,50 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi*: в интервале 174,20—175,15 м установлены (Сарв, 1960, стр. 241; Сарв, 1963) *Bichilina ? posterovelata, B. prima, Cytherellina* sp., *Hesslandella auricularis auricularis, Pedomphalella egregia, Polyceratella spinosa, Tallinnopsis* sp.;
2. 3,85 м (175,15—179,00) — известняк серый с редкими фрагментами окаменелостей; на гл. 175,60 м — *Asaphus* (*Neoasaphus*) *nieszkowskii*; на гл. 178,12—178,18 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *trivia* и *Hesslandella auricularis auricularis*; на гл. 178,30 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *trivia*;
3. 0,64 м (179,00—179,64) — известняк синевато-серый, глинистый с прослоями мергеля зеленовато-серого цвета;
4. 0,33 м (179,64—179,97) — известняк серый;
5. 1,91 м (179,97—181,70) — известняк зеленовато-серый, глинистый; на гл. 180,43 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi* и *Strophomena* sp.; на гл. 180,61 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *forumi*; на гл. 180,75 м — *Vellamo emarginata, Leptaena* sp., *Sowerbyella* sp.; на гл. 180,83 м — *Hesperorthis pljussensis*; в интервале 181,39—181,45 м установлены *Bichilina prima, Leperditella prima, Sigmoopsis rostrata*;
6. 0,25 м (181,70—181,95) — известняк серого цвета;
7. 0,15 м (181,95—182,10) — известняк синевато-зеленый, сильно глинистый, комковатый;
8. 0,36 м (182,10—182,46) — известняк серый с прослоями мергеля зеленоватого цвета;
9. 0,14 м (182,46—182,60) — известняк синевато-зеленоватый, сильно глинистый;
10. 0,96 м (182,60—183,56) — известняк серый с прослоями мергеля зеленовато-серого цвета;
11. 0,08 м (183,56—183,64) — известняк синевато-серый, с многочисленными мелкими фрагментами окаменелостей;
12. 0,34 м (183,64—183,98) — известняк серый с прослойками мергеля; на гл. 183,73 м — *Oepikina anijana grandis* и *Asaphus* (*Neoasaphus*) *nieszkowskii*; на гл. 183,90 м — *Hoplocrinus laevis*; на гл. 183,93 м — *Leptaena rugosoides*;
13. 2,82 м (183,98—186,80) — известняк зеленовато-серый, глинистый, местами с прослойками мергеля мощностью в 2—4 см; на гл. 184,00 м — *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *trivia*; на гл. 185,76 м — *Porambonites* sp. и *Illaenus* sp.; на гл. 186,00 м — *Pedomphalella egregia*; на гл. 186,14 м — *Hoplocrinus laevis*;
14. 0,05 м (186,80—186,85) — метабентонит синевато-зеленоватого цвета; в нем установлены *Bichilina prima, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata*;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 2,05 м

15. 1,87 м (186,85—188,72) — известняк как в комплексе № 13; на гл. 188,11 м — *Asaphus* (*Neoasaphus*) *nieszkowskii*; на гл. 188,34 м — *Illaenus jevensis*; на гл. 188,38 м — *Illaenus jevensis*; на гл. 188,59 м — *Pyritonema subulare*;
16. 0,18 м (188,72—188,90) — метабентонит синевато-зеленоватый с мелкими листочками биотита.

---

* Описание керна приводится, в основном, по Э. Юргенсон.

Скв. Тырма*

Общая мощность горизонта — 12,18 м (31,16—43,34)

1. 4,21 м (31,16—35,37) — известняк синевато-серый до зеленовато-серого, большей частью глинистый, тонкослоистый, комковатый, с прослоями мергеля; на гл. 34,92 м и 34,95 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками глубиной 1—2 см;
2. 1,58 м (35,37—36,95) — известняк серого цвета, с полураковистым изломом, с бугристыми поверхностями наслоения, местами глинистый и комковатый; окаменелости частично окремнены;
3. 0,35 м (36,95—37,30) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый и мергель (в верхней и нижней частях интервала);
4. 0,30 м (37,30—37,60) — известняк серого цвета, плотный;
5. 0,55 м (37,60—38,15) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый; окаменелости окремнелые; на гл. 37,88 м встречаются фрагменты корневых пучков *Pyritonema subulare*;
6. 0,58 м (38,15—38,73) — мергель и глинистый известняк зеленовато-серого цвета; окаменелости окремнелые;
7. 1,62 м (38,73—40,35) — известняк светло-зеленовато-серого цвета, с прослоями мергеля, полукомковатый; в интервале 39,20—40,35 м встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 39,22 м — *Platystrophia lynx lynx*;
8. 0,60 м (40,35—40,95) — известняк зеленовато-серый, местами с коричневатым оттенком; в интервале 40,60—40,78 м известняк глинистый, окаменелости в нем окремнелые; в интервале 40,90—40,95 м известняк коричневатый с зеленовато-серыми ходами червей; по всему интервалу встречается *Pyritonema subulare*;
9. 2,13 м (40,95—43,08) — известняк зеленовато-серого цвета, в нижней части с коричневатым оттенком, глинистый, комковатый; в интервале 42,80—43,01 м известняк менее глинистый, плотный; окаменелости окремнелые; по всему интервалу встречается *Pyritonema subulare*; на гл. 41,74 м — *Asaphus* (*Neoasaphus*) *nieszkowskii*, *Platystrophia* sp., *Mastopora concava*; на гл. 43,06 м — *Mastopora concava*;
10. 0,26 м (43,08—43,34) — глина метабентонитовая; в верхней части светлая с ходами червей, в нижней части светло-зеленовато-серая, с листочками биотита.

Скв. Туду*

Общая мощность горизонта — 12,20 м (52,95—65,15)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 9,47 м

1. 9,45 м (52,95—62,40) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, комковатый;
2. 0,02 м (62,40—62,42) — метабентонит с листочками биотита;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 2,73 м

3. 2,60 м (62,42—65,02) — известняк как в комплексе № 1;
4. 0,13 м (65,02—65,15) — глина метабентонитовая, светло-серая до коричневатой, с листочками биотита.

Скв. Лыппе*

Общая мощность горизонта — 12,68 м (32,54—45,22)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 10,04 м

1. 10,01 м (32,54—42,55) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, комковатый; на верхней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва; на гл. 41,70 м, 41,93 м и 42,29 м — *Pyritonema subulare* (массами); на гл. 32,96 м и 36,90 м — *Strophomena* sp.; на гл. 40,57 м — *Oepikina anijana grandis*, *Leptaena rugosoides*, *Sowerbyella* sp. (массами);
2. 0,03 м (42,55—42,58) — метабентонит серый до светло-серого, глинистый, с ходами червей и листочками биотита; в верхней части слоя встречается *Pyritonema subulare*;

---

* Описание керна по Р. Мяннилю.

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 2,64 м

3. 2,54 м (42,58—45,12) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый;
4. 0,10 м (45,12—45,22) — метабентонит; в верхней части с ходами червей и раковинами *Dalmanella* (?) sp., в нижней части глинистый, с листочками биотита.

Скв. Коколок*

Общая мощность горизонта — 12,41 м (27,59—40,00)

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$) — 10,30 м

1. 10,22 м (27,59—37,81) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, ритмически чередующийся с маломощными комплексами более чистых известняков; в интервале 34,81—37,81 м известняк сильно глинистый;
2. 0,08 м (37,81—37,89) — метабентонит; в верхней половине глина зеленовато-серая, в нижней — мергель с листочками биотита и ходами червей; в метабентоните встречается *Pyritonema subulare*;

ристнаский подгоризонт ($D_{II}\alpha$) — 2,11 м

3. 2,03 м (37,89—39,92) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый;
4. 0,08 м (39,92—40,00) — метабентонит; в верхней части (мощностью около 3 см) мергель, с листочками биотита и ходами червей, а в нижней части — глина, с листочками биотита; нижняя граница комплекса представлена пиритизированной поверхностью перерыва.

Нижняя граница

В кейлаский слой Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34) включены отложения, характеризующиеся следующим фаунистическим комплексом, не встреченным в нижележащих слоях *Atractopyge kutorgai, Leiolichas illaenoides, Conolichas deflexus, Dalmanella kegelensis, Strophomena asmusi, Porambonites ventricosus* (см. стр. 250).

В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 222) нижняя граница кейлаского горизонта проводилась по появлению в разрезе представителей этого нового комплекса фауны, названного им «фауной с *Actinomena asmusi*» (= *Strophomena*). Кроме этого комплекса, в фауне горизонта по В. Яануссону имеются формы, переходящие из йыхвиского, а также из других нижележащих горизонтов вируской серии.

Р. Мянниль (1958б, стр. 241) указал следующие, появляющиеся впервые формы из ристнаского подгоризонта: *Platystrophia lynx attenuata, Porambonites ventricosus, Conolichas deflexus, C. aequilobus, C. schmidti, Leptaena cryptoides* (= *Kiaeromena*), *Kjerulfina occidens* (= *Strophomena*), *K. asmusi* (= *Strophomena*), *Oepikina anijana grandis*. Почти все перечисленные виды и подвиды являются по Р. Мяннилю (1958б, стр. 239—240) для ристнаского подгоризонта типичными. Поскольку этот фаунистический комплекс появляется предположительно в начале кейлаского времени, или, по крайней мере, в течение первой половины его (в ристнаское время), то нижней границей кейлаского горизонта Р. Мянниль считал подошву прослоя метабентонита, залегающего в основании ристнаского подгоризонта (см. также Jaanusson and Martna, 1948, стр. 192).**

Впоследствии Р. Мяннилем (1963а, стр. 28) была выдвинута другая точка зрения. Исходя из фаунистических данных, полученных при изучении кернов скважин, пройденных в Средней Эстонии и западной части Ленинградской области, он считает возможным перенести ристнаский подгоризонт из кейлаского горизонта в йыхвиский горизонт. Нижней границей кейлаского горизонта в таком случае явился бы другой про-

* Описание керна по Р. Мяннилю.
** См. сноску на стр. 221.

слой метабентонита, залегающий в основании лаагриского подгоризонта кейлаского горизонта (см. Мянниль, 1958б, стр. 240). Такое сокращение объема кейлаского горизонта Р. Мяннилем обосновывается, с одной стороны, появлением характерных для кейлаского горизонта видов и подвидов *Dalmanella kegelensis, Oepikina anijana grandis, Platystrophia crassoplicata crassoplicata, Strophomena asmusi* в слоях лаагриского подгоризонта, а, с друой, значительным фаунистическим сходством йыхвиского горизонта и ристнаского подгоризонта. По этому поводу Р. Мянниль (1963а, стр. 28) даже писал: «На выходе в Восточной Эстонии, а также в буровых скважинах Средней Эстонии и Ленинградской области в этих слоях (= ристнаский подгоризонт; *А. Р.*) пока известны только формы, характерные для нижележащих слоев». Он полагал, что значительное изменение фауны на границе подгоризонтов кейлаского горизонта по времени могло совпадать с границей между лудибундусовым и макроурусовым известняками Швеции.

В настоящей работе мы проводим нижнюю границу кейлаского горизонта по подошве толстого прослоя метабентонита, залегающего в основании ристнаского подгоризонта. При этом мы принимаем во внимание следующие соображения:

1. Основная часть фауны, характерная для йыхвиского горизонта, в ристнаский подгоризонт не переходит (см. табл. 14).

2. Первоначальный объем кейлаского горизонта не изменяется, так как нижнюю границу его можно провести по появлению нового комплекса фауны во главе с *Porambonites ventricosus* и *Conolichas deflexus*, которые еще Ф. Шмидт считал характерными для кейлаского слоя.

3. Появление этого нового фаунистического комплекса совпадает с толстым прослоем метабентонита. Последний, благодаря его относительно большой мощности, может быть установлен в скважинах даже тогда, когда часть его при бурении уничтожается.

Прослой метабентонита, залегающий в основании кейлаского горизонта, распространяется по всей территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе, а также к востоку от нее — в западной части Ленинградской области (Мянниль, 1963а) (рис. 46). Он вскрыт, однако, только двумя обнажениями, находящимися в Пяэскюла и Кахула (стр. 258, 263).

В верхней части разреза глубокой канавы, вырытой на северном склоне Пяэскюлаской пластовой возвышенности, выходят нижние слои кейлаского горизонта, в основании которых залегает прослой метабентонита мощностью в 27 см. Последний состоит по Р. Мяннилю из трех частей (см. также Юргенсон, 1958).* Нижняя часть метабентонита представлена сцементированным мергелем (мощностью в 0,5—1 см) светло-серым до оранжево-желтого с ходами червей и мелкими листочками биотита. Средняя, основная часть метабентонита сложена пластичной глиной светло-серого цвета с небольшими обломками сцементированного бентонитового мергеля. Верхняя же часть сходна с нижней, мощность ее 0,5—1 см. Нижняя граница прослоя метабентонита ровная и резкая, а верхняя волнистая и переходная.

В Кахулаской каменоломне этот метабентонит представлен только пластичной разностью, имеющей, в общем, желтоватый цвет. Местами наблюдаются синеватые и зеленоватые пятна. Мощность прослоя 2—3 см. В метабентоните встречаются иглы корневых пучков *Pyritonema subulare*. Нижняя граница метабентонита и здесь довольно резкая и ровная.

---

* См. сноску на стр. 221.

Таблица 14

Список фауны верхних слоев йыхвиского горизонта *

Виды и подвиды	D_I	D_{IIa}
Diplotrypa petropolitana petropolitana	+	+
Mesotrypa discoidea orientalis	+	+
M. excentrica	+	+
Monotrypa jevensis	+	+
Pachydictya cyclostomoides	+	
Clinambon anomalus	+	+
Cyrtonotella kuckersiana frechi	+	?
Estlandia pyron silicificata	+	+
Leptaena alliku	+	
L. rugosoides	+	+
L. taxilla	+	
Philhedrella ? aff. *kokeni*	+	
Platystrophia dentata dentatoides	+	
P. lynx lynx	+	?
Porambonites baueri	+	
P. schmidti	+	
Pseudometoptoma sp. n.	+	+
Schizotreta sp. n.	+	
Sowerbyella (Sowerbyella) plana	+	
S. (S.) trivia	+	+
Vellamo emarginata	+	+
Brachytomaria baltica	+	+
Subulites (Subulites) amphora	+	?
Rectanguloceras ievense	+	
Carinobolbina carinata	+	+
Disulcina interminata	+	
Hesslandella auricularis auricularis	+	+
Pentagona prominesca	+	+
Pseudorakverella optata	+	
Severella severa	+	
Sigmoopsis rostrata	+	+
Tallinnopsis memorabilis	+	+
Trianguloschmidtella triangulata	+	?
Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii	+	+
Atractopyge dentata	+	?
Chasmops emarginatus	+	+
Ch. marginatus	+	+
Ch. maximus	+	+
«*Ch.*» *wenjukowi*	+	
Conolichas monticulosus	+	
C. pahleni	+	
Cyrtometopella rosenthali	+	
Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium	+	
Illaenus jevensis	+	?
Platylichas sanctaemathiasae	+	?
Hemicosmites extraneus	+	
Hoplocrinus estonus	+	
Protocrinites oviformis	+	
Conularia sp.	+	+
Hyolithes sp.	+	+
Coelosphaeridium cyclocrinophilum	+	
Cyclocrinus porosus	+	
Mastopora concava	+	+

* См. стр. 275; индексами обозначены: D_I — йыхвиский горизонт; D_{IIa} — ристнаский подгоризонт кейлаского горизонта.

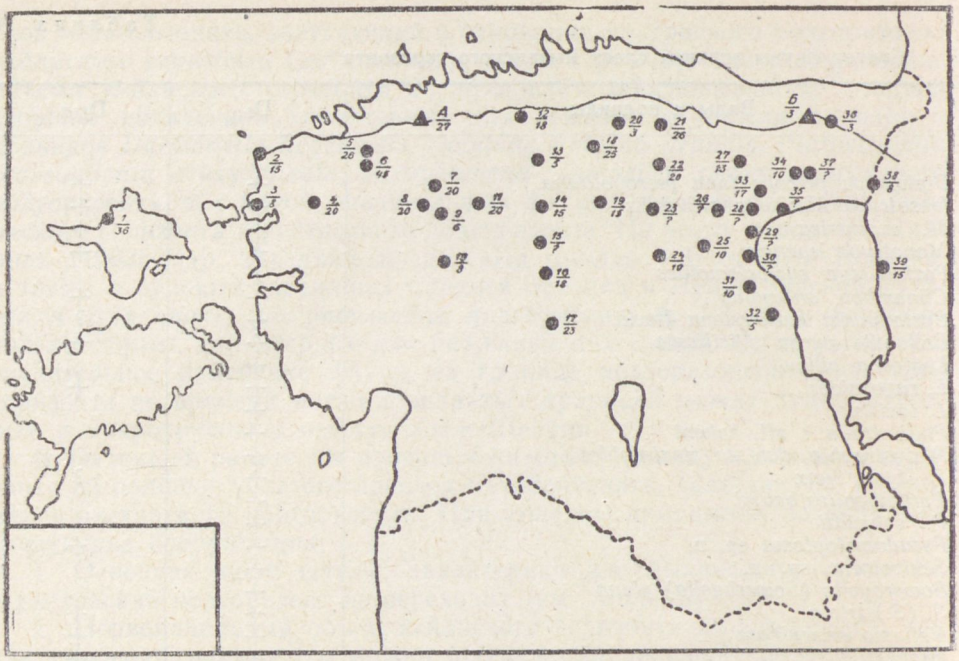


Рис. 46. Карта распространения и мощности прослоя метабентонита, залегающего в основании кейлаского горизонта.
Кругами обозначены скважины, треугольниками — обнажения. В числителе порядковый номер (см. стр. 276), в знаменателе — мощность метабентонита (в сантиметрах). А — Пяэскюла, Б — Кахула.

В разрезах скважин рассматриваемый метабентонит сложен, в основном, пластичной глиной, светло-серой и зеленовато-серой. Местами нижняя, а также и верхняя части сцементированы и представлены довольно твердой породой, содержащей ходы червей и листочки биотита. Они обычно очень мелкие и встречаются как в глине, так и в сцементированной разности. Мощность прослоя метабентонита колеблется в пределах 3—45 см (рис. 46). При этом, однако, следует иметь в виду, что часть метабентонита при бурении обычно теряется, а иногда прослой метабентонита уничтожается полностью. Поэтому имеющиеся данные о его мощности едва ли полностью соответствуют действительности. Тем не менее можно утверждать, что мощность рассматриваемого прослоя метабентонита с запада на восток уменьшается (ср. напр. мощность метабентонита в обнажениях Пяэскюла и Кахула; рис. 46). Максимальная мощность прослоя метабентонита (45 см) установлена в скв. Муналаскме (стр. 268), а минимальная — в обнажении Кахула (стр. 263). Учитывая широкое распространение рассматриваемого метабентонита в северной и центральной частях Эстонии, следует его считать надежным репером для корреляции отдельных разрезов скважин.

В верхней части метабентонита, а также в слоях, залегающих непосредственно выше него, установлены лишь некоторые виды. По имеющимся данным можно констатировать наличие следующих форм: *Pyritonema subulare, Dalmanella* ? sp. n., *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus.* Наиболее часто из них встречаются *Pyritonema* и *Sowerbyella.*

Для фаунистической характеристики рассматриваемой границы следует сравнить комплекс фауны верхних слоев йыхвиского горизонта с таковой нижних слоев ристнаского подгоризонта.

Верхние слои йыхвиского горизонта, залегающие непосредственно ниже толстого прослоя метабентонита, обнажены на пластовой возвышенности Пяэскюла и у дер. Кахула (табл. V, фиг. 2; см. стр. 263). Обнажениями у Пяэскюла вскрыты отложения верхней части йыхвиского горизонта на 3 м от метабентонита. По этим обнажениям составлен список фауны (табл. 14), с указанием распространения отдельных видов и подвидов в вышележащем ристнаском подгоризонте кейлаского горизонта (вопросительным знаком обозначены формы, не известные из ристнаского подгоризонта, но установлены в отложениях вышележащего лаагриского подгоризонта).

Из приведенной таблицы вытекает, что многие виды и подвиды, распространенные в нижележащем йыхвиском горизонте, в отложениях ристнаского подгоризонта не встречаются. Среди них имеются виды, которые по количеству встречающихся экземпляров являются самыми обычными формами йыхвиских слоев (напр. *Leptaena alliku*, *L. taxilla*, *Porambonites baueri*, *P. schmidti*, *«Chasmops» wenjukowi*, *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium*, *Hemicosmites extraneus*, *Hoplocrinus estonus* и многие др.). Однако ряд видов переходит из йыхвиского горизонта в ристнаский подгоризонт, составляя значительную часть фауны последнего [*Clinambon anomalus*, *Leptaena rugosoides*, *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii*, *Chasmops maximus* и др.] (см. также Мянниль, 1958б, стр. 240; 1963а, стр. 28).

В слоях, залегающих выше мощного метабентонита, появляются новые виды, характеризующие своим распространением, в основном, только кейлаский горизонт.

Несмотря на скудные материалы (отложения ристнаского подгоризонта обнажены довольно плохо), можно перечислить 13 появляющихся впервые форм (виды, установленные в слоях, залегающих в самых низах подгоризонта, подчеркнуты линией): *Dalmanella* ? sp. n., *Kiaeromena cryptoides*, *Strophomena* sp. n., *Philhedra kegelensis*, *Porambonites ventricosus*, *Bolbina major*, *Leperditella prima*, *Tallinnopsis grandis*, *T. ovalis*, *Conolichas deflexus*, *Ristnacrinus marinus*, *R.* sp. n., *Thallograptus luhai*.

Из предыдущего видно, что с мощным прослоем метабентонита совпадает довольно значительное изменение фауны. Многие виды, встречающиеся в подстилаемых метабентонитом слоях довольно часто, не переходят в вышележащие слои. Среди них представители самых разнообразных групп фауны. С другой стороны, в вышележащих слоях появляется комплекс новых видов, включающий и некоторые формы из типовой фауны кейлаского горизонта. Правда, часть этих новых видов — довольно редкие формы.

В приведенном списке, как видно, отсутствуют такие виды, как *Strophomena asmusi*, *S. occidens*, *Platystrophia lynx attenuata*, *Oepikina anijana grandis*, *Conolichas schmidti* и *Leiolichas illaenoides*, указанные Р. Мяннилем (1958б, стр. 239—240) в качестве наиболее типичных для ристнаского подгоризонта (см. также Jaanusson, 1945, стр. 222) (см. стр. 271). Эти виды по нашим данным появляются только в основании лаагриского подгоризонта.

По сравнению с отложениями лаагриского подгоризонта, слои ристнаского подгоризонта отличаются более бедным комплексом фауны.

Мощность

Мощность отложений кейлаского горизонта в рассматриваемых в настоящей работе границах колеблется от 11,12 до 25,14? м (рис. 47). Наибольшую мощность (более 20 м) отложения горизонта имеют в Северо-западной Эстонии. К востоку и юго-востоку от этого района мощность горизонта постепенно уменьшается. На значительной части Северо-восточной Эстонии она, однако, изменяется мало, оставаясь в пределах 12—13 м. Наименьшая мощность горизонта установлена в скважинах, пройденных вблизи западного берега оз. Пейпси.

Мощность горизонта установлена по следующим скважинам (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 47):

1. Кыргессааре — 23,40 м (47,61—71,01);
2. Пыызаспэа — 4,75+ м (3,00—7,75);
3. Ноароотси — 23,48? м (57,90?—81,38);
4. Сельякюла — 24,10? м (77,40?—101,50);
5. Румму — 25,14? м (5,00?—30,14);
6. Муналаскме — 24,82 м (10,93—35,75);
7. Лоху — 22,96 м (96,04—118,10);
8. Оэла — 21,05 м (111,80—132,85);
9. Рапла — 19,42 м (126,88—146,30);
10. Лихувески — 16,00 м (190,80—206,80);
11. Атла — 19,10 м (118,55—137,65);
12. Кехра — 10,06+ м (2,00—12,06);

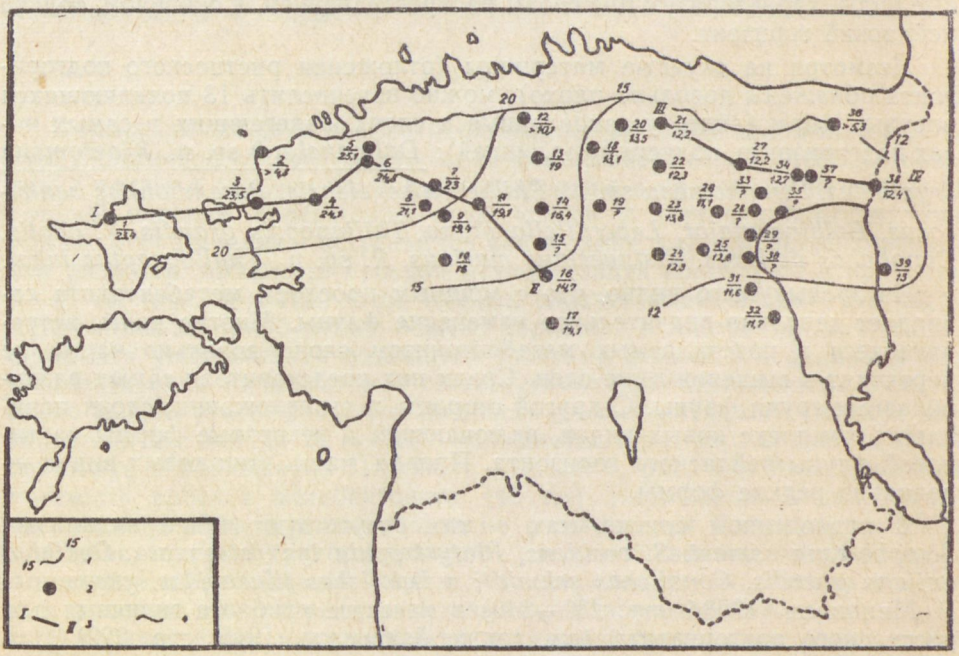


Рис. 47. Карта изолиний мощности кейлаского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — линии разрезов (см. рис. 44 и 45); 4 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 276—277).

13. Ветла — 19,00 м (44,50—63,50);
14. Мустла — 16,35 м (124,10—140,45);
15. Вяэтса — ?
16. Эйамаа — 14,70 м (174,20—188,90);
17. Выхма — 14,05 м (221,75—235,80);
18. Лехтсе — 13,13 м (62,36—75,49);
19. Ярва-Яани — ?
20. Удрику — 13,48 м (32,70—46,18);
21. Тырма — 12,18 м (31,16—43,34);
22. Пандивере — 12,25? м (136,35?—148,60);
23. Камарику — 13,63 м (127,17—140,80);
24. Кярде — 12,30? м (165,35—177,65?);
25. Садала — 12,60 м (171,85—184,45);
26. Веневере — 11,12 м (100,10—111,22);
27. Туду I — 12,20 м (52,95—65,15);
28. Энниксааре — ?
29. Пийлси — ?
30. Муствээ — ?
31. Козе — 11,60? м (140,40?—152,00);
32. Нывa — 11,70 м (203,40—215,10);
33. Тыкке — ?
34. Лыппе — 12,68 м (32,54—45,22);
35. Раннапунгерья — ?
36. Раусвере — 5,83+ м (1,69—7,52);
37. Ийзаку — ?
38. Коколок — 12,41 м (27,59—40,00);
39. Верхоляне — 13,00 м (127,50—140,50).

Данные о мощности горизонта в некоторых скважинах (Лихувески, Эйамаа, Выхма), приведенные автором ранее (Рыымусокс, 1960а, стр. 92), несколько меньше тех, которые указаны в настоящей работе. Это обусловлено отнесением отложений ярвакандиской пачки, выделенной Р. Мяннилем (1960б, стр. 105) первоначально в качестве подразделения оандуского горизонта, в соответствующих скважинах в кейлаский горизонт (см. стр. 278).

На полную мощность отложения горизонта нигде не обнажаются.

Подразделение

Кейлаский горизонт Р. Мяннилем (1958б) подразделен на ристнаский ($D_{II}\alpha$) и лаагриский ($D_{II}\beta$) подгоризонты. Такое подразделение на данном этапе изучения стратиграфии горизонта оправдано и целесообразно. Однако в существующее литостратиграфическое расчленение отложений кейлаского горизонта, предложенное В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 213) и Р. Мяннилем (1958б), следует внести некоторые коррективы.

Прежде всего нужно отметить, что выделение региональных фаций, подобных кейлаской и алутагузеской фациям (Мянниль, 1958б), имеет значение не только для одного отдельно взятого горизонта, в данном случае, кейлаского. Такие фации целесообразнее выделять по более продолжительным отрезкам времени, чем те, которые соответствуют образованию отложений одного горизонта.

Из выделенных В. Яануссоном и Р. Мяннилем пачек кейлаского горизонта четкую литологическую характеристику имеют пяэскюлаская и вазалеммаская пачки. Они хорошо прослеживаются и в кернах скважин. Ристнаская же пачка представлена породами, очень сходными с таковыми йыхвиского или даже идавереского горизонта (см. также Мянниль, 1963а, стр. 26). Поэтому ее выделение в пределах одного лишь

кейлаского горизонта с литологической точки зрения не оправдывается. Сауэская пачка на полосе выхода слагается известняками, в некоторой степени сходными с таковыми ристнаской пачки. Но, в отличие от последних, они являются отчасти биоморфными, т. е. включают многочисленные, часто совершенно целые раковины брахиопод.

В центральной части Эстонии (в скважинах Лихувески, Эйамаа и Выхма) в пределах оандуского горизонта Р. Мяннилем (1960б, рис. 1; стр. 105—106) выделена ярвакандиская фация и соответствующая ей пачка, которая имеет мощность в 0,5—0,9 м.* Нижняя часть ярвакандиской пачки представлена глинистым комковатым известняком, не отличающимся от пород кейлаского горизонта. В этих известняках в керне скв. Лихувески установлены *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Monotrypa jevensis* и *Melanostrophus* sp. Кроме того, Р. Мянниль ссылал на данные Л. Сарва, согласно которым в керне скв. Эйамаа (из интервала 174,28—174,30 м) в подобных же известняках установлены остракоды *Bichilina prima, Polyceratella spinosa, Sigmobolbina quanta* (= *Hesslandella auricularis auricularis*) (см. также Сарв, 1960). Верхняя часть ярвакандиской пачки в указанных скважинах сложена мелкозернистым известняком, являющимся по Р. Мяннилю аналогом плотного известняка ($D_{III}O_4$) стратотипического разреза оандуского горизонта (см. стр. 317). Поэтому его можно рассматривать как часть оандуской пачки. Хотя у нас еще нет фаунистических данных, доказывающих эту корреляцию, можно ее считать довольно вероятной.

В разрезе скв. Эйамаа плотный известняк непосредственно подстилается глинистыми комковатыми известняками, в которых нами установлены типичные представители фауны кейлаского горизонта *Hesperorthis pljussensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena* cf. *asmusi* (см. стр. 269). Остракоды, указанные Л. Сарвом в этих же слоях, относятся к видам, распространенным как в кейласком горизонте, так и в вышележащих слоях. Поскольку эти слои, имеющие по Р. Мяннилю мощность в 0,9 м, как фаунистически, так и литологически не отличимы от нижележащих слоев, то нельзя рассматривать их в качестве особой пачки оандуского горизонта, как предлагает Р. Мянниль. Скорее всего они соответствуют верхам кейлаского горизонта в более северных разрезах. В пользу этого говорит и отсутствие в рассматриваемой толще поверхностей перерыва (последние имеются только у верхней границы данной толщи). На том же основании следует в кейлаский горизонт относить нижнюю часть ярвакандиской пачки в разрезах скважин Лихувески и Выхма (на мощность в 0,4 м). Согласно такой интерпретации оандуский горизонт в скважинах Лихувески, Эйамаа и Выхма представлен только верхним плотным известняком оандуской пачки ($D_{III}O_4$) (см. стр. 312; рис. 53).

Ристнаский подгоризонт ($D_{II}a$)

Ристнаский подгоризонт выделяется на всей территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе (рис. 48). Отложения подгоризонта вскрыты обнажениями на мысе Ристна (табл. VI, фиг. 1), у железной дороги Кейла—Хаапсалу (2—2,5 км к северо-востоку от станции Кулна), в районе г. Кейла (к югу, западу и юго-западу от города), на пластовой возвышенности Пяэскюла (табл. VI, фиг. 2), у Юри,

* Указание Р. Мянниля (1960б, стр. 94), согласно которому в названных скважинах имеется оандуская пачка мощностью в 0,8—0,9 м, следует, по-видимому, объяснить недоразумением.

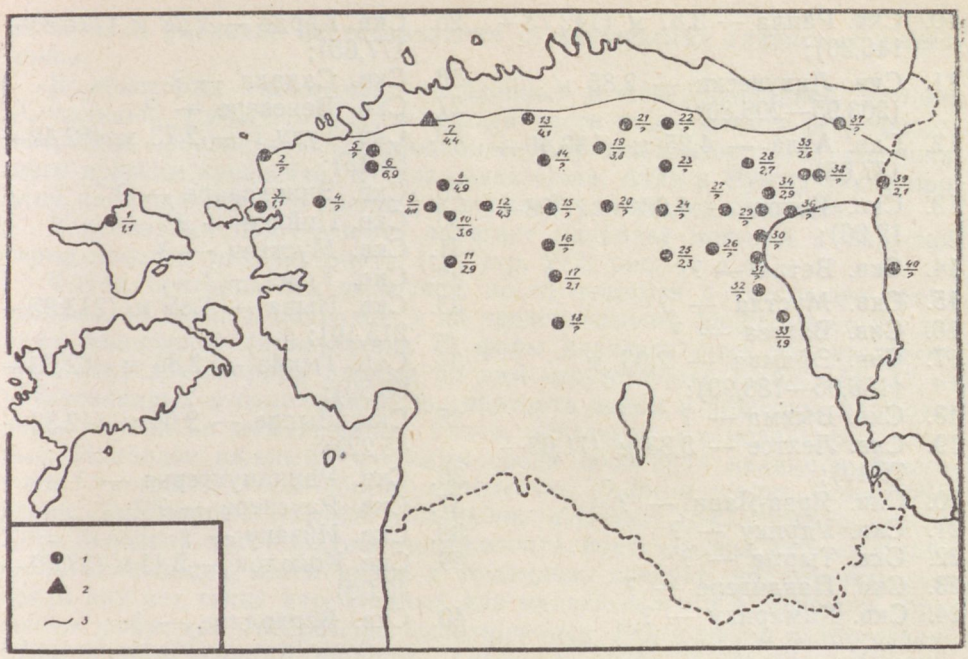


Рис. 48. Карта распространения и мощности отложений ристнаского подгоризонта кейлаского горизонта.
1 — скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. рис. 279—280).

Лиму, Арукюла, Кехра, Кахула (табл. V, фиг. 2). Последнее является единственным известным обнажением подгоризонта в Северо-восточной Эстонии.

Стратотипом подгоризонта служит восточное побережье мыса Ристна, где обнажены верхние слои подгоризонта на мощность в 0,50 м (см. стр. 253). В качестве гипостратотипа подгоризонта здесь предлагается керн скважины Муналаскме, пройденной примерно в 31 км к юго-востоку от стратотипа, в интервале 28,90—35,75 м (см. стр. 268).

Нижняя граница подгоризонта совпадает с нижней границей горизонта. Она обнажена у Пяэскюла и Кахула (см. стр. 272). Верхняя граница подгоризонта проводится по подошве прослоя метабентонита (прослой «е»; Юргенсон, 1958) (см. стр. 282).

Отложения подгоризонта подстилаются йыхвиским горизонтом и покрываются лаагриским подгоризонтом.

Мощность отложений ристнаского подгоризонта 1,05—6,85 м. Она установлена по следующим скважинам и обнажению (порядковый номер соответствует номеру скважины и обнажения на рис. 48):

1. Скв. Кыргессааре — 1,05 м (69,96—71,01);
2. Скв. Пыызаспэа — ?
3. Скв. Ноароотси — 1,13 м (80,25—81,38);
4. Скв. Сельякюла — ?
5. Скв. Румму — ?
6. Скв. Муналаскме — 6,85 м (28,90—35,75);
7. Пяэскюла — 4,35 м;
8. Скв. Лоху — 4,94 м (113,16—118,10);
9. Скв. Оэла — 4,05 м (128,80—132,85);

10. Скв. Рапла — 3,57 м (142,73—146,30);
11. Скв. Лихувески — 2,85 м (203,95—206,80);
12. Скв. Атла — 4,25 м (133,40—137,65);
13. Скв. Кехра — 4,08 м (7,98—12,06);
14. Скв. Ветла — ?
15. Скв. Мустла — ?
16. Скв. Вяэтса — ?
17. Скв. Эйамаа — 2,05 м (186,85—188,90);
18. Скв. Выхма — ?
19. Скв. Лехтсе — 3,83 м (71,66—75,49);
20. Скв. Ярва-Яани — ?
21. Скв. Удрику — ?
22. Скв. Тырма — ?
23. Скв. Пандивере — ?
24. Скв. Камарику — ?
25. Скв. Кярде — 2,28 м (175,37—177,65);
26. Скв. Садала — ?
27. Скв. Веневере — ?
28. Скв. Туду I — 2,73 м (62,42—65,15);
29. Скв. Энниксааре — ?
30. Скв. Пийлси — ?
31. Скв. Муствээ — ?
32. Скв. Козе — ?
33. Скв. Ныва — 1,85 м (213,25—215,10);
34. Скв. Тыкке — 2,86 м (62,73—65,59);
35. Скв. Лыппе — 2,64 м (42,58—45,22);
36. Скв. Раннапунгерья — ?
37. Скв. Раусвере — ?
38. Скв. Ийзаку — ?
39. Скв. Коколок — 2,11 м (37,89—40,00);
40. Скв. Верхоляне — ?

На полную мощность (4,35 м) отложения подгоризонта обнажены только на пластовой возвышенности Пяэскюла. Наименьшая мощность подгоризонта установлена в скважинах Кыргессааре и Ноароотси в Западной Эстонии, а максимальная мощность — в районе гипостратотипа (6,85 м). Мощность подгоризонта уменьшается в западном, южном, а также юго-восточном направлениях. Во многих скважинах метабентонит, залегающий в основании лаагриского подгоризонта, уничтожен при бурении (или пропущен при описании керна), вследствие чего установить мощность ристнаского подгоризонта в разрезах этих скважин невозможно.

Отложения ристнаского подгоризонта в обнажениях сложены известняками синевато-серыми до желтовато-серых (реже встречаются известняки зеленовато-желтые и светло-коричневатые), более или менее глинистыми, большей частью тонкослоистыми (мощность слоев 1—3 см), с волнистыми прослоями мергеля желтовато-серыми до зеленовато-серых (мощностью в 1—2 см, реже до 8 см). Иногда известняки детритовые, включая многочисленные мелкие фрагменты окаменелостей. Комплексы более чистых, крепких известняков (мощностью в 7—33 см) в разрезах ритмически переслаиваются с комплексами глинистых известняков (мощностью в 8—20 см).

В глубокой канаве у Пяэскюла, вскрывшей нижнюю границу кейлаского горизонта, непосредственно над пограничным метабентонитом залегает прослой известняка светло-коричневатого цвета (от примеси кукерсита ?), тонкослоистого с многочисленными фрагментами окаменелостей. В нижней части этого известняка массами встречаются створки *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia*.

В разрезах скважин (рис. 44 и 45) ристнаский подгоризонт представлен, в основном, известняками зеленовато-серыми до синевато-серых, глинистыми, тонкослоистыми, с волнистыми прослоями мергеля (мощностью в 1—4 см), комковатыми, местами детритовыми. Иногда известняки комплексами сильно глинистые; встречаются и маломощные комплексы мергеля (напр. в скв. Сельякюла, Атла, Садала). Более чистые

известняки ритмично переслаиваются с комплексами глинистых известняков.

В некоторых скважинах, пройденных в Северо-западной Эстонии (Сельякюла, Румму, Оэла), в нижней части подгоризонта встречаются немощные прослои кукерситоподобного мергеля и известняка, содержащего примесь кукерсита. В скважинах Оэла, Атла и Румму такие прослои наблюдаются и в средней и верхней частях подгоризонта.

В основании подгоризонта залегает наиболее мощный в вируской серии прослой метабентонита (см. стр. 272; рис. 44 и 45).

Фауна подгоризонта включает, по имеющимся в настоящее время данным, 48 видов и подвидов, а из представителей флоры известны два вида водорослей (присутствие 75 форм является пока сомнительным, поскольку достоверные данные по ним отсутствуют) (табл. 15). 33 из установленных в отложениях подгоризонта видов и подвидов являются переходными из нижележащих слоев, остальные же появляются впервые. Наиболее важными формами среди последних являются *Kiaeromena cryptoides, Porambonites ventricosus, Bolbina major, Leperditella prima, Tallinnopsis grandis, Conolichas deflexus* (см. также стр. 275). Хотя основная часть фауны подгоризонта представлена переходящими из нижележащих слоев видов и подвидов, следует подчеркнуть, что среди них нет таких характерных для идавереского и йыхвиского горизонтов форм, как *Pachydictya cyclostomoides, Phylloporina nekhoroshevi, Clitambonites schmidti epigonus, Leptaena alliku, L. taxilla, Nicolella alliku, Orthisocrania curvicosta, Platystrophia chama, Porambonites baueri, P. schmidti, Disulcina interminata, Severella severa, Sigmoopsis cornuta, «Chasmops» wenjukowi, Conolichas pahleni, Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium, Hemicosmites extraneus, Hoplocrinus estonus, Protocrinites oviformis.* Это обстоятельство говорит о значительном обеднении фауны, имевшем место в Прибалтийском бассейне на стыке йыхвиского и кейлаского времен. Вместе с тем оно может служить критерием при установлении возраста слоев ристнаского подгоризонта в случае ограниченности фаунистического материала, не содержащего появляющихся впервые форм.

В целях получения более полной фаунистической характеристики отложений ристнаского подгоризонта автором настоящей работы был предпринят систематический сбор фауны в глубокой закопушке, находящейся на северо-восточной части Пяэскюлаской пластовой возвышенности (см. стр. 258; табл. VI, фиг. 2). Приводим список установленных видов с указанием количества найденных экземпляров: *Clinambon anomalus* (2), *Kiaeromena cryptoides* (1), *Leptaena rugosoides* (8), *Porambonites ventricosus* (3), *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia* (7), *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii* (6), *Estoniops laevigatus* (2), *Chasmops maximus* (1), *Cyclocrinus* sp., *Bryozoa* sp. sp., *Gastropoda* sp. sp.

Этот фаунистический комплекс характеризует в данном обнажении верхние и средние слои подгоризонта, залегающие на 0,8—3,8 м ниже его верхней границы. Ристнаские слои как в этом, так и в других обнажениях отличаются редкостью встречающихся экземпляров окаменелостей и в этом отношении не сравнимы со слоями йыхвиского горизонта, а также вышележащими отложениями.

В разрезах многих скважин в ристнаских слоях, в частности, в их нижней части, встречаются иглы корневых пучков губки *Pyritonema subulare.* Они установлены также в каменоломне Кахула, в метабентоните, залегающем на нижней границе горизонта и в покрывающих его слоях.

Лаагриский подгоризонт ($D_{II}\beta$)

Лаагриский подгоризонт выделяется на всей территории, рассматриваемой в данной работе (рис. 49). Отложения подгоризонта обнажаются на мысе Ристна (табл. VI, фиг. 1), у Вихтерпалу, Кирикукюла, Мяэру, вдоль железной дороги Кейла—Хаапсалу (у остановки Кулна), на пластовой возвышенности Кейла, в окрестностях дер. Сауэ, у Ялгимяги, Лехтметса, на пластовой возвышенности Пяэскюла, у Сайре, Лехмя, Лиму, Арукюла, Кехра, Раквере, Сымеру, Пылула, на берегах ручья Мехиде и реки Оанду (табл. VII, фиг. 2), у Таммику (табл. VII, фиг. 1) и Куртна.

Стратотипом подгоризонта является большая глубокая закопушка, находящаяся в наиболее высокой части Пяэскюлаской возвышенности.* В ней обнажена нижняя часть подгоризонта на мощность в 3,59 м, а также верхи ристнаского подгоризонта (стр. 259). В качестве гипостратотипа подгоризонта здесь предлагается керн скважины Муналаскме, пройденной примерно в 28 км к юго-западу от Пяэскюла, в интервале 10,93—28,90 м (см. стр. 268).

Нижняя граница подгоризонта проводится по подошве прослоя метабентонита (прослой «е»; Юргенсон, 1958). Она вскрыта обнажениями на восточном побережье мыса Ристна, на пластовых возвышенностях Кейла и Пяэскюла, у Лиму, Арукюла, Кехра.

В названных обнажениях метабентонит имеет мощность 5—9 см и представлен крепкой желтовато-серой и оранжево-желтоватой разностью. В Арукюлаской каменоломне в верхней и нижней частях метабентонита имеется тонкий прослой глины. Наблюдаются ходы червей и мелкие листочки биотита. Метабентонит богат отпечатками окаменелостей, которые встречаются массами, например, в верхней части прослоя. Наиболее часто встречаются *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) trivia,* кроме них установлены еще *Strophomena occidens, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Pseudobasilicus kegelensis.*

В скважинах рассматриваемый прослой метабентонита имеет мощность 2—10 см и обычно представлен глиной (реже встречается мергелистый или сцементированный метабентонит). Цвет метабентонита светло-серый, синевато-серый, зеленовато-серый или желтовато-серый. В некоторых скважинах (напр. Муналаскме) верхняя часть метабентонита представлена мергелем, а нижняя — глиной. В других же (напр. Коколок) верхняя часть метабентонита сложена глиной, а нижняя — мергелем. Всегда в прослое метабентонита наблюдаются мелкие листочки биотита и тонкие ходы червей, заполненные более светлым материалом. Во многих скважинах в метабентоните встречаются иглы корневых пучков *Pyritonema subulare.* В керне скважины Эйамаа в бентоните установлены остракоды *Bichilina prima, Polyceratella aluverensis, Sigmoopsis rostrata.*

В кернах многих скважин этот прослой метабентонита не найден. Но сомневаться в наличии его в соответствующих районах не следует. Другими скважинами установлено наличие метабентонита как в самой южной части рассматриваемой нами территории (скв. Лихувески, Эйамаа, Ныва), так и в ее восточной части (скв. Коколок). Отсутствие метабентонита, таким образом, объясняется его уничтожением при бурении и не позволяет установить мощность обоих подгоризонтов в соответствующих скважинах (см. стр. 280, 283).

---

* См. сноску на стр. 221; Мянниль, 1958б, и сноску на стр. 240.

Верхняя граница подгоризонта совпадает с верхней границей кейлаского горизонта (см. стр. 312). Она обнажена только на берегах реки Оанду. Отложения подгоризонта подстилаются ристнаским подгоризонтом и покрываются оандуским горизонтом.

Мощность отложений подгоризонта 9,30—22,35 м (рис. 49). Она установлена скважинами (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 49):

1. Кыргесааре — 22,35 м (47,61—69,96);
2. Пыызаспэа — ?
3. Ноароотси — 22,35? м (57,90?—80,25);
4. Сельякюла — ?
5. Румму — ?
6. Муналаскме — 17,97 м (10,93—28,90);
7. Лоху — 17,12 м (96,04—113,16);
8. Оэла — 17,00 м (111,80—128,80);
9. Рапла — 15,85 м (126,88—142,73);
10. Лихувески — 13,15 м (190,80—203,95);
11. Атла — 14,85 м (118,55—133,40);
12. Кехра — 5,98+ м (2,00—7,98);
13. Ветла — ?
14. Мустла — ?
15. Вяэтса — ?
16. Эйамаа — 12,65 м (174,20—186,85);
17. Выхма — ?
18. Лехтсе — 9,30 м (62,36—71,66);
19. Ярва-Яани — ?
20. Удрику — ?
21. Тырма — ?
22. Пандивере — ?
23 Камарику — ?

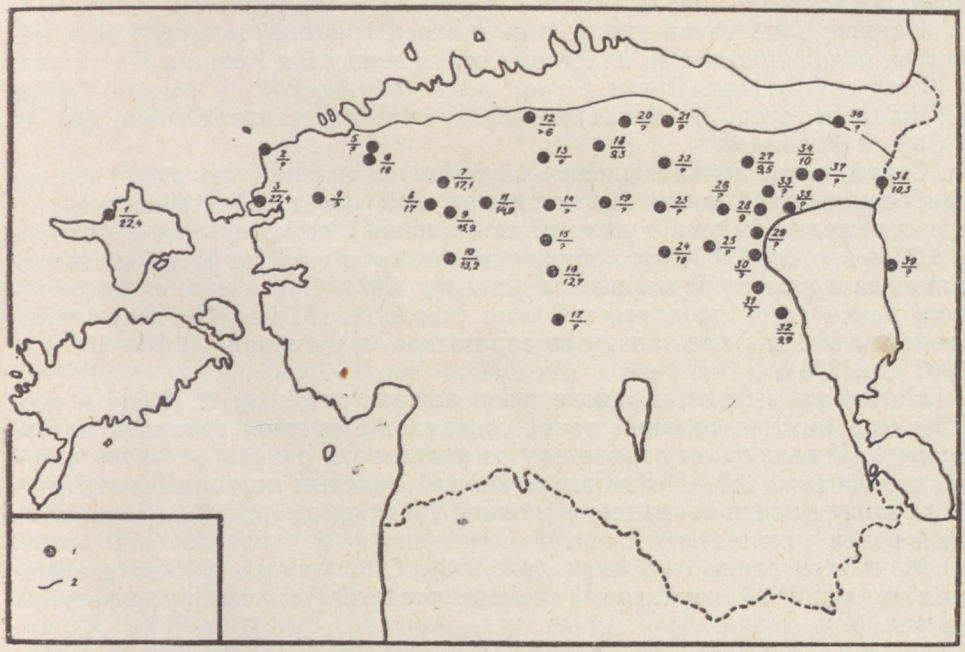


Рис. 49. Карта распространения и мощности отложений лаагриского подгоризонта кейлаского горизонта.
1 — скважина; 2 — северная граница полосы выхода.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность подгоризонта в метрах (см. стр. 283—284).

24. Кярде — 10,02 м (165,35—175,37);
25. Садала — ?
26. Веневере — ?
27. Туду I — 9,47 м (52,95—62,42);
28. Энниксааре — 9,02 м (67,30—76,32);
29. Пийлси — ?
30. Муствээ — ?
31. Козе — ?
32. Нывa — 9,85 м (203,40—213,25);
33. Тыкке — ?
34. Лыппе — 10,04 м (32,54—42,58);
35. Раннапунгерья — ?
36. Раусвере — ?
37. Ийзаку — ?
38. Коколок — 10,30 м (27,59—37,89);
39. Верхоляне — ?

На полную мощность отложения подгоризонта на территории Эстонии нигде не обнажены. Большая мощность (12,7—22,4 м) подгоризонта установлена в Западной Эстонии. На остальной территории Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе, мощность подгоризонта относительно постоянная (9—10 м) (рис. 49).

В Северо-западной Эстонии в подгоризонте выделяются (снизу вверх) пяэскюлаская, сауэская и вазалеммаская пачки.

Пяэскюлаская пачка ($D_{п}P$)

На полосе выхода отложения этой пачки распространяются, по меньшей мере, между поселками Вазалемма и Кехра, а в зоне глубокого залегания горизонта — на о. Хийумаа и в материковой части Эстонии — от полуострова Ноароотси (на западе) до деревни Ветла (на востоке) (рис. 50).

Нижние слои пачки вместе с ее нижней границей вскрыты обнажениями, находящимися на пластовых возвышенностях Кейла и Пяэскюла, у Лиму и Арукюла. Средние слои пачки обнажаются у Мяэру, Сайре и Лилли (к северу от Кехра), а верхние слои (с верхней границей) — у Сауэ и Ялгимяги.

Стратотипом пачки является глубокая закопушка, находящаяся на наиболее высокой части Пяэскюлаской пластовой возвышенности, где отложения пачки (с нижней ее границей) обнажены на мощность в 3,59 м (см. стр. 259). Это обнажение является в то же время и стратотипом лаагриского подгоризонта (см. стр. 282). В качестве гипостратотипа пачки здесь предлагается керн скважины Муналаскме, пройденной в 28 км к юго-западу от стратотипа, в интервале 14,86—22,19 м (см. стр. 268).

На полосе выхода, в районе, расположенном между г. Кейла и пос. Арукюла, нижняя граница пачки совпадает с нижней границей подгоризонта. К западу, югу и востоку от указанного района она повышается, находясь на 3,8—13,8 м выше нижней границы подгоризонта. Верхняя граница пачки совпадает с нижней границей сауэской и вазалеммаской пачек (рис. 44).

Мощность пачки 0—7,33 м (рис. 50). Она установлена по следующим скважинам (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 50):

1. Кыргессааре — 7,09 м (49,02—56,11);
2. Ноароотси — 4,40 м (63,40—67,80);
3. Сельякюла — 3,10 м (84,90—88,00);
4. Румму — 7,07 м (10,00—17,07);

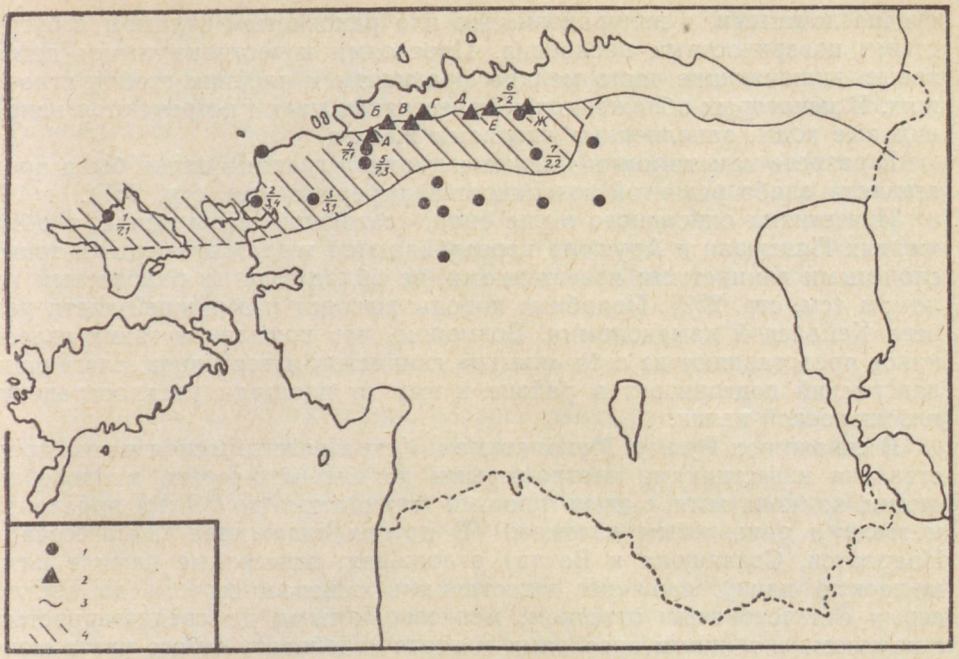


Рис. 50. Карта распространения и мощности пяэскюлаской пачки кейлаского горизонта. 1 — скважина; 2 — обнажение; 3 — северная граница полосы выхода; 4 — площадь распространения пяэскюлаской пачки.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность пачки в метрах (см. стр. 284—285).
А — Мяэру, Б — Кейла, В — Ялгимяги, Г — Пяэскюла, Д — Лиму, Е — Арукюла, Ж — Лилли.

5. Муналаскме — 7,33 м (14,86—22,19);
6. Кехра — 2,04+ м (2,00—4,04);
7. Ветла — 2,20 м (46,95—49,15).

На полную мощность отложения пачки нигде не обнажены.

Если указанные интервалы во всех перечисленных скважинах действительно соответствуют пяэскюлаской пачке, в чем, однако, нет полной уверенности, то мощность пачки в северо-западном направлении увеличивается. В юго-восточном и восточном направлениях пачка выклинивается (рис. 50).

Выделение пяэскюлаской пачки основывается на литологической характеристике слагающих ее пород. В. Яануссон (Jaanusson, 1945, стр. 213) подчеркнул, что пяэскюлаские слои отличаются известняками плотными и полулитографическими. По Р. Мяннилю (1958б, стр. 237) для пяэскюласких слоев характерны преимущественно светло-серые (в выветрелом виде — желтовато-серые) узловатые, относительно твердые известняки, имеющие нередко раковистый излом. Главным образом по последнему признаку отложения данной пачки довольно хорошо различимы как от нижележащих, так и вышележащих слоев, хотя в пограничной части пачки (напр. в обнажениях Пяэскюла и Арукюла) наблюдается переслаивание типичных для пачки известняков с маломощными комплексами глинистых известняков, не имеющих раковистого излома.

В обнажениях пяэскюлаская пачка представлена известняками желтовато-серыми до синевато-серых, относительно крепкими, мелкозернистыми, комковатыми, с тонкими прослоями мергеля, главным образом

среднеслоистыми, с полураковистым или раковистым изломом и бугристыми поверхностями наслоения. Прослоями известняки пачки детритовые, включающие часто мелкие фрагменты и членики стебля иглокожих. В некоторых обнажениях в известняках пачки встречаются неправильные ходы, заполненные окислами железа.

В разрезе каменоломни Ялгимяги верхняя граница пачки была представлена слабо развитой поверхностью перерыва (см. стр. 257).

Известняки описанного выше типа, слагающие низы пачки, в обнажениях Пяэскюла и Арукюла переслаиваются желтовато-серыми тонкослоистыми глинистыми известняками, не обладающими раковистым изломом (см. стр. 259). Подобные породы выходят и в нижней части разреза Кейлаской каменоломни. Возможно, что комплексы таких известняков представляют из себя «языки» глинистых известняков, слагающих лаагриский подгоризонт в районе к югу от площади распространения пяэскюлаской пачки.

В скважинах Румму, Муналаскме и Кехра пяэскюлаская пачка представлена известняками светло-серыми до синевато-серых, мелкозернистыми, комковатыми, с очень тонкими (мощностью до 0,5 см) прослоями мергеля и раковистым изломом. В других скважинах (Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла и Ветла) отложения, отнесенные нами в пяэскюласкую пачку, сложены известняками синевато-серыми до светло-серых с зеленоватым оттенком, мелкозернистыми до среднезернистых, с пленками и тонкими прослоями мергеля зеленовато-серого цвета мощностью до 6 см, среднеслоистыми до толстослоистых (мощность слоев до 8 см), комковатыми. Прослоями эти известняки детритовые (напр. скв. Кыргессааре в интервале 55,26—55,30 м), причем детрит часто состоит из фрагментов и целых члеников стебля иглокожих. По имеющимся данным, породы, отнесенные нами в этих скважинах к пяэскюлаской пачке, отличаются отсутствием раковистого или же полураковистого излома, характерного для пород пачки на полосе выхода.

В скважинах Ноароотси и Ветла нижняя граница пачки представлена пиритизированной поверхностью перерыва. В скважинах Кыргессааре, Муналаскме и Румму такие поверхности встречаются также в верхней или средней частях пачки (рис. 44).

В окрестностях Румму—Вазалемма верхняя граница пачки по Э. Кивимяги представлена пиритизированной поверхностью перерыва с глубокими и широкими норками, заполненными породами вышележащих пачек. * По образцам, собранным Э. Кивимяги в разведочных скважинах, пройденных в указанном выше районе (коллекция на кафедре геологии Тартуского университета), видно, что пяэскюлаская пачка местами покрыта вазалеммаской пачкой (см. стр. 323).

Из отложений пачки по имеющимся данным известно наличие 70 видов и подвидов различных групп фауны, а также 1 вид водорослей (табл. 15). 50 из этих форм известны уже из нижележащих слоев. Наиболее важными среди появляющихся впервые форм являются *Dalmanella kegelensis, Platystrophia lynx attenuata, Strophomena occidens, Polyceratella spinosa, Ainoa maeruensis, Conolichas schmidti, Pseudobasilicus kegelensis*. Поскольку все эти виды установлены также в обнажениях у Пяэскюла, вскрывших нижние слои лаагриского подгоризонта,

---

* E. Kivimägi, Oandu lademe vasalemma kihistiku litoloogiast. [О литологии вазалеммаской пачки оандуского горизонта; рукопись на эстонском языке.] Дипломная работа. Кафедра геологии Тартуского государственного университета. 1959.

В этой работе по рассматриваемой поверхности перерыва ошибочно проводится граница между кейласким и оандуским горизонтами, а отложения, залегающие ниже этой поверхности перерыва, отнесены в сауэскую пачку.

их появление следует связывать с началом лаагриского времени (см. также стр. 282).

5 видов являются для пачки руководящими, но все они (*Revalopora* sp. n., *Pseudolingula* sp. i, *Megalomphala cycloides, Nieszkowskia limuca, Chaunograptus ramulus*) встречаются очень редко.

Наиболее часто в отложениях пачки встречаются *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Leptaena rugosoides, Platystrophia lynx attenuata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Sowerbyella (Sowerbyella) trivia, Strophomena occidens, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Conolichas deflexus, Pseudobasilicus kegelensis* (см. также Мянниль, 1958б, стр. 237).

Сауэская пачка ($D_{II}S$)

Отложения сауэской пачки распространяются в Северо-западной Эстонии на полосе выхода, а также к югу от нее, на той же площади, где и отложения пяэскюлаской пачки (рис. 51).

Пачка вскрыта обнажениями у Вихтерпалу, Туйпалу, Рахула, Сауэ (старая Сауэская и Сауэ—Кирсимягиская каменоломня), Ялгимяги, Лехтметса.

Стратотипом пачки является заросшая каменоломня Сауэ—Кирсимяги, вскрывшая отложения пачки на мощность в 0,2 м (см. стр. 257). В качестве гипостратотипа пачки здесь предлагается керн скважины Муналаскме, пройденной примерно в 23 км к юго-западу от стратотипа в интервале 10,93—14,86 м (см. стр. 268; рис. 44).

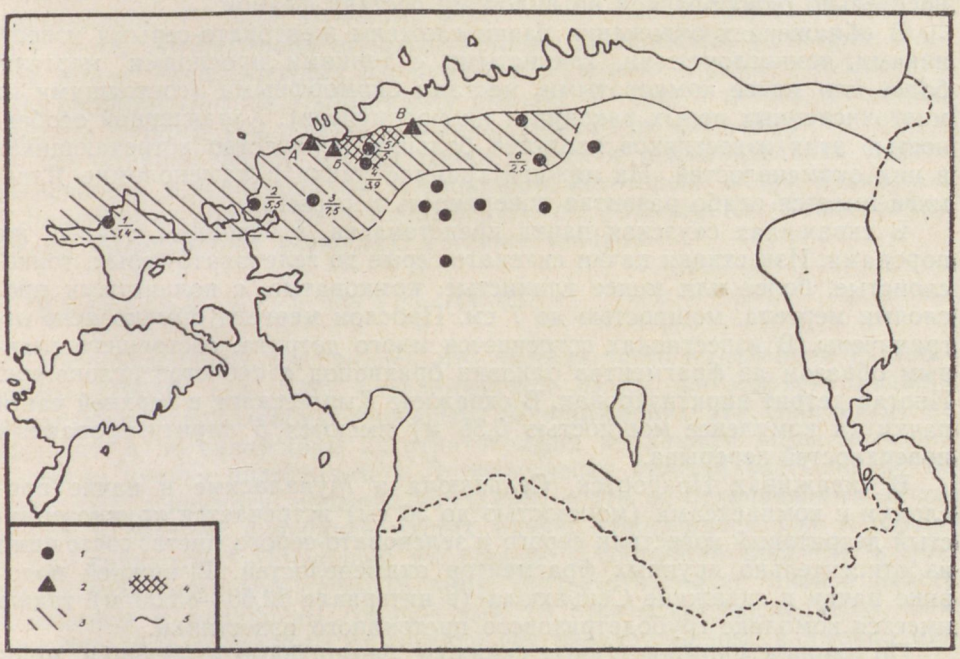


Рис. 51. Карта распространения и мощности сауэской и вазалеммаской пачек кейлаского горизонта.
1 — скважина; 2 — обнажение; 3 — сауэская пачка; 4 — вазалеммаская пачка; 5 — северная граница полосы выхода горизонта.
А — Вихтерпалу, Б — Туйпалу, В — Сауэ. В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность пачек в метрах (см. стр. 288).

Нижняя граница пачки совпадает с верхней границей пяэскюлаской пачки, а верхняя — с верхней границей кейлаского горизонта и с нижней границей вазалеммаской пачки. Нижняя граница пачки вскрыта старой Сауэской и Ялгимягиской каменоломнями, верхняя же граница ее не обнажена.

Мощность пачки 0—7,50? м (рис. 51). Она установлена по следующим скважинам (порядковый номер соответствует номеру скважины на рис. 51):

1. Кыргессааре — 1,41 м (47,61—49,02);
2. Ноароотси — 5,50? м (57,90?—63,40);
3. Сельякюла — 7,50? м (77,40?—84,90);
4. Муналаскме — 3,93 м (10,93—14,86);
5. Румму — 0 м (на рис. 51 указана мощность вазалеммаской пачки);
6. Ветла — 2,45 м (44,50—46,95).

На полную мощность пачка нигде не обнажена. Наибольшую мощность имеет она в керне скважины Сельякюла (рис. 44). К западу, северу и востоку от района Сельякюла мощность пачки уменьшается. В окрестностях Румму пачка полностью замещена вазалеммаской пачкой (Мянниль, 1958б, стр. 238).

В основу выделения сауэской пачки В. Яануссоном (Jaanusson, 1945, стр. 213) и Р. Мяннилем (1958б, стр. 237)* положены как литологические, так и фаунистические признаки. По последнему автору пачка слагается глинистыми тонкослоистыми комковатыми биоморфными или биоморфно-грубодетритовыми известняками с богатой индивидами, но относительно однообразной по видовому составу фауной.

В обнажениях отложения пачки сложены желтовато-серыми известняками, тонкослоистыми, глинистыми с тонкими прослоями мергеля, более или менее комковатыми, местами биоморфными (состоящими из многочисленных целых раковин и их фрагментов). Характерной особенностью этих известняков является большое количество встречающихся в них окаменелостей. На нижней границе пачки в каменоломне Ялгимяги имеется слабо развитая поверхность перерыва.

В скважинах сауэская пачка представлена, в основном, такими же породами. Известняки пачки синевато-серые до зеленовато-серых, тонкослоистые, более или менее глинистые, комковатые, с волнистыми прослоями мергеля, мощностью до 7 см. Прослои мергеля обычно ясно отграничены. В известняках встречается много детрита, состоящего главным образом из фрагментов раковин брахиопод и скелетов иглокожих. Иногда детрит пиритизирован. В скважине Кыргессааре в верхней части пачки (в комплексе мощностью 0,36 м) имеются 5 пиритизированных поверхностей перерыва.

В скважинах Ноароотси, Сельякюла и Муналаскме в пачке прослоями и комплексами (мощностью до 50 см) встречается крупнозернистый детритовый известняк серого и зеленовато-серого цвета, состоящий из относительно крупных фрагментов окаменелостей. В нижней половине пачки в скважине Сельякюла (в интервале 82,50—83,00 м) также имеется комплекс грубодетритового цистоидного известняка.

По данным многочисленных скважин, биоморфные известняки, мощностью до 2 м, отнесенные нами в сауэскую пачку, в окрестностях Румму—Вазалемма местами в горизонтальном направлении замещаются грубозернистыми цистоидными известняками.* На переслаивание по-

---

* См. сноску на стр. 221.

следних и пород сауэской пачки (с *Clinambon anomalus* и *Dalmanella kegelensis*) в этом же районе обращено внимание Р. Мяннилем (1960б, стр. 107). Он же еще в 1950 году сопоставлял отложения сауэской пачки, вскрытые скважиной Муналаскме, пройденной в 6 км к югу от Румму, с цистоидными известняками нижней части вазалеммаской пачки в скважине Румму (см. также Мянниль, 1958б, рис. 2).

Таким образом по имеющимся данным, нет сомнения в том, что вазалеммаская пачка по возрасту отчасти относится к кейласкому горизонту (см. стр. 325). Пока у нас, однако, отсутствуют необходимые критерии для проведения границы между кейласким и оандуским горизонтами в сплошной толще пород вазалеммаской пачки. Вопрос о соотношениях сауэской и вазалеммаской пачек в районе Румму—Вазалемма также требует специального изучения.

Фауна сауэской пачки довольно богата. По имеющимся данным, в отложениях пачки установлено 94 вида и подвида, а также 1 вид водорослей (табл. 15). Четыре из них, а именно *Ceramopora* sp. n., *Phaenopora* sp. n., *Sowerbyella oepiki, Pseudosphaerexochus pahnschi,* являются для пачки руководящими. Общих с нижележащей пяэскюлаской пачкой видов насчитывается 38, а с вышележащими слоями оандуского горизонта — 37. Следует еще отметить, что из 94 видов и подвидов, составляющих фауну сауэской пачки, 61 форма известна из отложений лаагриского подгоризонта вне площади распространения пяэскюлаской и сауэской пачек.

Наиболее часто в отложениях пачки встречаются *Graptodictya* sp. n., *Hallopora wesenbergiana, Phaenopora* sp. n., *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Leptaena rugosoides, Platystrophia crassoplicata crassoplicata, P. lynx attenuata, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, S. (S.) oepiki, Strophomena occidens, Vellamo ambisulcata, V. magna, Bolbina major, Pseudostrepula asymmetrica, P. estona, Pyxion ? keilaensis, Pelecybolbina illativis, Tallinnopsis grandis, T. iewica iewica, T. ovalis, Tsitrella longata* (см. также Мянниль, 1958б, стр. 237—238).

Характерной чертой фауны пачки является исключительная многочисленность встречающихся экземпляров некоторых видов брахиопод [*Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena occidens*], а также мшанок.

Вазалеммаская пачка ($D_{II}V$)

Из предыдущего выяснилось, что нижняя часть выделенной Р. Мяннилем (1958б, стр. 238) вазалеммаской пачки по возрасту должна относиться к кейласкому горизонту. В обнажениях эти слои нигде не выходят, а по скважинам их стратиграфия на данном этапе изучения известна крайне недостаточно. Литологически нижняя часть пачки, по данным Э. Кивимяги, сложена породами, почти не отличающими от таковых в средней и верхней частях пачки, относящихся уже к оандускому горизонту.* Поскольку мы еще не в состоянии провести в пределах вазалеммаской пачки границу, соответствующую таковой между кейласким и оандуским горизонтами (в стратотипе последнего), нам кажется целесообразным описывать эту пачку в целом, а именно при рассмотрении стратиграфии оандуского горизонта (см. стр. 323).

— — — — — —

* См. сноску на стр. 286.

На основной части рассматриваемой в настоящей работе территории Эстонии лаагриский подгоризонт представлен довольно однообразной толщей более или менее глинистых известняков. На полосе выхода вне пяэскюлаской, сауэской и вазалеммаской пачек подгоризонт слагается известняками синевато-серыми до желтовато-серых, тонкослоистыми (мощность слоев 1—4 см), комковатыми, с тонкими прослоями мергеля, детритовыми, более или менее глинистыми. Характерной чертой этих пород является ритмическое переслаивание более глинистых и чистых пород в разрезах. Комплексы сильно глинистых известняков имеют мощность 7—60 см, а более чистых известняков — 8—20 см.

В скважинах Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла, Румму, Кехра и Муналаскме (см. рис. 44) нижняя часть подгоризонта (мощностью в 3,8—13,8 м), покрываемая отложениями пяэскюлаской пачки, сложена известняками зеленовато-серыми до синевато-серых, глинистыми, комковатыми, с волнистыми прослоями мергеля, среднезернистыми (нижняя половина рассматриваемых слоев значительно более глинистая, чем верхняя, здесь имеются комплексы мергеля мощностью до 80 см). В остальных скважинах подобными породами представлен весь подгоризонт (рис. 45). В разрезах этих скважин иногда (напр. Лехтсе, Камарику, Коколок и др.) наблюдается хорошо выявленная ритмичность, обусловленная переслаиванием комплексов более глинистых (мощностью в 20—30 см) и чистых известняков (мощностью в 16—20 см). Нижняя половина подгоризонта почти во всех скважинах также представлена значительно более глинистыми породами, чем верхняя. Прослоями известняки детритовые; детрит состоит из мелких фрагментов окаменелостей и иногда пиритизирован. В разрезах некоторых скважин (Кыргессааре, Тырма, Рапла) в верхней или нижней частях подгоризонта встречаются пиритизированные поверхности перерыва. В скважине Тырма в средней части подгоризонта (в интервале 35,37—36,95 м) залегает крепкий известняк с полураковистым изломом и бугристыми поверхностями наслоения, очень сходный с известняками пяэскюлаской пачки в Северо-западной Эстонии. В соседних с ней скважинах, однако, подобные известняки отсутствуют. В скважинах Тыкке, Веневере, Кярде породы подгоризонта более или менее доломитизированы.

Фаунистическая характеристика описанных слоев в полосе выхода основывается на материале, собранном в обнажениях Ристна, Кехра, Сымеру, Таммику (нижняя часть подгоризонта), а также Раквере, Оанду и Куртна (средняя и верхняя части подгоризонта).

В скважинах, пройденных в центральной и северо-восточной частях Эстонии, подгоризонт фаунистически слабо охарактеризован (главным образом, вследствие недостаточно собранного материала).

В рассматриваемых слоях лаагриского подгоризонта установлено всего 149 видов и подвидов (см. табл. 15). Среди них имеется 19 руководящих форм (*Brachyelasma oanduensis, Leolasma sociale, Pachydictya* sp. n., *Glyptorthis* sp., *Hesperorthis pljussensis, Nicolella patens, Oepikina anijana grandis, Strophomena asmusi, Isospira nautilina, Oncoceras kegelensis, Rectanguloceras danckelmanni, Sigmobolbina* sp. n., *Tallinnopsis iewica ordinata, Ceraurinella* ? cf. *latifrons, Hemisphaerocoryphe granulata, Achradocystites grewingkii, Hoplocrinus laevis, H. tuberculatus, Pteropelta thomsoni*) (см. также Мянниль, 1958б, стр. 238). Общих с пяэскюлаской пачкой видов и подвидов — 50, а с сауэской пачкой — 63. Наиболее часто встречаются следующие формы: *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Hesperorthis pljussensis, Leptaena rugosoides, Oepikina anijana grandis, Platystrophia crassoplicata crassoplicata, P. lynx attenuata, P. lynx lynx, Porambonites ventricosus, Sowerbyella*

(Sowerbyella) forumi, Strophomena asmusi, Vellamo ambisulcata, V. emarginata, Bichilina prima, Hesslandella auricularis auricularis, Polyceratella spinosa, Pseudostrepula asymmetrica, Sigmoopsis rostrata, Tallinnopsis iewica iewica, Tsitrella longata, Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii, Chasmops maximus, Ch. muticus, Leiolichas illaenoides (Рыымусокс, 1960а, стр. 95).

Фаунистический комплекс подгоризонта в центральной и северо-восточной частях Эстонии удивительно однообразный. Различия между нижними и верхними слоями подгоризонта весьма незначительны. Верхние слои подгоризонта, выходящие в г. Раквере и на берегах реки Оанду, отличаются от нижних, вскрытых обнажениями у Кехра, Сымеру и Таммику, наличием *Brachyelasma oanduensis, Leolasma reimani, L. sociale, Nicolella patens, Philhedra kegelensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Ceraurinella* ? cf. *latifrons,* и некоторыми остракодами, не встреченными в нижней части подгоризонта. Большинство из них относится к редким видам.

Фауна нижних слоев подгоризонта, залегающих в Западной Эстонии между ристнаским подгоризонтом и пяэскюлаской пачкой, известна очень плохо. Весь фаунистический материал этих слоев собран в обнажении на мысе Ристна (см. стр. 253).

Фауна подгоризонта в целом (включая фауну пяэскюлаской и сауэской пачек) состоит из 191 вида и подвида (табл. 15). Наличие 20 видов и подвидов является сомнительным. Кроме того, известны 3 вида водорослей. 109 видов и подвидов переходят в лаагриский подгоризонт из ристнаского подгоризонта и нижележащих слоев, 70 форм появляются здесь впервые. К последним относятся, например, *Dalmanella kegelensis, Hesperorthis pljussensis, Oepikina anijana grandis, Platystrophia lynx attenuata, Strophomena asmusi, S. occidens, Vellamo magna, Atractopyge kutorgai, Conolichas schmidti, Leiolichas illaenoides, Pseudobasilicus kegelensis.* Почти все названные виды встречаются довольно часто в обнажениях, а также в кернах скважин и способствуют поэтому точному установлению возраста включающих их пород.

Из установленных в отложениях подгоризонта 194 вида и подвида в оандуский горизонт и вышележащие слои переходят 61 вид и подвид, главным образом, мшанки и остракоды. Различия между фауной кейлаского и оандуского горизонтов, таким образом, относительно большие (см. также Мянниль, 1958б, стр. 242).

Фауна и флора

Фауна кейлаского горизонта хорошо изучена. Меньше всего известен видовой состав двустворчатых. Из последних в списке (табл. 15)* нет ни одного вида. По имеющимся данным, они, однако, в отложениях горизонта встречаются. Дополнительного изучения требуют и мшанки ристнаского подгоризонта и пяэскюлаской пачки.

Водоросли горизонта плохо известны.

В список фауны и флоры горизонта включено 221 форма, но достоверно установлено 203 вида и подвида. Из йыхвиского горизонта и нижележащих слоев в кейлаский горизонт переходят 110 видов и подвидов. С покрывающим оандуским горизонтом или вышележащими слоями имеется 61 общая форма.

---

* На таблице индексами указаны нижележащий йыхвиский горизонт (D_I), ристнаский ($D_{II}\alpha$) и лаагриский ($D_{II}\beta$) подгоризонты, пяэскюлаская ($D_{II}P$) и сауэская ($D_{II}S$) пачки, а также вышележащий оандуский горизонт (D_{III}); в графе 4 перечислены виды и подвиды, встречающиеся в отложениях лаагриского подгоризонта вне пяэскюлаской и сауэской пачек.

Таблица 15

Список фауны и флоры кейлаского горизонта (D_{II})

Виды и подвиды	D_I	$D_{II}\alpha$	$D_{II}\beta$	$D_{II}\beta$ P	$D_{II}\beta$ S	D_{III}	Кейла	Сауэ	Ялгимяги	Лехтметса	Пяэскюла	Мику	Лилля	Раквере	Сымеру	Оанду	Таммику
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Foraminifera																	
Archaeochitosa clausa Eisenack	+	?	?	?	?	+											
A. lobosa Eisenack	+	?	?	?	?	+											
Psammosphaera micrograna Eisenack	+	?	?	?	?	+											
Porifera																	
Pyritonema subulare (Roemer)	+	+	+														+
Rugosa																	
Brachyelasma oanduensis Kaljo			+											+		+	
Leolasma reimani Kaljo			+			+								+		+	
L. sociale Kaljo			+											+		+	
Primitophyllum primum Kaljo	+	×	×														
Bryozoa																	
Anaphragma mirabile cognatum Bassler			+		+	+		+								+	
Atactoporella sp. n.			+		+			+								+	
Batostoma granulosum Bassler	+	?	+	+							+			+		+	
B. cf. *magnoporum* Ulrich					+	+		+								+	
B. tenuispinosum (Bassler)			+		+	+		+	+								
B. winchelli winchelli Ulrich				+	+					+	+						
B. sp. n.					+	+											
Bythopora cf. *subgracilis* (Ulrich)					+	+		+		+							
Ceramopora sp. n.					+			+	+								
Ceramoporella granulosa minor Bassler	+				+	+		+	+								
C. sp. n.					+	+			+								
Coeloclema crassimurale Bassler	+	?	+		+			+	+							+	
Constellaria varia Ulrich	+	?	+		+	+											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Corynotrypa delicatula (James)	+	?	+		+	+				+						+	
Crepipora schmidti Bassler	+	?	+													+	
Dekayella cf. *praenuntia simplex* Ulrich	+	?			+	+		+	+	+							
D. sp. n.					+	+		+		+							
Dianulites petropolitanus (Pander)	[+]		+		+	[+]			+							+	
D. sp. n.			+	+							+				+		
Diazipora milleporacea (Bassler)	+	?	+	+		+	+								+		
Diplotrypa abnormis (Modzalevskaja)	+	?	+			[+]									+	+	
D. bicornis (Eichwald)	+	?	+													+	+
D. moniliformis Bassler	+	?	+		+	+			+						+	+	+
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	?	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	
Dittopora colliculata (Eichwald)					+	+		+									
Enallopora alliku Männil	+				+	+				+							
Eridotrypa aedilis (Eichwald)	+	?	+		+	+		+		+					+	+	
Escharopora sp. n.			+		+	+			+							+	
Esthoniopora communis Bassler	+	?	+			+									+	+	
Favositella exserta Bassler	+			+							+						
Graptodictya sp. n.	+				+	+				+							
Hallopora dumalis (Ulrich)	[+]		+												+		
H. tolli Bassler	+	?	+		+			+	+					+	+	+	
H. wesenbergiana (Dybowski)	+	?	+	+	+	+		+	+	+	+				+		
Hemiphragma glabrum Bassler					+	+		+		+							
H. panderi (Dybowski)	+	?	+			+										+	
H. cf. *tenuimurale* Ulrich					+	+		+	+								
Homotrypa similis Foord	+	?	+			+									+		
H. subramosa Ulrich	?		+													+	
Homotrypella cribrosa Bassler					+	+		+	+								
H. ? *hospitalis crassa* (Ulrich)					+	+		+									
H. sp. n.	+	?	+		+				+						+		
Lioclemella clava Bassler	+	?	+			+									+	+	
Mesotrypa discoidea orientalis Bassler	+	+	+		+				+					+	+	+	
M. egena Bassler	+	?	+	+	+		+	+	+			+				+	
M. excentrica Modzalevskaja	+	+	+		+				+						+	+	
Monotrypa jevensis Bassler	+	?	+	+	+	+		+	+		+					+	
Monticulipora sp. n.			+	+	+	+			+		+					+	
Nematotrypa gracilis Bassler	+	?	+												+		
N. sp. n.			+			+										+	

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oanduella bassleri Männil			+			+										+	
Oandupora francisca (Bassler)	+				+	+				+							
Orbignyella germana Bassler			+		+	+			+							+	
O. ? sp. n.	+	?	+		+	+		+		+						+	+
Pachydictya cf. *elegans* Ulrich	+	?	+			+										+	
P. sp. n.			+													+	
Petalotrypa folium Bassler		×		×	×												
Phaenopora sp. n.					+					+							
Prasopora insularis esthonica Modzalevskaja	+	?	+									+			+	+	+
Proavella proavus (Eichwald)	+	?	+		+	+				+						+	
Pseudohornera bifida excedens Männil	+				+	+				+							
Revalopora sp. n.				+							+						
Rhinidictya cf. *mutabilis* (Ulrich)				+	+	+	+		+								
Stigmatella massalis Bassler		?	+	?	+	+		+	+						+	+	
Trematopora ? *cystata* Bassler	[+]			?			+										
Brachiopoda																	
Apatorthis punctata Öpik	+	?	+	+									+	+			+
A. tenuicosta (Eichwald)	+			+	+				+				+				
Clinambon anomalus (Schlotheim)	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. inflatus Öpik	+			+	+			+			+						
Cyrtonotella kuckersiana frechi (Wysogorski)	+	?	+												+	+	
Dalmanella kegelensis Alichova			+	+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+
D. ? sp. n.		+															
Estlandia pyron silicificata Öpik	+	+	+	+			+				+				+		
Glyptorthis sp.			+														+
Hesperorthis pljussensis Alichova			+									+		+	+	+	+
Kiaeromena cryptoides (Oraspõld)		+	+	+							+	+			+		+
Leptaena rugosoides Oraspõld	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
Nicolella patens Oraspõld			+											+		+	
Oepikina anijana grandis Alichova			+											+	+	+	+
Orthisocrania depressa (Eichwald)	+	?	+	+			+									+	+
Philhedra kegelensis Huene		+	+	+			+							+		+	
Philhedrella ? *bucculenta* (Huene)	+	?	+	+	+			+			+			+		+	+
Ph. aff. *kokeni Huene*	+	?	+		+			+									+
Platystrophia crassoplicata crassoplicata Alichova			+		+			+		+			+	+		+	+
P. dentata trapezoidalis Alichova	+	+	+											+	+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P. lynx attenuata Alichova			+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
P. lynx lynx (Eichwald)	+	?	+	+							+	+	+	+	+	+	+
Porambonites ventricosus Kutorga		+	+	+			+				+	+	+	+	+	+	+
Pseudolingula sp. h	+	?	+	+							+				+		+
P. sp. i				+			+										
Pseudometoptoma sp. n.	+	+	+	+							+			+		+	
Sowerbyella (Sowerbyella) forumi Rõõmusoks			+		+			+	+					+		+	
S. (S.) oepiki Rõõmusoks					+					+							
S. (S.) trivia Rõõmusoks	+	+	+	+	?						+	+	+		+		+
Strophomena asmusi (Verneuil)			+										+	+	+	+	+
S. occidens (Oraspõld)				+	+		+	+	+	+	+						
Vellamo ambisulcata Öpik			+	+	+		+		+	+				+		+	+
V. emarginata (Pahlen)	+	+	+	+	+		+		+				+	+	+	+	+
V. magna Öpik			+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
V. phrygia Öpik			+		+			+		+						+	
Gastropoda																	
Brachytomaria baltica (Verneuil)	+	+				[+]											
Bucanella (Bucanella) lineata (Koken)	+	?	+														
B. (B.) obtusangula (Koken)	+	?	+												+		
Bucania radiata czekanowskii Schmidt	+	?	+														
Cymbularia roemeri Koken	+				+				+								
Holopea simplex Koken	+			+								+	+				
Isospira nautilina Koken			+												+		
Kokenospira lateralis (Eichwald)	+	?		?							+						
Lesueurilla marginalis spiralis Koken	+	?	+	+			+										+
Megalomphala contorta (Eichwald)	+	?	+														
M. crassiuscula Koken	+	?		?							+						
M. cycloides Koken				+			+										
Murchisonia (Hormotoma) sp. n.				+	+		+		+								
Subulites (Subulites) amphora (Eichwald)	+	?	+	+			+								+		+
Tropidodiscus planissimus (Eichwald)				+	+			+			+						
Nautiloidea																	
Ctenoceras sp.			+									+					
Oncoceras kegelense Balaschov			+														+
Rectanguloceras danckelmanni (Remelé)			+														+

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
R. tammikuense (Balaschov)	+	?	+														+
R. vasalemmense (Balaschov)	+	?	+			+								+			
Schroederoceras vesenbergense Balaschov			+			[+]											+
Ostracoda																	
Bichilina ? *posterovelata* Sarv			+			+											
B. prima Sarv	+	+	+	+		+					+	+	+	+	+	+	+
Bolbihithis altonoda (Sarv)	+	+															
Bolbina major (Krause)		+	+		+					+				+	+	+	
Brevibolbina amabilis (Neckaja)	[+]	+		+									+				
Carinobolbina carinata (Krause)	+	+	+		+					+				+		+	
Ctenonotella bidens (Krause)	+	+	+		+					+				+			
Cytherellina sp.			+														
Euprimites kahalaensis (Sarv)			+			+										+	
Hesperidella esthonica (Bonnema)	+	+	+														
Hesslandella auricularis auricularis (Krause)	+	+	+	+	+					+				+	+	+	+
Kiesowia frigida Sarv	+	+	+											+		+	
Leperditella prima Sarv		+	+	+	+	+				+	+			+			
Pedomphalella egregia (Sarv)	+	+	+	+	+						+			+		+	
Pelecybolbina illativis (Neckaja)					+	+				+							
Pentagona prominesca (Sarv)	+	+	+		+					+				+		+	
Platybolbina temperata Sarv			+			+										+	
Polyceratella aluverensis Sarv	+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	
P. spinosa Sarv			+	+	+					+	+			+		+	
Pseudostrepula asymmetrica Neckaja	+	?	+		+					+	+			+	+	+	
P. estona Sarv					+	+				+							
Pseudotallinnella scopulosa Sarv	+	?	+	+	+					+	+			+	+	+	
Pyxion ? *keilaensis* Sarv			+		+				+	+				+		+	
P. nitidum Sarv	+		+	?	+	+											
Rakverella spinosa Öpik	+	?	+		+					+				+	+	+	
Sigmobolbina sp. n.			+														
Sigmoopsis rostrata (Krause)	+	+	+	+	+					+	+			+	+	+	+
Tallinnopsis grandis Sarv		+	+	+	+					+	+			+		+	
T. iewica iewica (Neckaja)	+	+	+		+	+				+		+		+	+	+	+
T. iewica ordinata Sarv			+											+		+	
T. memorabilis (Neckaja)	+	+															
T. ovalis Sarv		+	+		+					+		+		+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tetradella consona Sarv	[+]		+		+	+				+		+		+	+	+	
Trianguloschmidtella triangulata Sarv	+		+											+		+	
Tsitrella longata Sarv			+		+					+		+		+		+	
Trilobita																	
Achatella kegelensis (Schmidt)		+		+			+										
Ainoa maeruensis Männil				+					+		+						
Apianurus kuckersiana mickwitzi (Schmidt)			+	?								+					
Asaphus (Neoasaphus) cf. *ludibundus* Törnquist	+	?	+												+		
A. (N.) nieszkowskii Schmidt	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
Atractopyge dentata (Esmark)	+	?	+												+		
A. kutorgai (Schmidt)	+	?	+	+	+		+		+						+		
Ceraurinella ? cf. *latifrons* (Warburg)			+											+		+	
Chasmops brevispinus (Schmidt)		?	?	?		+											
Ch. emarginatus (Schmidt)	+	+		+	+		+		+		+		+				
Ch. genuinus (Schmidt)	+	+	+	+			+	+				+		+			
Ch. marginatus (Schmidt)	+	+	+	+	+				+		+					+	
Ch. maximus (Schmidt)	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
Ch. muticus (Schmidt)	+		+											+	+	+	+
Conolichas aequilobus (Steinhardt)	+	?	+	+	+		+	+			+	+	+		+		+
C. deflexus (Angelin)		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	
C. schmidti Dames				+	+			+			+	+					
Estoniops laevigatus (Schmidt)	+	+	+	+			+				+		+		+		
Hemisphaerocoryphe granulata (Angelin)			+													+	
Illaenus jevensis Holm	+	?	+	+	+		+	+							+	+	+
Leiolichas illaenoides (Nieszkowski)			+	+								+	+	+	+	+	+
Nieszkowskia limuca Männil				+							+						
Platylichas sanctaemathiasae (Schmidt)	+	?		+			+				+						
Pseudobasilicus kegelensis (Schmidt)			+	+	+		+	+			+		+			+	
Pseudosphaerexochus pahnschi Schmidt					+			+									
Stenopareia ava (Holm)	[+]			+		+	+										
Echinodermata																	
Achradocystites grewingkii Volborth			+											+			
Hoplocrinus laevis Männil			+														+
H. tuberculatus Männil			+													+	+

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pentagonocyclicus kegelensis Yeltyschewa	+	?	+	+							+			+			
Pentagonopentagonalis antiquus (Eichwald)	+	?	+														+
Ristnacrinus marinus Öpik		+															
R. sp. n.		+															
Trigonocyclicus vajgatschensis Yeltyscheva et Stukalina	+	?	?	?	?	+											
Graptolithina																	
Chaunograptus ramulus (Öpik)				+									+				
Dendrograptus vulgaris Obut	+	?	+														
Thallograptus luhai Obut et Rytzk		+															
Varia																	
Amphorichnus sp.		+	+														
Conichnus conicus Männil	+	+	+														
Conularia sp.		+	+														
Hyolithes sp.		+															
Melanostrophus sp.			+														
Pteropelta thomsoni Eisenack			+											+			
Hystrichosphaera																	
Baltisphaeridium longispinosum filifera Eisenack	+	?	?	?	?	[+]											
B. longispinosum latiradiata Eisenack	+	?	?	?	?	[+]											
B. polygonale (Eisenack)		?	?	?	?	[+]											
B. trifurcatum nudum Eisenack	[+]	?	?	?	?												
Tasmanites martinssoni Eisenack	+	?	?	?	?												
Chitinozoa																	
Conochitina elegans Eisenack	+	?	?	?	?												
C. minnesotensis (Stauffer)	+	?	?	?	?												
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)	+	?	?	?	?	+											
C. kuckersiana (Eisenack)	+	?	?	?	?	+											
Desmochitina minor amphorea Eisenack	+	?	?	?	?	+											
D. minor minor Eisenack	+	?	+	?	?									+			
D. nodosa Eisenack		?	?	?	?												
Parachitina curvata Eisenack	+	?	?	?	?	+											
Algae																	
Cyclocrinus sp.	+	+	+	+	+	[+]	+		+		+	+	+		+		+
Ischadites sp.			+												+		[+]
Mastopora concava Eichwald	+	+	+														+

4. ОАНДУСКИЙ ГОРИЗОНТ (D_{III})

Введение

Название горизонта предложено Р. Мяннилем (1958в),* но в качестве самостоятельного подразделения соответствующие отложения впервые выделены еще Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 10, 34) под названием вазалеммаской («вассалеммский») слой (D_3).

Нижней границей горизонта является подошва слоев с представителями новой фауны, неизвестной в нижележащих отложениях кейлаского горизонта. Соответствующий уровень обычно представлена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с норками (Мянниль, 1960б, стр. 94 (см. стр. 312).

Верхняя граница горизонта проводится по появлению новой фауны с *Isotelus*, совпадающего с подошвой скрытокристаллических известняков с раковистым изломом, характерных для вышележащего раквереского горизонта (Мянниль, 1960б, стр. 94). На этом уровне имеется также хорошо развитая поверхность перерыва (см. стр. 314).

Стратотипом горизонта является русло реки Оанду у одноименной деревни в Восточной Эстонии (Мянниль, 1960б, стр. 93), где отложения горизонта, представленные оандуской пачкой, выходят на полную мощность (см. стр. 307).

Типовая фауна горизонта перечислена на табл. 17 (Оанду).

Обзор истории изучения стратиграфии **

Первыми отложениями оандуского горизонта, привлекшими внимание исследователей, были гемикосмитовые известняки, распространяющиеся в окрестностях пос. Вазалемма в Западной Эстонии.

Ф. Шмидт (Fr. Schmidt, 1881, стр. 10, 34) относил их к вазалеммаскому («вассалеммскому») слою (D_3). Крайними пунктами полосы выхода последнего по Ф. Шмидту являются дер. Паэкюла (на западе) и дер. Саку (на востоке). Гемикосмитовый известняк состоит, по Ф. Шмидту (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34; 1897, стр. 18), из фрагментов и целых табличек чашек, а также члеников стеблей различных иглокожих, прежде всего из рода *Hemicosmites*. Между плотными гемикосмитовыми известняками, по Ф. Шмидту, залегают более рыхлые породы (= биогермные известняки) с хорошо сохранившимися окаменелостями.

П. Раймонд (Raymond, 1916, стр. 200—201) включил вазалеммаские слои в свою кейласкую «формацию», хотя на таблицах приложенных к его работе, они отделены от этой «формации». П. Раймонд был первым исследователем нашего ордовика, обратившим внимание на рифовый характер пород, обнаженных в окрестностях Вазалемма.

Х. Беккер (Bekker, 1922а, стр. 221; 1923, стр. 45; 1925, стр. 19) рассматривает вазалеммаские слои, следуя П. Раймонду, в качестве подчиненных кейласкому горизонту отложений (кейла—вазалеммаский горизонт).

А. Эпиком (Öpik, 1930а, стр. 14) вазалеммаские слои рассматривались в качестве фации. На биостратиграфической таблице, приведенной в его работе, эти слои составляют верхнюю часть горизонта «D_2—D_3».

Позднее А. Эпик (Öpik, 1934а, стр. 5—6, 114, 127—128) придал рассматриваемым слоям самостоятельное значение и выделил в пределах

---

* См. также сноску на стр. 221.

** См. также Мянниль, 1960б, стр. 89—91.

вазалеммаского горизонта «оандуские слои (фацию)» и «вазалеммаскую фацию».

Названием «оандуские слои» А. Эпик обозначил открытые только в 30-х годах на реке Оанду «тонкослоистые глины и мергели синевато-серого цвета, приблизительно соответствующие вазалеммаским гемикосмитовым известнякам». Фауна этих слоев включает, по А. Эпику (Öpik, 1934, стр. 6), многочисленные типичные представители вазалеммаского горизонта, но гемикосмиты сами здесь отсутствуют. В оандуских слоях впервые появляются брахиоподы *Rhynchotrema* и *Camerella*, а также многочисленные новые остракоды.

Более подробная характеристика вазалеммаского горизонта, в свете предпринятых новых исследований, была приведена А. Эпиком в том же году, в рукописи стратиграфического лексикона.* Вазалеммаский горизонт, по А. Эпику, подстилается кейласким и покрывается раквереским горизонтом. В Западной Эстонии он представлен грубокристаллическими известняками, состоящими из члеников цистоидей и криноидей, с общей мощностью около 10 м. В средней части Эстонии горизонт слагается большей частью песчанистым известняком, богатым мшанками (слои юкснурме—саку). В Восточной Эстонии распространяются известняки, мергели и глины с небольшой мощностью, но с богатой фауной.

Впоследствии А. Эпик (Öpik, 1952) рассматривал вазалеммаскую фацию как рифовую (с небольшими мшанковыми рифами), а оандускую — в качестве нормальной фации. Последняя распространяется к востоку от г. Таллина, а также на территории Ленинградской области. Мощность отложений оандуской фации достигает, по А. Эпику, до 2 м.

Согласно В. Яануссону (Jaanusson, 1945, стр. 214, 216) вазалеммаский горизонт распространяется только в Западной Эстонии. Оандуские слои, известные в Восточной Эстонии, он включил в раквереский горизонт, подчеркивая тем самым, по-видимому, более тесную связь их фауны с фауной раквереского горизонта.

Х. Пальмре привел первые описания разрезов отложений оандуской фации, выходящих в г. Раквере.**

В конце 40-х годов изучением стратиграфии горизонта занимался Р. Мянниль.*** Учитывая бо́льшую площадь распространения отложений оандуской (нормальной) фации по сравнению с вазалеммаской рифовой фацией, он предлагал вазалеммаский горизонт переименовать в оандуский (по стратотипу на реке Оанду).

Горизонт Р. Мяннилем подразделяется на четыре фации (пачки) — оандускую, сакускую, вазалеммаскую и ярвакандискую. Исходя из сопоставления разрезов близко друг от друга расположенных скважин (Румму и Муналаскме), пройденных в Западной Эстонии, он относил нижнюю часть вазалеммаских цистоидных известняков к кейласкому горизонту. Выделенные фации имеют различную фаунистическую и литологическую характеристику, что Р. Мянниль объясняет различием фациальных условий их формирования. Ярко выраженный прибрежный характер образования носят породы вазалеммаской фации, в частности, мшанково-водорослевые биогермы, впервые описанные Р. Мяннилем. Границы горизонта Р. Мянниль проводил по сильно развитым пиритизированным поверхностям перерыва, совпадающим значительным изменением состава фауны.

В работе приведены описания 54 обнажений, а также 13 разрезов скважин, вскрывших отложения горизонта. Даются детальные макроли-

---

* A. Öpik, Lexicon der Stratigraphie (Палеозой Эстонии). Tartu, 1934.

** См. сноску на стр. 251.

*** См. сноску на стр. 221.

тологическая и фаунистическая характеристики пород горизонта по отдельным фациям. В списке фауны горизонта перечислены 122 вида и подвида.

Результаты своих исследований Р. Мянниль опубликовал лишь спустя десять лет (1958а, б, в; 1960б).

Изучением литологии пород вазалеммаской пачки в конце сороковых и начале пятидесятых годов занимались Э. Мельс (Möls, 1946), В. Я. Степанов и В. П. Маслов (1953), а также Э. Юргенсон.* Палеоэкологическое изучение некоторых групп фауны горизонта было осуществлено А. Ораспыльд.*

А. Ораспыльд и автором настоящей работы (Ораспыльд и Рыымусокс, 1956) приводились некоторые новые данные по стратиграфии горизонта и фауне его, в частности, на территории Ленинградской области.

Ряд интересных данных по литологии пород вазалеммаской пачки получено в результате исследований Э. Кивимяги.**

Краткий обзор стратиграфии горизонта содержится в ряде статей и работ сводного характера (Мянниль, 1958а; Männil, 1960; Рыымусокс, 1960а, б; Rõõmusoks, 1960).

Р. Мянниль (1963а, стр. 29—31) рассматривал вопросы, связанные с самостоятельностью и возрастом оандуского горизонта, и приводил данные по пограничным слоям оандуского и раквереского горизонтов, вскрытым канавой между Вооре и Копелмаа в Западной Эстонии.

Обзор обнажений оандуского горизонта

Окрестности Клоостри. На пастбище, находящемся к югозападу от перекрестка дорог на Вихтерпалу и Хаапсалу, в 1 км к северу от Мяэру и в 3 км к западу от Падизе, находилась каменоломня. Последняя в настоящее время полностью заросла, но судя по образцам, здесь выходили цистоидные известняки светло-серые до желтовато-серых, грубозернистые, относившиеся к вазалеммаской пачке. В них установлены *Ilmarinia dimorpha, Leptaena* sp., *Platystrophia* sp., *Atractopyge* cf. *kutorgai, Hemicosmites* sp.***

На окраине леса, в 1 км к востоку от упомянутого выше перекрестка дорог и в 0,5 км к югу от дороги Вазалемма—Хаапсалу, находится полностью заросшая каменоломня Клоостри, упомянутая Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34). По кусками породы видно, что в каменоломне выходили цистоидные известняки светло-серого цвета, грубокристаллические, относящиеся к вазалеммаской пачке.

Окрестности Румму и Вазалемма. В лесу, в 0,3 км к северо-востоку от перекрестка дорог на Пальдиски и Падизе, на северном склоне невысокого уступа коренных пород (на отрезке, длиной примерно 50 м) выходит цистоидный известняк коричневато-серого цвета мощностью до 2 м.***

В западной части поселка Румму, на опушке леса за магазином, в 20 м к северу от дороги, находится биогерма, размерами 10×40 м. В западной части ее имеется разрез высотой до 1 м. Биогерма сложена известняком скрытокристаллическим желтовато-серого цвета.***

В пос. Румму, к югу от дороги, находятся большие карьеры (длина 0,7 км, ширина 0,4 км), вскрывшие отложения вазалеммаской пачки на

---

* См сноску на стр. 224.
** См. сноску на стр. 286.
*** См. сноску на стр. 221.

мощность примерно 10 м.* Это обнажение является стратотипом вазалеммаской пачки. В некоторых местах в стенах карьеры видны биогермы разной величины и формы. Один из них имеет высоту более 7 м. В карьерах установлен *Eofletcheria orvikui*.

В 0,5 км к востоку от пос. Румму, к югу от дороги, находится небольшая старая каменоломня, вскрывшая цистоидные известняки вазалеммаской пачки на мощность в 4 м.* В западной части каменоломни имеется биогерма. В последней установлен *Hemicosmites pulcherrimus*.

В 0,2 км к востоку от предыдущего обнажения, в уступе коренных пород, в 30 м к северу от дороги, находится небольшая каменоломня (размерами 15×20 м). В южной части каменоломни имеется разрез высотой до 3 м, сложенный цистоидным известняком серым до желтовато-серого, большей частью толстослоистым. Порода в западной и северной стенах каменоломни сильно выветрившаяся. В ней многочисленные пластинки чашек *Hemicosmites*, расположенные горизонтально по плоскости слоистости. Биогермов в стенах каменоломни нет.

В небольшой каменоломне (размерами 20×20 м), находящейся в 0,1 км дальше к востоку, в 40 м к северу от дороги, отложения вазалеммаской пачки вскрыты на мощность в 3,2 м. Выходят, в основном, цистоидные известняки синевато-серые до желтовато-серых, грубозернистые, толстослоистые. В северной, западной и южной стенах каменоломни (в верхней части разреза) имеются небольшие биогермы, сложенные известняком синевато-серого цвета, скрытокристаллическим, с прослоями мергеля и неправильной слоистостью. В биогермах установлены *Protaraea* ? sp., *Porambonites* sp., *Stenopareia ava, Hemicosmites* sp., *Ischadites* sp., *Solenopora* sp.

В районе пос. Вазалемма находятся многочисленные обнажения отложений вазалеммаской пачки оандуского горизонта в виде каменоломен и карьеров. Во многих местах имеются и естественные обнажения, так как покров четвертичных отложений местами почти отсутствует или же имеет незначительную мощность. Вазалеммаские обнажения в литературе упоминаются многими авторами начиная Э. Эйхвальдом (Eichwald, 1854) и Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1858, стр. 123; 1881, стр. 34; 1897, стр. 18).

В 0,5 км к северо-востоку от моста на реке Вазалемма, в лесу к югу от дороги Кейла—Хаапсалу, находятся некоторые небольшие каменоломни, вскрывшие отложения вазалеммаской пачки, сложенные цистоидным известняком, а также биогермами.*

В старой каменоломне, находящейся за бывшей Вазалеммаской корчмой, в 150 м к северу от дороги, выходили цистоидные известняки. В глинистых прослоях установлены следующие окаменелости: *Apatorthis inflata, Leperditella prima, Platybolbina temperata, Sigmoopsis granulata, Tallinnella modulata, Tallinnopsis iewica iewica, Tvaerenella longa longa*.

Против здания бывшей корчмы Вазалемма, в 180 м к югу от дороги, находится каменоломня, длиной примерно в 120 м. Каменоломней вскрыт разрез высотой более 3 м.* В стенах ее выходят цистоидные известняки, а также биогермы вазалеммаской пачки. Изображение одной биогермы приведено Р. Мяннилем (1960б, стр. 103). Биогерма сложена отчасти скрытокристаллическим известняком, отчасти глинистым известняком, рыхлым, богатым окаменелостями и их фрагментами, с линзовидными прослойками мергеля и глинистого мергеля. Последняя

---

* См сноску на стр. 221.

разность породы биогерма встречается в ее периферической части. Породы биогерма имеют с окружающим цистоидным известняком довольно сложное сцепление.

В 0,5 км к юго-востоку от предыдущей каменоломни находятся большие карьеры, эксплуатируемые до самого последнего времени. Высота разреза обнаженных пород вазалеммаской пачки примерно 5 м. В северной и юго-восточной частях карьеров в стенах видны биогермы разной величины и формы (см. табл. VIII, фиг. 1). В глинистых рыхлых известняках периферной части биогерм установлены *Eofletcheria orvikui, Lyopora tulaensis, Saffordophyllum grande, Plectoglossa* ? sp. n., *Porambonites wesenbergensis, Stenopareia ava, Cyathocystis rhizophora, Hemicosmites pulcherrimus, Ischadites* sp., *Solenopora* sp.

В западной части пос. Вазалемма, в 200 м к юго-востоку от дороги Кейла—Хаапсалу, находится каменоломня, вскрывающая цистоидные известняки вазалеммаской пачки.*

В центральной части пос. Вазалемма, в 450 м к северу от предыдущей каменоломни и в 700 м к западу от ст. Вазалемма, расположена старая каменоломня длиной в 150 м.* В северо-восточной и юго-западной стенах ее выходит цистоидный известняк, а в северо-западной и юго-восточной стенах имеется кроме того ряд относительно больших биогермов, изображенных в работе Р. Мянниля (1960б, стр. 104—105). Биогермы сложены, в основном, скрытокристаллическими известняками синевато-серого цвета. В отложениях биогерм установлены *Eofletcheria orvikui, Kiaeromena* aff. *cryptoides, Schizotreta* sp. n., *Cyathocystis rhizophora.*

Самые большие карьеры (длина до 0,5 км) в окрестностях Вазалемма находятся в 1 км к северо-востоку от станции. Они в настоящее время интенсивно эксплуатируются. В восточной части карьеров высота разреза около 6 м. Разрез сложен, в основном, цистоидными известняками светло-серыми, разной зернистости. В стене видны многие биогермы разной величины. Они сложены частью скрытокристаллическим плотным известняком, частью же глинистой разностью с неправильными прослойками мергеля. Последние местами очень богаты окаменелостями и их фрагментами. В плотной породе биогермы главным элементом фауны является *Cyathocystis*. В биогермах, а также в их периферической глинистой части установлены: *Eofletcheria orvikui, Glyptorthis* sp., *Rostricellula nobilis, Vellamo oandoensis, Chasmops* sp., *Stenopareia ava, Cyathocystis rhizophora, Hemicosmites* sp., *Conularia* sp., *Ischadites* sp., *Solenopora* sp., кроме того мшанки и наутилоидеи.

В Вазалеммаских обнажениях, без более точных данных по конкретному местонахождению, установлены еще многие виды и подвиды (см. табл. 17).

Окрестности деревни Охту. В юго-западной части деревни, в 3 км от ст. Вазалемма, непосредственно к северу от дороги Вазалемма—Охту, а также в лесу, находятся старые заброшенные карьеры. Последними вскрыты цистоидные известняки вазалеммаской пачки на мощность в 0,8 м.

В 1 км по дороге к северо-востоку и в 100 м к югу от нее, в еловом лесу недалеко от хутора Мяннику, находится относительно обширная но заросшая каменоломня. В нескольких местах выходит желтовато-серый цистоидный известняк, грубозернистый, с различной мощностью слоев. Местами встречаются биогермы. Высота разреза в восточной части каменоломни в 1,2 м.

---

* См сноску на стр. 221.

В восточной части деревни Охту, в 1 км к востоку от дома Охтуского лесничества, находившегося у дороги Охту—Вазалемма, имеется старая каменоломня, вскрывшая цистоидные известняки вазалеммаской пачки на мощность в 1,4 м.

В обнажениях, находящихся в деревне Охту, по литературным данным и коллекциям установлены следующие окаменелости: * *Batostoma* sp. n., *Ceramoporella granulosa minor, Dittopora colliculata, Graptodictya* sp. n., *Hallopora wesenbergiana, Monticulipora arborea dispinnulata, Oanduella bassleri, Orbignyella germana, Proavella proavus, Glyptorthis* sp., *Platystrophia* cf. *lutkevichi lutkevichi, Vellamo oandoensis, Chasmops brevispinus, Hemicosmites rudis.*

Туула. В северной части деревни Туула, в старых каменоломнях, расположенных вдоль северного уступа пластовой возвышенности, в 0,6 км к западу от дороги Кейла—Арудевахе, обнажены цистоидные известняки светло-серые до желтовато-серых, грубозернистые, различной и неправильной слоистостью на мощность в 2,35 м. В западной части каменоломни, в верхней половине разреза имеется биогерма (табл. VIII, фиг. 2), сложенная известняком скрытокристаллическим, глинистым, содержащим множество иглокожих, мшанок и водорослей (*Solenopora* sp.); часто встречается *Cyathocystis rhizophora*, реже — *Eofletcheria*. Слоистость породы биогермы неправильная, слои большей частью тонкие. Границы биогермы с окружающейся ее породой резки. Слои цистоидного известняка под биогермой изогнуты вниз. Биогермы видны также в других частях каменоломни. Выходящие в каменоломне породы относятся к вазалеммаской пачке. Из них установлен богатый от видов и подвидов комплекс фауны (см. табл. 17).

Окрестности Йыгисоо и Воорэ. В деревне Йыгисоо, в 0,4 км к юго-востоку от шоссе Таллин—Пярну, к югу от дороги, ведущей на Воорэ, находилась каменоломня (в настоящее время полностью заросшая), вскрывшая слои сакуской пачки. По образцам, имеющимся в Геологическом музее АН Эстонской ССР, в каменоломне выходили цистоидные известняки синевато-серые, грубозернистые, с гнездами и ходами, заполненными зеленоватым мергелем и известняки сильно глинистые, темно-синевато-серые. ** В первых часто встречается *Solenopora*, имеются и некоторые пиритизированные поверхности перерыва. В рассматриваемом обнажении установлены следующие окаменелости: *Anaphragma mirabile cognatum, Crepipora uxnormensis, Dekayella* cf. *praenuntia simplex, Hemiphragma* cf. *tenuimurale, Homotrypa similis, Homotrypella cribrosa, Oanduella bassleri, Proavella proavus, Stictoporellina* sp. n., *Dactylogonia luhai, Ilmarinia dimorpha, Vellamo oandoensis, Solenopora* sp.

Отложения сакуской пачки были вскрыты и старой каменоломней, находящейся в деревне Копелмаа (Копелмани), в 2 км к востоку от предыдущего обнажения (см. также Fr. Schmidt, 1881, стр. 34). Точное местонахождение этой каменоломни нам неизвестно. По имеющимся в коллекциях образцам здесь выходили доломитизированные известняки темно-синевато-серые с тонкой слоистостью и ходами червей, а также известняки синевато-серого цвета, грубозернистые, с гнездами мергеля и богатые окаменелостями. * В этих слоях установлены следующие виды: *Tryplasma praecox, Rostricellula nobilis, Zygospira gutta, Pseudocryptaenia lahuseni, Bacisphaeridium bacifer, Psammosphaera rugosa, Conochitina micracantha robusta.*

---

* См. также сноску на стр. 221.

** Более точные данные по местонахождению отсутствуют.

Между Копелмаа и Воорэ, к северу от дороги и вдоль ее, мелиоративной канавой, вырытой в 1960 году, вскрыта граница между оандуским и раквереским горизонтами (см. также стр. 314). Сплошного разреза нет, но по вырытым из канавы кускам верхние слои оандуского горизонта сложены следующими породами: 1) известняк желтовато-серый до синевато-серого, глинистый, тонкослоистый, с ходами, заполненными зеленоватым мергелем; 2) известняк желтовато-серый, грубозернистый, очень сходный цистоидному известняку вазалеммаской пачки; 3) известняк зеленовато-серый, алевритовый (?), с тонкой слоистостью. На границе указанных горизонтов имеется сильно пиритизированная ровная поверхность перерыва с редкими широкими норками; пиритовая импрегнация достигает глубины 2 см от поверхности. Ниже поверхности перерыва известняк темно-синевато-серый с зернами пирита, крепкий, с относительно крупными фрагментами скелетов иглокожих. Из верхних слоев оандуского горизонта установлены следующие окаменелости: *Stromatocerium canadense, Dactylogonia luhai, Ilmarinia dimorpha, Rostricellula nobilis, Vellamo oandoensis, Cyclonema lineatum, Chasmops extensus, Conolichas* sp., *Hemicosmites pulcherrimus, Solenopora* sp.

По установленному комплексу фауны, а также на основании литологической характеристики следует верхи оандуского горизонта в этом районе отнести к сакуской пачке (см. также Мянниль, 1963а, стр. 31).

Окрестности Саку. В деревне Юкснурме («Юкснурм»), в 2,5 км к юго-западу от пос. Саку, находится ряд небольших каменоломен, упомянутых Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34), О. Иекелом (Jaekel, 1899), Р. Басслером (Bassler, 1911), А. Эпиком (Öpik, 1934а, стр. 114, 128) и др. авторами.

В каменоломне, находящей у хутора Сепа, выходят слои сакуской пачки, соответствующие по Р. Мяннилю * к верхним глинистым известнякам разреза Сакуской каменоломни. В каменоломне, расположенной у хутора Расси (а также в мелиоративной канаве, недалеко от хутора), по Р. Мяннилю, * обнажены слои, соответствующие к нижней части разреза стратотипа пачки. У хутора Аллику находится небольшая биогерма, в отложениях которой установлен ряд видов остракод — *Bolbina rakverensis, Leperditella prima, Moeckowia rava, Platybolbina temperata, Sigmoopsis granulata.*

В упомянутых выше обнажениях установлены еще многие окаменелости (см. табл. 17).

У лесничества Саку, непосредственно к югу от дороги Сауэ—Саку, в 1,5 км от пос. Саку, находится стратотип сакуской пачки — каменоломня Саку. Это обнажение в литературе впервые упомянуто Ф. Шмидтом (Fr. Schmidt, 1881, стр. 34; 1897, стр. 18). Подробное описание его разреза приведено Р. Мяннилем (1960б, стр. 97—98):

сакуская пачка — 4,0 м

1. 0,54 м — глинистый известняк, желтовато-серый, тонкослоистый;
2. 0,25 м — глинистый известняк, желтовато-серый, тонкослоистый, с прослойками и линзовидными включениями среднезернистого детритового известняка;
3. 0,46 м — известняк среднезернистый, синевато-серый до желтовато-серого, с многочисленными прослойками мергеля; нижняя граница комплекса представлена волнистой поверхностью перерыва с небольшими (диаметром до 1,5 см) норками глубиной до 6 см; последние заполнены светло-зеленым мергелем, содержащим мелкие зернышки кварца;

---

* См. сноску на стр. 221.

4. 0,43 м — алевролит синевато-серый, крупнозернистый, доломитовый, толстослоистый, с тонкорассеянным пиритом; порода пронизана вертикальными ходами червей, заполненными светло-зеленым мергелем; у основания слоя встречаются тонкие (до 2—3 см) прослойки темного, синевато-серого мергеля;
5. 0,33 м — известняк синевато-серый, доломитовый, с тонкими (1—2 см) прослойками мергеля, расположенными через каждые 4—6 см; поверхности напластования часто покрыты ходами червей; на западном краю каменоломни в этом слое встречаются линзообразные прослои светло-серого косослоистого алевролита;
6. 0,06 м — глина известковистая, синевато-серая, пластичная, с редкими известковыми конкрециями;
7. 0,38 м — известняк светло-серый до темного, синевато-серого, с содержанием тонкорассеянного пирита и с мелкими зернами кварца; в слое имеются редкие линзовидные прослои светло-серого косослоистого алевролита; в середине толщи отмечается относительно слабо выраженная поверхность перерыва с углублениями неправильной формы и с норками типа *Trypanites*;
8. 0,16 м — алевролит светло-серый, крупнозернистый, косослоистый; тонкая слоистость породы обусловлена послойным распределением глинистого материала или тонкорассеянного пирита; в породе встречаются линзообразные прослойки мергеля мощностью до 1 см, нередко приуроченные к волнистым, покрытым знаками ряби поверхностям наслоения; нижняя граница слоя представлена волнистой пиритизированной поверхностью перерыва с глубокими (до 12 см) норками, заполненными светлым зеленовато-серым мергелем с мелкими зернами кварца;
9. 0,34 м — алевролит синевато-серый, темный, крупнозернистый, доломитовый, местами с тонкой косослоистой текстурой; в слое встречаются 2—3 тонких прослоя темно-синего мелкозернистого алевролита с очень тонкой слоистостью; поверхности наслоения нередко покрыты знаками ряби или ходами червей;
10. 1,05 м — известняк синевато-серый, крупнозернистый, детритовый, доломитовый; нижняя третья часть известняка относительно сильно доломитизирована, пористая, с небольшими кавернами; у самого основания слоя встречаются знаки ряби; фауна обильная, но обычно плохо сохранившаяся.

Следует отметить, что разрез, приведенный выше, уже в пределах самой каменоломни не является постоянным. Например, в западной части каменоломни, в 30 м от места измерения разреза по Р. Мяннилю (1960б, стр. 98—99) «...имеются лишь два хорошо выделяющихся слоя светло-серого алевролита, нижняя из которых является продолжением слоя алевролита (мощностью 0,16 м) вышеописанного разреза...; ... прослою известковистой глины (мощностью 0,06 м) вышеописанного разреза здесь соответствует зеленовато-серый глинистый известняк и т. д.».

Разрез каменоломни можно по Р. Мяннилю подразделить на три комплекса (сверху): $D_{III}S_3$ — комплексы № 1—3, $D_{III}S_2$ — комплексы № 4—9, $D_{III}S_1$ — комплекс № 10. Фаунистический материал собран по этим комплексам (табл. 16) (см. также Мянниль, 1960б, стр. 100).

Кроме видов и подвидов, перечисленных в таблице, в отложениях, выходящих в каменоломне, установлены еще следующие формы: *Constellaria varia, Hallopora wesenbergiana, Homotrypa similis, Homotrypella cribrosa, Archinacella gigantea, Chasmops extensus, Dactylocystis schmidti, Revalocystis mickwitzi, Solenopora dendriformis, S. nigra.*

Окрестности Раквере. В 1,7 км к северу от железной дороги Тапа—Нарва, к востоку от дороги Раквере—Хальяла, в западный склон древней долины у Тырремяги в конце тридцатых годов вырыта мелиоративная канава, вскрывшая низы раквереского горизонта и отложения оандуского горизонта. В отложениях последнего, представленных сильно глинистыми тонкослоистыми известняками, мергелями и глинами оандуской пачки, собран очень большой фаунистический материал. Установленные в этом обнажении формы приведены в таблице 17.

В 1 км к югу от предыдущего обнажения, у перекрестка дорог, к западу от дороги Раквере—Хальяла, в сороковых годах была вырыта неглубокая канава, вскрывшая отложения пограничной части оандуского и раквереского горизонтов (см. также стр. 314). На границе имеется сильно пиритизированная двойная поверхность перерыва с норками. Верхние слои оандуского горизонта, мощностью в 0,12 м сложены известняком синевато-серого цвета, крепким, с пятнами тонкорассеянного пирита. В этих слоях установлены *Howellites wesenbergensis, Sowerbyella (Sowerbyella)* cf. *tenera, Vellamo* sp., *Chasmops* sp. (см. также Мянниль, 1960б, стр. 94).

В пределах города Раквере отложения оандуского горизонта в сороковых годах были вскрыты несколькими искусственными обнажениями (канавы, колодцы и т. д.) (Öpik, 1934a, стр. 6; Мянниль, 1960б, стр. 91). Максимальная высота разреза в этих временных обнажениях достигала по данным Х. Палмре 3 м.* Для примера приводим описание разреза, вскрытого закопушкой, находящейся в северной части города, в 0,5 км к северу от железной дороги, на западном склоне небольшой пластовой возвышенности. Под отложениями раквереского горизонта залегают следующие комплексы, относящиеся к оандуской пачке:

оандуский горизонт — 3,00 м

1. 0,20 м — известняк синеватый, плотный, глинистый; на верхней границе пиритизированная поверхность перерыва;
2. 2,50 м — глина известковистая, синеватого цвета, с редкими окаменелостями;
3. 0,30 м — мергель синеватый, плотный, с многочисленными окаменелостями, в частности, брахиоподами и мшанками.

Очень большой фаунистический материал, собранный в обнажениях, находящихся в пределах города Раквере, происходит почти из одних и тех же слоев. Поэтому мы приводим общий список установленных в Раквереских обнажениях видов и подвидов (табл. 17).

Река Оанду. Отложения оандуского горизонта выходят на берегах реки Оанду на протяжении отрезки длиной около 0,5 км (Öpik, 1934a, стр. 6; Мянниль, 1960б, стр. 91). Полный разрез горизонта вскрыт наиболее северным обнажением, находящим на левом берегу реки, в 1,2 км к юго-востоку от моста в деревне Оанду. Это обнажение является стратотипом оандуского горизонта, а также оандуской пачки. Описание разреза мы приводим по Р. Мяннилю (1960б, стр. 93):

оандуский горизонт — 1,60 м

1. 0,50 м — известняк желтовато-серый, плотный, слабо доломитизированный, мелкозернистый, с раковистым изломом; верхняя граница комплекса представлена хорошо выраженной пиритизированной поверхностью перерыва с относительно глубокими карманами; окаменелости встречаются редко;
2. 0,20 м — известняк желтовато-серый, с красными разводами, глинистый;

---

* См. сноску на стр. 251.

3. 0,60 м — мергель зеленовато-серый, глинистый, комковатый, с богатой фауной брахиопод, мшанок и др.;
4. 0,30 м — известняк серый с фиолетовыми разводами, мелкозернистый, доломитизированный.

В 110 м от предыдущего обнажения против течения (около 45 м к югу от устья ручья на левом берегу реки) имеется низкое обнажение длиной в 20 м, вскрывающее в своей северной части доломиты кейлаского горизонта, затем доломитизированные толстослоистые известняки фиолетово-серого цвета (соответствующие комплексам № 4 разреза стратотипа) и глинистые мергели (комплекс № 3 разреза стратотипа).

В 25 м к югу, на правом берегу реки, на отрезке длиной примерно 10 м, выходят такие же слои оандуского горизонта, как в предыдущем обнажении. *

Еще на 25 м дальше к югу, на левом берегу реки имеется обнажение длиной около 40 м, где в 1934 году был вскрыт разрез высотой 0,73 м, сложенный глинистым мергелем и глинистыми известняками. Последние соответствуют комплексу № 3 стратотипического разреза. * Глинистые мергели выходят также на правом берегу реки, напротив южной части только-то описанного обнажения.

Немного дальше к югу на отрезке длиной около 70 м, на дне реки, а также на левом берегу ее, выходят слои, соответствующие комплексам № 3—4 разреза стратотипа. *

В 600 м от предыдущего обнажения вверх по течению на дне и правом берегу реки выходит верхняя граница оандуского горизонта, представленная пиритизированной поверхностью перерыва (см. также стр. 314). * В верхних слоях оандуского горизонта (мощностью в 0,1 м), соответствующих комплексу № 1 стратотипа, установлен *Rafinesquina poljensis*.

Общий список установленных в обнажениях на реке Оанду окаменелостей приведен в таблице 17.

Окрестности реки Нарва. На левом берегу ручейка Тоомингоя (Черемуха), к востоку от реки Нарва и к северу от деревни Омути, выходили низы раквереского горизонта, а также верхние слои оандуского горизонта, сложенные мергелями зеленовато-серыми с красноватыми разводами (Мянниль, 1960б, стр. 91). В этом обнажении собран небольшой фаунистический материал (см. табл. 17).

Отложения оандуского горизонта выходят также на берегах рек Плюсса и Долгая в Ленинградской области (см. Ораспыльд и Рыымусокс, 1956). Фаунистически соответствующие слои не отличаются от обнажающихся в Эстонии отложений оандуской пачки (см. табл. 17).

Описание разрезов оандуского горизонта в скважинах (рис. 52 и 53)

Скв. Кыргессааре

Общая мощность горизонта — 2,66 м (44,95—47,61)

1. 0,40 м (44,95—45,35) — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый (в средней части интервала), с неправильными синеватыми разводами тонкорассеянного пирита; на верхней границе находится сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками; на гл. 45,05 м слабо пиритизированная поверхность перерыва с норками глубиной до 4 см; на гл. 45,23 м сильно

* См. сноску на стр. 221.

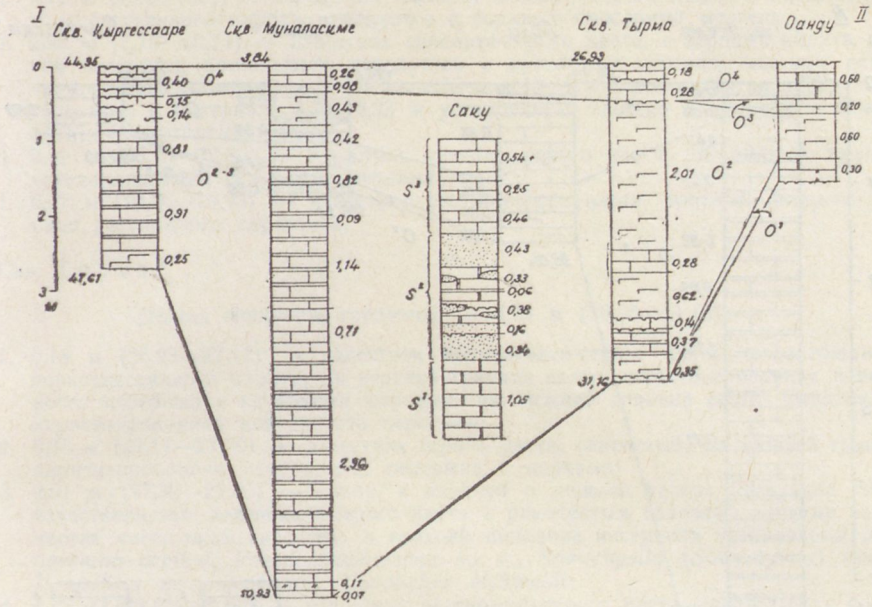


Рис. 52. Разрезы оандуского горизонта по линии I—II (см. рис. 54). Условные обозначения на рис. 53. S^1, S^2 и S^3 — индексы комплексов сакуской пачки; O^1, O^2, O^3 и O^4 — то же, оандуской пачки.

пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на гл. 45,27 м поверхность перерыва с немногими норками;

2. 0,15 м (45,35—45,50) — известняк синевато-серого цвета, тонкослоистый, глинистый, мелкокомковатый, с тонкими (до 1 см) прослойками мергеля зеленовато-серого цвета, с мелкими зернами пирита; верхняя граница слоя представлена волнистой, сильно пиритизированной поверхностью перерыва;
3. 0,14 м (45,50—45,64) — известняк синевато-серого цвета, с синеватыми разводами тонкорассеянного пирита, комковатый, с некоторыми волнистыми пленками мергеля зеленовато-серого цвета; на верхней границе сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками.
4. 0,81 м (45,64—46,45) — известняк зеленовато-серый, тонкослоистый, глинистый, комковатый, с многими тонкими (до 1 см) волнистыми прослойками мергеля более темного цвета; в породе много зерен пирита и пиритизированных фрагментов окаменелостей; в верхней части интервала порода более мелкозернистая и менее глинистая; на верхней границе слоя очень сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками; пиритовая импрегнация достигает 10 см глубины от поверхности перерыва;
5. 0,91 м (46,45—47,36) — известняк зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, комковатый, с многими волнистыми прослойками мергеля мощностью в 1—4 см; мергель имеет раковистый излом; в известняке много фрагментов окаменелостей, которые иногда пиритизированы; на верхней границе слоя сильно пиритизированная поверхность перерыва с немногими широкими и глубокими норками; в комплексе установлены *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera* и *Howellites wesenbergensis*;
6. 0,25 м (47,36—37,61) — мергель зеленовато-серого цвета, тонкослоистый, с раковистым изломом и некоторыми тонкими комковатыми прослойками известняка; в комплексе установлен *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*;

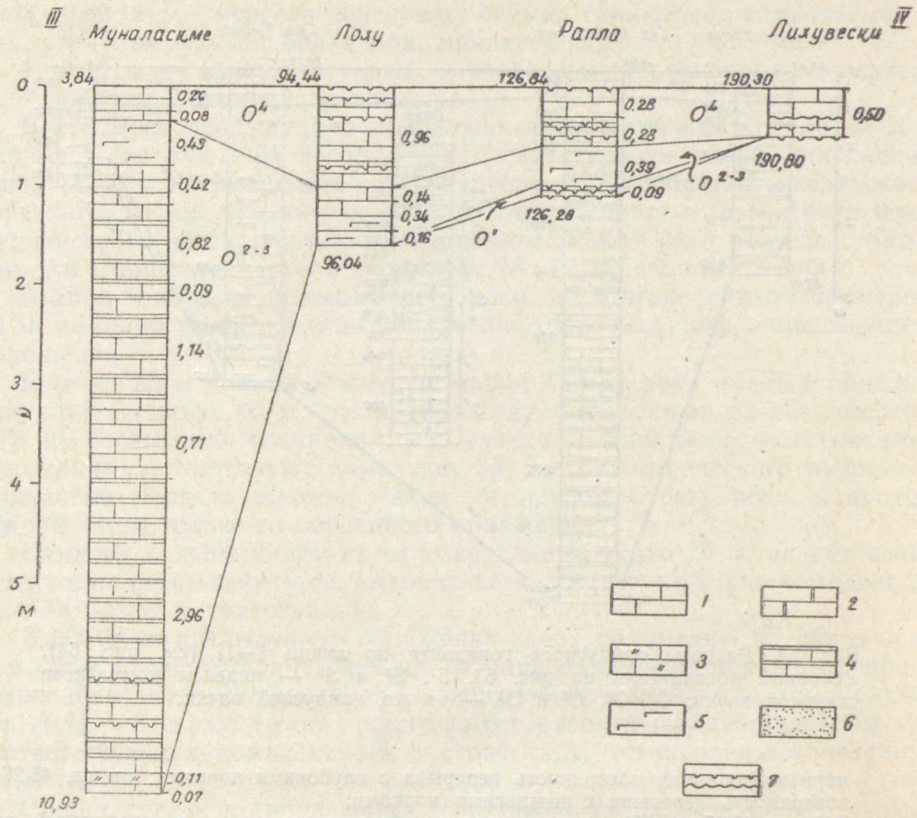


Рис. 53. Сопоставление отложений оандуского горизонта по линии III—IV (рис. 54). 1 — известняк; 2 — известняк, доломитизированный; 3 — известняк, цистоидный; 4 — известняк, глинистый; 5 — мергель; 6 — алевролит; 7 — поверхности перерыва.

Скв. Муналаскме*

Общая мощность горизонта — 7,09 м (3,84—10,93)

1. 0,26 м (3,84—4,10) — известняк синевато-серого цвета, с многочисленными зеленовато-серыми ходами червей; на верхней границе залегает тонкий прослой мергеля зеленовато-серого цвета;
2. 0,08 м (4,10—4,18) — известняк серого цвета, со слабо выраженном раковистым изломом;
3. 0,43 м (4,18—4,61) — мергель и глинистый мергель, синевато-серые, с редкими окаменелостями;
4. 0,42 м (4,61—5,03) — известняк синевато-серый до зеленовато-серого, глинистый, комковатый, с тонкими прослоями мергеля, с редкими фрагментами окаменелостей;
5. 0,82 м (5,03—5,85) — известняк темного, синевато-серого цвета, комковатый. образует слои мощностью в 3—5 см и чередуется с более тонкими прослоями мергеля и глинистого мергеля менее темного, синевато-серого до зеленовато-серого цвета; в нижней части комплекса много члеников и других фрагментов иглокожих;
6. 0,09 м (5,85—5,94) — известняк темного, синевато-серого цвета, со слабо выраженной тонкой, горизонтальной слоистостью;
7. 1,14 м (5,94—7,08) — известняк темного, синевато-серого цвета, комковатый. чередуется с прослоями мергеля более светлого цвета;

---

* См. Мянниль, 1960б, стр. 101.

8. 0,71 м (7,08—7,79) — известняк темного, синевато-серого цвета, с содержанием тонкорассеянного пирита, чередуется с тонкими прослоями мергеля;
9. 2,96 м (7,79—10,75) — известняк синевато-серого цвета, с зернами пирита разной величины, комковатый, чередуется с прослоями мергеля; местами встречается много окаменелостей; на гл. 9,78 м и 10,24 м слабо развитая поверхность перерыва; в интервале 7,79—8,23 м установлены *Vellamo oandoensis* и *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*;
10. 0,11 м (10,75—10,86) — известняк синевато-серого цвета, цистоидный, крупнокристаллический, с мелкими зернами пирита;
11. 0,07 м (10,86—10,93) — известняк светло-серого цвета, плотный; нижняя граница переходного характера.

Скв. Тырма*

Общая мощность горизонта — 4,23 м (26,93—31,16)

1. 0,18 м (26,93—27,11) — известняк коричневато-серого цвета, с содержанием тонкорассеянного пирита; на верхней границе сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; на нижней границе слабо выраженная пиритизированная поверхность перерыва;
2. 0,28 м (27,11—27,39) — известняк серого цвета, глинистый; на нижней границе пиритизированная поверхность перерыва с норками;
3. 2,01 м (27,39—29,40) — глина, в верхней и нижней частях интервала глина известковистая, зеленовато-серого цвета, с раковистым изломом; местами встречается много окаменелостей; в верхней половине интервала установлены *Rafinesquina orvikui*, *Pseudostrophomena* sp. n., *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*, *Howellites wesenbergensis*, *Conolichas eichwaldi*;
4. 0,28 м (29,40—29,68) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, с содержанием тонкорассеянного пирита;
5. 0,62 м (29,68—30,30) — глина известковистая, зеленовато-серого цвета, чередуется с глинистым среднезернистым известняком, содержащим много зерен пирита; на нижней границе пиритизированная поверхность перерыва;
6. 0,14 м (30,30—30,44) — известняк синевато-серого цвета, глинистый, комковатый, с содержанием тонкорассеянного пирита; на нижней границе поверхность перерыва;
7. 0,37 м (30,44—30,81) — известняк зеленовато-серого цвета, глинистый, чередуется с мергелем и известковистой глиной; в интервале 30,54—30,81 м много окаменелостей (*Sowerbyella*, *Platystrophia*);
8. 0,35 м (30,81—31,16) — глина известковистая и мергель, зеленовато-серые, на гл. 31,08 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками; в интервале 30,81—30,96 м установлены *Rafinesquina poljensis*, *R. orvikui*, *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*, *Howellites wesenbergensis*, *Chasmops* sp.; в интервале 31,08—31,16 м установлены *Rafinesquina poljensis* и *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*.

Скв. Лоху*

Общая мощность горизонта — 1,60 м (94,44—96,04)

1. 0,96 м (94,44—95,40) — известняк синевато-серого цвета, с содержанием тонкорассеянного пирита, с полураковистым изломом; на верхней границе, а также на гл. 94,52 м и 95,22 м сильно пиритизированная поверхность перерыва с норками; на гл. 94,75 м слабо развитая поверхность перерыва;
2. 0,14 м (95,40—95,54) — известняк синевато-серого цвета, мало глинистый, с содержанием тонкорассеянного пирита;
3. 0,34 м (95,54—95,88) — известняк глинистый и мергель (в нижней половине интервала), зеленовато-серые;
4. 0,16 м (95,88—96,04) — глина зеленовато-серого цвета.

Скв. Рапла*

Общая мощность горизонта — 1,04? м (125,84?—126,88)

1. 0,28 м (125,84?—126,12) — известняк синевато-серый, плотный, с раковистым изломом; на верхней границе комплекса двойная поверхность перерыва;
2. 0,28 м (126,12—126,40) — известняк синевато-серого цвета с содержанием тонкорассеянного пирита; в комплексе ряд поверхностей перерыва, среди них 3 сильно развитых (в верхней части);

---

* Описание керна по Р. Мяннилю (см. также Мянниль, 1960б, стр. 92, рис. 2).

3. 0,39 м (126,40—126,79) — глина известковистая, зеленовато-серого цвета, с прослоями комковатого известняка, содержащего много пирита; в комплексе установлены *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*, *Vellamo oandoensis*, *Howellites wesenbergensis*, *Chasmops* sp.;
4. 0,09 м (126,79—126,88) — известняк синевато-серого цвета, с сильно пиритизированными поверхностями перерыва.

Скв. Лихувески*

Общая мощность горизонта — 0,50 м (190,30—190,80)

0,50 м (190,30—190,80) — известняк серого цвета, с бугристыми поверхностями напластования, покрытыми пленками мергеля темно-серого цвета; на гл. 190,58 м волнистая, слабо пиритизированная поверхность перерыва; на нижней границе комплекса пиритизированная поверхность перерыва с норками.

Нижняя граница

В северной части территории распространения оандуской пачки в основании ее местами залегают глинистые известняки ($D_{III}O_1$), местами же мергели и глины ($D_{III}O_2$) (рис. 52). Те и другие отложения включают новую фауну, неизвестную из нижележащих слоев. В разрезе стратотипа горизонта, а также в скважинах Оэла, Рапла, Лехтсе, Пандивере, Туду I, Лыппе и Коколок (см. рис. 53) нижние слои пачки представлены комплексом известняков, более или менее глинистых, синевато-серых и зеленовато-серых, комковатых, с мелкими зернами пирита мощностью в 0,1—0,5 м ($D_{III}O_1$). На нижней границе этого комплекса и в нижней части его почти во всех указанных разрезах имеются обычно сильно пиритизированные поверхности перерыва с норками. Фауна этого комплекса небогата: в кернах скважин Пандивере и Туду установлен только вид *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera*, являющийся, однако, одним из руководящих для оандуского горизонта видов.

В скважинах Кыргессааре, Лоху, Атла, Ветла, Удрику, Тырма (рис. 52 и 53) низы оандуской пачки сложены комплексом мергелей и глин, имеющим, в общем, зеленовато-серый цвет ($D_{III}O_2$). На нижней границе этих отложений также почти во всех скважинах имеется пиритизированная поверхность перерыва. Комплекс исключительно богат окаменелостями, некоторые виды которых представлены многочисленными экземплярами. Наиболее часто в низах комплекса (мощностью до 0,35 м) встречаются *Dalmanella wesenbergensis* (= *Howellites*), *Rafinesquina poljensis*, *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera*, *Bolbina rakverensis*, *Moeckowia rava*, *Sigmoopsis granulata*.** Все перечисленные виды относятся к представителям новой фауны и отсутствуют в нижележащих слоях кейлаского горизонта.

В южной части территории распространения оандуской пачки последняя представлена только глинистыми известняками с прослоями мергеля ($D_{III}O_3$) и относительно чистыми мелкозернистыми известняками с полураковистым изломом и тонкорассеянным пиритом ($D_{III}O_4$). В наиболее южных скважинах (Лихувески, Эйамаа, Выхма, Камарику, Кярде, Козе и др.) оандуская пачка состоит лишь из пород верхнего комплекса ($D_{III}O_4$) (рис. 53). По обоим комплексам в распоряжении автора нет фаунистического материала из кернов скважин, но исходя из корреляции с обнажениями, где сходные известняки включают представители руководящего для горизонта фаунистического комплекса [*Howellites wesenbergensis*, *Rafinesquina poljensis*, *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera*], мы проводим нижнюю границу горизонта соответственно либо по подошве глинистых известняков ($D_{III}O_3$), либо по подошве чистых из-

* Описание керна по Р. Мяннилю (см. также Мянниль, 1960б, стр. 92, рис. 2).
** Остракоды определила В. Вийра.

вестняков с полураковистым изломом ($D_{III}O_4$). На принятом уровне границы обычно имеется пиритизированная поверхность перерыва с норками.

Верхи кейлаского горизонта на территории распространения оандуской пачки представлены либо комковатыми, тонкослоистыми, глинистыми, отчасти биоморфными известняками сауэской пачки (скв. Кыргессааре, Ноароотси, Сельякюла, Ветла), либо более или менее глинистыми известняками (на остальной территории Эстонии). Наиболее часто в слоях сауэской пачки встречаются *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi* и *Strophomena occidens.*

На остальной территории Эстонии вне площади распространения сауэской пачки, верхняя часть кейлаского горизонта характеризуется фаунистическим комплексом, включающим следующие виды (по обнажениям, находящимся в г. Раквере): *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis, Hesperorthis pljussensis, Leptaena rugosoides, Oepikina anijana grandis, Chasmops muticus* и др.

В скв. Лихувески наиболее верхние слои кейлаского горизонта включают *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii* (см. стр. 278). Эти же слои в скв. Эйамаа характеризуются также видами из руководящего для кейлаского горизонта комплекса фауны [*Hesperorthis pljussensis, Sowerbyella (Sowerbyella) forumi, Strophomena* cf. *asmusi*] (см. стр. 269).

Все перечисленные виды (а также и многие другие) не распространяются в вышележащие слои оандуского горизонта, нижняя граница которого, таким образом, имеет довольно большую биостратиграфическую ценность. Изменения литологического состава пород на данной границе, однако, не так существенны.

В восточной части площади распространения вазалеммаской пачки (в окрестностях пос. Вазалемма) цистоидные известняки ее подстилаются глинистыми биоморфными известняками сауэской пачки кейлаского горизонта. Граница указанных пачек литологически довольно резка, но фаунистических данных, характеризующих изменение состава фауны на рассматриваемой границе, почти нет. Известно только, что верхи сауэской пачки включают такие формы, как *Clinambon anomalus, Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella* [по всей вероятности *S. (S.) forumi*]. В западной (а также северной ?) части площади распространения вазалеммаской пачки (в окрестности пос. Румму) нижнюю границу оандуского горизонта, по имеющимся данным, литологически определить невозможно. Как верхи кейлаского, так и низы оандуского горизонта здесь представлены сплошной толщей цистоидных известняков, подстилаемых известняками пяэскюлаской пачки кейлаского горизонта (Мянниль, 1960б, стр. 92, рис. 2). Исходя из сопоставления разрезов скважин, пройденных в окрестностях Вазалемма и Муналаскме, которое свидетельствует о постепенном замещении биоморфных известняков сауэской пачки цистоидными известняками, можно, однако, полагать, что в окрестностях Румму последние слагают и верхи кейлаского горизонта (Мянниль, 1960б, стр. 107). Такая корреляция, к сожалению, фаунистическими данными еще не проверена.

Нижняя граница сауэской пачки не обнажена. В разрезе скв. Муналаскме, вскрывшей, по Р. Мяннилю (1960б, стр. 97), отложения, условно отнесенные им в сакускую пачку, за нижнюю границу последнего принята кровля сауэской пачки. В верхних слоях сауэской пачки установлены руководящие для кейлаского горизонта виды *Dalmanella kegelensis* и *Sowerbyella (Sowerbyella) forumi.*

Верхняя граница

Граница между отложениями сакуской пачки оандуского горизонта и пийлсеской пачки раквереского горизонта впервые вскрыта в канаве у Воорэ (стр. 305) (см. также Мянниль, 1963а, стр. 31). В верхних слоях сакуской пачки установлены *Ilmarinia dimorpha, Dactylogonia luhai, Rostricellula nobilis, Vellamo oandoensis, Cyclonema* sp., *Chasmops extensus, Conolichas* sp., *Hemicosmites* sp., *Solenopora* sp. Непосредственно выше от поверхности перерыва, в основании скрытокристаллических известняков, встречаются *Camerella* sp. n., *Microtrypa?* sp. n., *Pseudostrophomena reclinis, Triplesia* sp. n., *Bumastus (Bumastoides)* sp., *Isotelus remigium, Pararaphistoma wesenbergense.* Наиболее часты в этих слоях экземпляры *Pseudostrophomena.* В нижележащей сакуской пачке указанные виды не встречаются; они не известны и в других пачках оандуского горизонта.

На территории распространения оандуской пачки граница между отложениями оандуской и пийлсеской пачек была вскрыта канавой у Тырремяги, временной закопушкой в г. Раквере, а также обнажениями на берегах реки Оанду. На основании фаунистического материала, собранного в указанных обнажениях, скрытокристаллические известняки наиболее нижних слоев покрывающего раквереского горизонта характеризуются следующими видами и подвидами: *Howellites* aff. *wesenbergensis, Microtrypa* ? sp. n., *Pseudostrophomena reclinis, Rafinesquina inaequiclina, Sowerbyella (Sowerbyella) raegaverensis, Vellamo wesenbergensis wesenbergensis, Murchisonia (Hormotoma) insignis, Encrinuroides seebachi.* Ни одна из перечисленных форм не известна в оандуской пачке.

Это значительное изменение фауны, таким образом, совпадает резким литологическим изменением характера пород и сильно пиритизированной поверхностью перерыва, принятой в качестве верхней границы и Р. Мяннилем (1960б). Характерные для нижележащего оандуского горизонта глинистые отложения меняются на плотные скрытокристаллические известняки, составляющие основную часть отложений раквереского горизонта. При этом следует, однако, указать на маломощный «переходный» комплекс ($D_{III}O_4$), выделенный Р. Мяннилем (1960б, стр. 93) в верхней части оандуского горизонта (см. стр. 319). Он представлен плотными известняками, среднезернистыми до мелкозернистых, обычно комковатыми, с тонкими волнистыми прослоями мергеля и более или менее развитым раковистым изломом. Литологически указанные известняки более сходны с породами раквереского горизонта, но не включают типичные представители фауны оандуского горизонта.

В скважинах рассматриваемая граница проводится также по пиритизированной поверхности перерыва в основании толщи скрытокристаллических известняков, слагающих раквереский горизонт. Эта поверхность перерыва установлена во многих рассматриваемых в настоящей работе разрезах скважин.

Однако, в скважинах Муналаскме, Лихувески и Вяэтса эта поверхность перерыва отсутствует и верхняя граница оандуского горизонта проводится по кровле плотного известняка ($D_{III}O_4$). Не исключена возможность, что отсутствие пограничной поверхности перерыва, по крайней мере в разрезе скв. Вяэтса, объясняется неполным выходом керна. В некоторых скважинах в восточной части Эстонии (Тыкке, Пийлси, Муствээ, Алайыэ, Яама) отсутствие пограничной поверхности перерыва, по всей вероятности, связано с сильной доломитизацией пород оандуского и раквереского горизонтов (см. также Кырвел, 1962).

Фаунистически рассматриваемая граница в разрезах скважин может быть охарактеризована только в отношении нижележащих слоев оандуской пачки, так как из низов раквереского горизонта в нашем распоряжении фаунистического материала почти нет — можно указать только *Steusloffia neglecta* (в скважинах Вяэтса и Кахала из гл. 164,30 м и 169,45 м, соответственно).

В скв. Оэла в верхнем плотном известняке оандуской пачки (непосредственно ниже от пограничной поверхности перерыва) установлены *Howellites wesenbergensis, Rafinesquina* sp., *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera, Chasmops* sp. (гл. 110,20—110,30 м).

Граница между оандуским и раквереским горизонтами характеризуется, с одной стороны, исчезновением подавляющей части оандуской фауны, а с другой — резким обновлением фауны уже в самом основании раквереского горизонта. Здесь появляются многие характерные представители типовой фауны этого горизонта, как *Microtrypa*? sp. n., *Pseudostrophomena reclinis, Rafinesquina inaequiclina, Vellamo wesenbergensis wesenbergensis, Pararaphistoma wesenbergense, Steusloffia neglecta, Encrinuroides seebachi, Isotelus remigium*. Вместе с тем можно утверждать, что верхний комплекс слоев оандуской пачки ($D_{III}O_4$), отнесение которого к оандускому горизонту допускал с некоторой условностью Р. Мянниль (1960б, стр. 94), несомненно относится к оандускому горизонту (см. стр. 320).

Мощность

Мощность отложений оандуского горизонта в вышеуказанных границах колеблется в пределах 0,50—10+ м (рис. 54). Наибольшая она на площади распространения вазалеммаской пачки, достигая, по меньшей мере, 10 м. Относительно большую мощность (более 4 м) имеют отложения горизонта также на полосе выхода оандуской пачки, в частности, в окрестностях г. Раквере. Мощность горизонта уменьшается к югу, главным образом, за счет уменьшения мощности комплекса мергелей и глин ($D_{III}O_2$). В южной части рассматриваемой нами территории отложения горизонта представлены лишь верхними комплексами оандуской пачки ($D_{III}O_2$ и $D_{III}O_4$), имеющими мощность в 0,35—0,9 м.

Мощность горизонта установлена по следующим скважинам и обнажениям (порядковый номер соответствует номеру скважин и обнажения на рис. 54):

1. Скв. Кыргессааре — 2,66 м (44,95—47,61);
2. Скв. Ноароотси — 0,60? м (57,30?—57,90? — из этого интервала керна нет);
3. Скв. Сельякюла — 0,60? м (76,80—77,40?);
4. Скв. Румму — 5,41+ м (0,59—6,00?);
5. Скв. Мупаласкме — 7,09 м (3,84—10,93);
6. Карьер Румму — 10+ м;
7. Саку — 4,0+ м;
8. Скв. Лоху — 1,60 м (94,44—96,04), Мянниль, 1960б, стр. 94;
9. Скв. Оэла — 1,65 м (110,15—111,80);
10. Скв. Рапла — 1,04? м (125,84?—126,88);
11. Скв. Лихувески — 0,50 м (190,30—190,80);
12. Скв. Атла — 1,75 м (116,80—118,55);
13. Скв. Ветла — 3,30 м (41,20—44,50);
14. Скв. Мустла — 0,60? м (123,50?—124,10);
15. Скв. Вяэтса — 0,60 м (165,75—166,35);
16. Скв. Эйамаа — 0,65 м (173,55—174,20);
17. Скв. Выхма — 0,35 м (221,40—221,75);

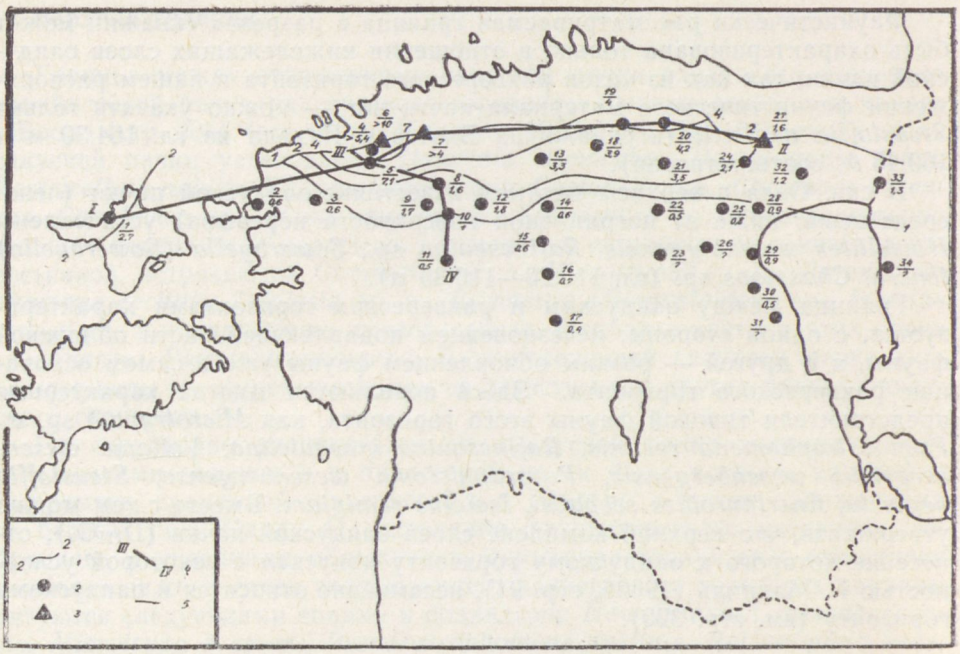


Рис. 54. Карта изолиний мощности оандуского горизонта.
1 — изолинии мощности; 2 — буровая скважина; 3 — обнажение; 4 — линии разрезов (см. рис. 52 и 53); 5 — северная граница полосы выхода горизонта.
В числителе порядковый номер, в знаменателе — мощность горизонта в метрах (см. стр. 315—316).

18. Скв. Лехтсе — 3,94 м (58,42—62,36), Мянниль, 1960б, стр. 94;
19. Скв. Удрику — 4,00? м (28,70?—32,70);
20. Скв. Тырма — 4,23 м (26,93—31,16), Мянниль, 1960б, стр. 94;
21. Скв. Пандивере — 3,50? м (132,85—136,35?);
22. Скв. Камарику — 0,52 м (126,65—127,17);
23. Скв. Кярде — ?
24. Скв. Туду I — 2,05 м (50,90—52,95), Мянниль, 1960б, стр. 94;
25. Скв. Веневере — 0,80 м (99,30—100,10);
26. Скв. Садала — ?
27. Река Оанду — 1,60 м;
28. Скв. Энниксааре — 0,90? м (67,30—68,20?);
29. Скв. Муствээ — 0,85? м (100,45?—101,30);
30. Скв. Козе — 0,50? м (139,90—140,40?);
31. Скв. Нява — ?
32. Скв. Лыппе — 1,21 м (31,33—32,54), Мянниль, 1960б, стр. 94;
33. Скв. Коколок — 1,29 м (26,30—27,59), Мянниль, 1960б, стр. 94;
34. Скв. Верхоляне — ?

По скважинам Ноарсотси, Сельякюла и Рапла в настоящей работе мощность оандуского горизонта указана в меньших цифрах, чем Р. Мянниленом (1960б, стр. 90) и автором в более ранней работе (Рыымусокс, 1960а, стр. 97). Это обусловлено уточнением расположения нижней и верхней границ горизонта в соответствующих скважинах. По скважинам Лихувески, Эйамаа и Выхма мощность оандуского горизонта нами дается также в несколько меньших цифрах (по сравнению с приведенными ранее). Это связано с некоторым повышением уровня нижней границы горизонта, так как слои с *Asaphus (Neoasaphus) nieszkowskii*

и *Hesperorthis pljussensis*, вопреки мнению Р. Мянниля (1960б, стр. 105—106), нами рассматриваются в качестве верхних слоев кейлаского горизонта (см. стр. 278).

Подразделение

Согласно исследованиям Р. Мянниля (1958а, в; 1960б),* в пределах оандуского горизонта выделяются оандуская, сакуская, вазалеммаская и ярвакандиская фации, с соответствующими им пачками. С палеогеографической точки зрения оандуская фация представляет собой «нормальную» фацию рассматриваемого горизонта, вазалеммаская фация является своеобразной рифовой, а сакуская — переходной предрифовой фацией. Ярвакандиская пачка Р. Мяннилем выделена, в основном, по ее фаунистической характеристике. Она включает отчасти отложения кейлаского типа со свойственной кейласкому горизонту фауной, отчасти же отложения, не отличимые от таковых, распространенных на территории оандуской фации. Мы включаем слои с руководящими видами кейлаского горизонта в кейлаский горизонт, а оставшуюся часть отложений ярвакандиской пачки рассматриваем, следуя Р. Мяннилю, в качестве верхних слоев оандуской пачки. На территории Северной Эстонии оандуский горизонт, таким образом, представлен оандуской ($D_{III}O$), вазалеммаской ($D_{III}V$) и сакуской ($D_{III}S$) пачками.

Оандуская пачка ($D_{III}O$)

Оандуская пачка распространяется почти по всей территории Северной Эстонии, рассматриваемой в настоящей работе, за исключением окрестностей Мяяра, Румму, Вазалемма и Саку на северо-западной части полосы выхода горизонта (рис. 55).

На полную мощность отложения пачки вскрыты только на берегах реки Оанду. Временно средние и верхние слои пачки обнажались в г. Раквере, а также на берегах ручейка Тоомингоя (см. стр. 307).

Стратотипом пачки является стратотип горизонта — левый берег реки Оанду примерно в 1,2 км к юго-востоку от моста, находящего в деревне Оанду. Отложения пачки здесь выходят на полную мощность — в 1,60 м (стр. 307; рис. 52) (см. также Мянниль, 1960б, стр. 93). Нижняя граница пачки совпадает с нижней границей горизонта, а верхняя — с его верхней границей. В Северо-западной Эстонии пачка замещается сакуской и вазалеммаской пачками.

Мощность пачки колеблется в пределах 0,35—4,23 м (рис. 54; см. также стр. 315). Наибольшая она на полосе выхода горизонта и уменьшается, в общем, в южном направлении. В южных скважинах Сельякюла, Лихувески, Вяэтса, Эйамаа, Выхма, Камарику, Козе (по всей вероятности и в скважинах Кярде, Садала и Нывa) пачка представлена только своей верхней частью, сложенную из известняков. Соответственно и мощность ее в указанных скважинах относительно небольшая — 0,35—0,65 м (рис. 54).

В полосе выхода горизонта, а также в скважинах отложения пачки Р. Мяннилем (1960б, стр. 93) подразделены на четыре комплекса слоев (сверху вниз):

плотный известняк ($D_{III}O_4$)
верхний глинистый известняк ($D_{III}O_3$)

---

* См. также сноску на стр. 221.

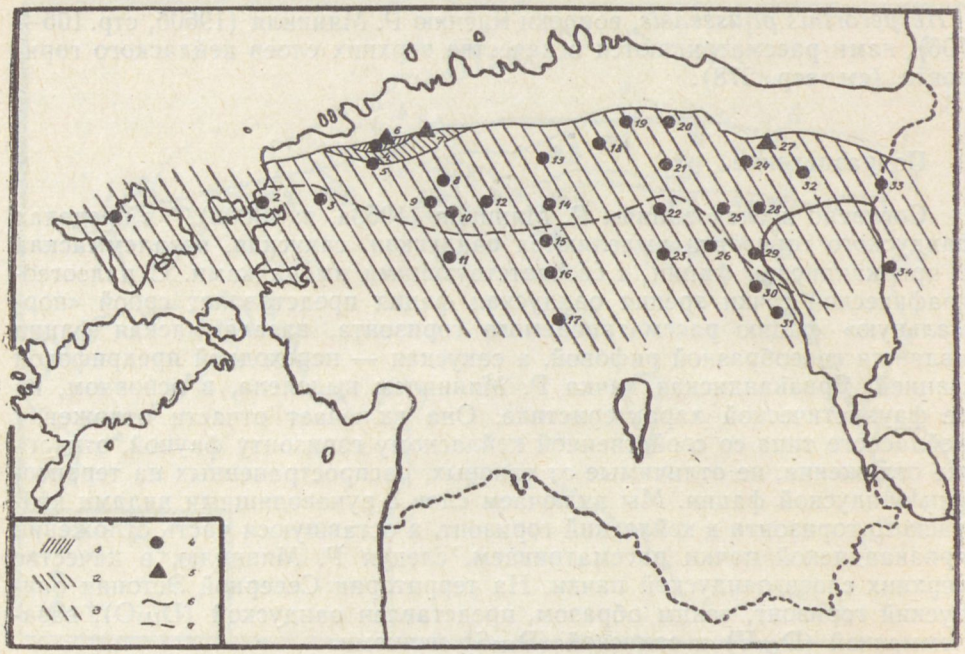


Рис. 55. Карта распространения пачек оандуского горизонта.
1 — базалеммаская пачка; 2 — сакуская пачка; 3 — оандуская пачка; 4 — буровая скважина; 5 — обнажение; 6 — северная граница полосы выхода горизонта; 7 — южная граница распространения комплексов $D_{III}O_1$—$D_{III}O_3$. Номера скважин и обнажений (см. стр. 315—316).

глинистый мергель ($D_{III}O_2$)
нижний глинистый известняк ($D_{III}O_1$)

Эти комплексы могут быть выделены, однако, не во всех разрезах. По имеющимся данным, все они выделяются только в скважинах Лехтсе, Пандивере, Туду I, Лыппе, Коколок. В разрезах других скважин выделение верхнего глинистого известняка ($D_{III}O_3$) весьма затруднительно, по меньшей мере, на основании имеющихся описаний керна. Кроме того, следует отметить, что в ряде скважин (Кыргессааре, Лоху, Атла, Ветла, Удрику, Тырма) нижний глинистый известняк, по-видимому, отсутствует (или представлен сильно глинистой разностью, очень похожей на вышележащие мергели). В скважинах Мустла, Веневере, Эпниксааре, Муствээ оандуская пачка представлена, по всей вероятности, верхним глинистым известняком ($D_{III}O_3$) и плотным известняком ($D_{III}O_4$). В наиболее южных скважинах, а также в скв. Ноароотси (?) и Сельякюла пачка сложена только плотным известняком, очень похожим на породы вышележащего горизонта, в состав которого он, по-видимому, и включен в скважинах Кярде, Садала и Нывa (по описаниям, составленным Э. Лугусом, Ю. Сирком, К. Каяком и др.).

Нижний глинистый известняк ($D_{III}O_1$) выделяется на полосе выхода, а также в некоторых скважинах (Оэла, Рапла, Лехтсе, Пандивере, Туду, Лыппе, Коколок) (рис. 52 и 53). На реке Оанду этот комплекс слоев сложен мелкозернистыми серыми доломитизированными известняками с фиолетовыми разводами. В скважинах он представлен более или менее глинистыми известняками синевато-серыми до зеленовато-серых, комковатыми, с тонкими волнистыми прослоями мергеля и

мелкими зернами пирита. На нижней границе комплекса обычно имеется сильно пиритизированная поверхность перерыва с глубокими норками. Сходные поверхности перерыва встречаются и внутри комплекса (напр. скв. Рапла, Лехтсе, Туду, Лыппе). Мощность комплекса небольшая и колеблется в пределах 0,09—0,45 м. Наиболее часто в слоях его встречаются створки *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera.*

Глинистый мергель ($D_{III}O_2$) распространяется почти по всей территории Северной Эстонии (напр. скв. Лоху, Атла, Лехтсе, Пандивере, Туду I, Лыппе, Коколок) и отсутствует только на площади распространения вазалеммаской и сакуской пачек, а также в наиболее южных скважинах (рис. 53). Во многих разрезах этот комплекс слоев, по имеющимся данным, трудно отделяем от комплекса верхних глинистых известняков (скв. Кыргессааре, Оэла, Рапла, Ветла, Удрику, Тырма) (рис. 52 и 53). В стратотипе горизонта этот комплекс представлен глинистым мергелем зеленовато-серого цвета, комковатым. В скважинах он сложен сильно глинистыми известняками, мергелями, иногда даже известковистыми глинами зеленовато-серыми, синевато-серыми до темно-зеленых с тонкими прослоями и линзами известняка пиритизированного, детритового. Местами известняки образуют в общей толще мергеля комплексы мощностью в 0,09 м, 0,15 м, 0,22 м и 0,70 м. Но и в таких случаях в разрезе комплекса преобладают мергели. Мощность данного комплекса 0,3—4 м. Наибольшая мощность его установлена в обнажениях и скважинах, пройденных непосредственно к югу от полосы выхода. В ряде скважин комплекс является наиболее нижней частью пачки, и на нижней границе его имеется пиритизированная поверхность перерыва. Слои этого комплекса очень богаты окаменелостями, причем некоторые виды здесь встречаются в массовом количестве экземпляров. Из комплекса происходит преобладающая часть фаунистического материала оандуской пачки (см. стр. 320). Наиболее часто встречаются *Howellites wesenbergensis, Platystrophia dentata evari, Sowerbyella (Sowerbyella) tenera, Vellamo oandoensis, Chasmops musei* и различные мшанки.

Верхний глинистый известняк ($D_{III}O_3$) выделяется только в некоторых скважинах (Атла, Лехтсе, Пандивере, Туду I, Лыппе, Коколок), а также на полосе выхода (рис. 52). В разрезе стратотипа горизонта он сложен глинистыми известняками желтовато-серого цвета, с красными разводами (стр. 307). В скважинах этот комплекс представлен известняком синевато-серым до зеленовато-серого, комковатым, более или менее глинистым, с прослоями мергеля и многочисленными зернами пирита. В некоторых разрезах (скв. Лыппе, Пандивере) в рассматриваемом комплексе имеются пиритизированные поверхности перерыва. Мощность верхнего глинистого известняка 0,1—0,2 м. Из фауны его укажем *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera.*

Плотный известняк ($D_{III}O_4$) имеет на территории Северной Эстонии всеобщее распространение и отсутствует только на площади распространения вазалеммаской, а отчасти и сакуской пачек (рис. 52 и 53). В полосе выхода, в стратотипическом разрезе горизонта, этот комплекс слоев представлен известняками желтовато-серыми, плотными, мелкозернистыми, с раковистым изломом, слабо доломитизированными (стр. 307). В скважинах известняки данного комплекса синевато-серые до кремовато-серых, крепкие, мелкозернистые, с более или менее разбитым раковистым изломом, с тонкими волнистыми прослойками мергеля (или же пленками последнего на поверхностях напластования), с многочисленными очень мелкими зернами пирита. На верхней (иногда и на нижней) границе рассматриваемого комплекса, а также внутри

его, имеются пиритизированные поверхности перерыва с норками (рис. 52 и 53). В нижней части комплекса местами порода слабо глинистая и содержит больше прослоев мергеля. В разрезах скв. Энниксааре, Муствээ, Веневере, Коколок комплекс сложен доломитизированными известняками. Мощность комплекса колеблется в пределах 0,35—0,65 м.

По всей литологической характеристике породы этого комплекса довольно сходны с породами низов раквереского горизонта. По установленным в его слоях, правда, немногочисленным окаменелостям, он относится, однако, несомненно в оандуский горизонт (см. также Мянниль, 1960б, стр. 94). По имеющимся данным, в комплексе установлены (см. стр. 307, 315): *Howellites wesenbergensis, Rafinesquina poljensis, Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *tenera, Vellamo* sp., *Parulrichia minima, Primitiella* ? *oanduensis, Tvaerenella magna, Chasmops* sp., *Vermiporella* ? sp.

Фауна оандуской пачки довольно разнообразна. Из пачки достоверно установлено 90 видов и подвидов (табл. 17). 27 из них, а именно *Allonema* sp. n., *Batostoma speciosum, Nematopora* sp. n., *Camerella dura, Howellites wesenbergensis, Leptaena fluviatilis, Nicolella* sp. n., *Platystrophia crassoplicata rava, P. dentata evari, Pseudostrophomena* sp. n. a, *Rafinesquina oanduensis, R. orvikui, Rhynchotrema parva, Saukrodictya* sp. n., *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera, Parulrichia minima, Pelecybolbina pelecyoides, Quadritia quadrispina, Tvaerenella magna, Uhakiella oanduensis, Chasmops inge, Ch. musei, Diacanthaspis* indet. B, *Hoplocrinus oanduensis, Protocrinites* sp. n., *Scoliocystis* ? sp. n. a, S. ? sp. n. b являются для пачки руководящими. Среди них имеется ряд видов (*Howellites wesenbergensis, Platystrophia dentata evari, Sowerbyella tenera, Chasmops musei*), которые встречаются в массовом количестве экземпляров. Имеется более 30 общих с нижележащим кейласким горизонтом видов и подвидов (среди них 20 мшанок), а число общих с раквереским горизонтом форм — 26 (половина последних относится к мшанкам). С сакуской пачкой оандуская пачка имеет 36 общих видов и подвидов, а с вазалеммаской пачкой — 31 вид и подвид. К таковым относятся многие формы из руководящего фаунистического комплекса горизонта, как *Crepipora uxnormensis, Stictoporella* sp. n., *Ilmarinia dimorpha, Rafinesquina poljensis, Rostricellula nobilis, Vellamo oandoensis, Moeckowia rava, Primitiella ? oanduensis, Chasmops extensus, Achradocystites schmidti, Hemicosmites pulcherrimus* и др. Наличие таких видов в разных пачках горизонта является несомненным доказательством их одновозрастности.

Сакуская пачка ($D_{III}S$)

Сакуская пачка распространяется на ограниченной территории в Северо-западной Эстонии (в окрестностях Йыгисоо, Копелмаа, Саку), являясь переходной между оандуской и вазалеммаской пачками (рис. 55).

Пачка выходит у Йыгисоо, Копелмаа, Юкснурме и Саку (стр. 304). На полную мощность слои пачки нигде не обнажены.

Стратотипом пачки является каменоломня Саку, находящаяся у Сакуского лесничества, непосредственно к югу от дороги Сауэ—Саку и в 1,5 км к западу от пос. Саку. Пачка здесь обнажена на мощность в 4 м (Мянниль, 1960б, стр. 97—98) (стр. 305; рис. 52).

Полный разрез пачки известен по скважине Муналаскме, где мощность ее 7,09 м (стр. 310; рис. 52 и 53). По своей литологической характеристике слои, вскрытые этой скважиной, однако, в некоторой степени отличаются от слоев, выходящих в обнажениях. Поэтому их можно от-

нести в рассматриваемую пачку только условно (Мянниль, 1960б, стр. 97).

Несмотря на слабую обнаженность и отсутствие полных разрезов, можно сакускую пачку на основании ее литологической и фаунистической характеристикам сопоставить с оандуской и вазалеммаской пачками (рис. 52). В качестве одного из доказательств такой корреляции можно указать на разрез канавы Копелмаа—Воорэ, впервые вскрывшей границу оандуского и раквереского горизонтов на площади распространения сакуской фации (см. ниже).

В стратотипе пачки, в каменоломне Саку, можно разрез пачки подразделить на три комплекса слоев (Мянниль, 1960б, стр. 99; см. также стр. 305; рис. 52) (сверху вниз):

1) глинистые известняки, тонкослоистые, с прослоями и линзообразными включениями детритового известняка, общей мощностью в 1,25 м ($D_{III}S_3$);
2) изменчивый средний комплекс, состоящий преимущественно из известняков с содержанием мелких зерен кварца, косослоистого известково-доломитового алевролита, мергелей и глин, общей мощностью в 1,70 м ($D_{III}S_2$);
3) известняки грубозернистые, органогенные, толстослоистые, более или менее доломитизированные, общей мощностью более 1,05 м ($D_{III}S_1$).

Выделенные комплексы слоев имеют различную фаунистическую характеристику (см. табл. 16) (Мянниль, 1960б, стр. 99—100). Общих для всех комплексов форм только четыре (*Dittopora colliculata, Proavella proavus, Ilmarinia dimorpha, Solenopora* sp.). Все они известны и в других пачках горизонта. Как видно из таблицы, средний и верхний комплексы имеют больше общих видов, чем нижний и средний комплексы; имеются и руководящие формы отдельных комплексов. Все это говорит об известной биостратиграфической самостоятельности выделенных комплексов, которые, кроме того, ввиду своего различного литологического состава могут иметь и литостратиграфическое значение. В других обнажениях выходили (или выходят еще в настоящее время) различные слои пачки, в общем, на небольшую мощность.

Наиболее западным обнажением пачки являлась каменоломня Йыгисоо, вскрывшая цистоидные известняки синевато-серого цвета, а также сильно глинистые известняки темно-синевато-серого цвета. В первых имеются некоторые пиритизированные поверхности перерыва. Поскольку в этом обнажении установлен руководящий для сакуской пачки вид *Dactylogonia luhai*, выходящие здесь слои следует отнести в сакускую пачку (стр. 304).

В окрестностях Копелмаа выходили доломитизированные известняки темно-синевато-серого цвета с тонкой слоистостью и ходами червей, а также грубозернистые известняки синевато-серого цвета. По установленным в этих слоях окаменелостям (*Tryplasma praecox, Pseudocryptaenia lahuseni*), относятся они в сакускую пачку (стр. 304).

Между Копелмаа и Воорэ, к северу от дороги, мелиоративной канавой в 1960 году вскрыты пограничные слои между сакуской пачкой и раквереским горизонтом (см. также Мянниль, 1963а, стр. 31) (стр. 305). Верхняя часть сакуской пачки в канаве характеризуется следующими породами (сплошного разреза не было): известняки желтовато-серые до синевато-серых, глинистые, тонкослоистые, с ходами, заполненными зеленоватым мергелем; известняки желтовато-серые, грубозернистые (очень сходные с цистоидными известняками вазалеммаской пачки); известняки зеленовато-серые, алевритовые (?), с тонкой слоистостью.

Таблица 16

Список фауны комплексов сакуской пачки ($D_{III}S_{1-3}$) оандуского горизонта

Виды и подвиды	$D_{III}S_1$	$D_{III}S_2$	$D_{III}S_3$
Stromatocerium canadense		+	
S. sakuense		+	
Protaraea ? sp.			+
Brachyelasma concava			+
B. cylindricum			+
Tryplasma praecox			+
Anaphragma mirabile cognatum			+
Crepipora ? *incrassata*			+
C. uxnormensis			+
Dittopora colliculata	+	+	+
Hemiphragma cf. *tenuimurale*			+
Monticulipora arborea bispinnulata			+
Oanduella bassleri		+	
Proavella proavus	+	+	
Stictoporellina sp. n.			+
Stigmatella massalis			+
Boreadorthis sp.		+	
Dactylogonia luhai			+
Holtedahlina sakuensis			+
Ilmarinia dimorpha	+	+	+
Platystrophia dentata triata		+	+
Porambonites wesenbergensis			+
Rafinesquina poljensis	+		
Rostricellula nobilis		+	+
Sowerbyella sp.		+	
Vellamo oandoensis		+	+
Zygospira gutta			+
Brachytomaria baltica	+		+
Cyclonema (Cyclonema) lineatum		+	
«Platyceras» meyendorfi	+		
Pseudocryptaenia lahuseni	+		
Bolbina rakverensis			+
Disulcina perita perita			+
Moeckowia rava			+
Platybolbina temperata			+
Sigmoopsis granulata			+
Tvaerenella longa longa			+
Bumastus (Bumastoides) sp. n.	+		
Conolichas eichwaldi		+	+
Encrinuroides cf. *seebachi*	+		
Lichas sp. n.	+		
«Proetus» sp.	+		
Achradocystites schmidti		+	
Hemicosmites pulcherrimus		+	?
Proteroblastus schmidti		+	

Сама граница обозначена сильно пиритизированной поверхностью перерыва с редкими широкими норками. Непосредственно ниже поверхности перерыва имеется крепкий темно-синевато-серый известняк с зернами пирита и редкими крупными фрагментами скелетов иглокожих. По наличию в этих слоях видов *Stromatocerium canadense* и *Dactylogonia luhai* они несомненно относятся к сакуской пачке (см. также стр. 305).

Много небольших каменоломен находится в окрестностях дер. Юкснурме, в которых выходят как слои комплекса $D_{III}S_3$, так и комплекса $D_{III}S_1$ (стр. 305).

Одной из наиболее близких к стратотипу является скважина, пройденная в деревне Муналаскме (рис. 52 и 53). Оандуский горизонт в этой скважине представлен, в основном, известняками комковатыми, более или менее глинистыми (стр. 310). Верхняя часть разреза (комплексы

№ 1—4, с общей мощностью в 1,19 м) очень сходна с разрезами оандуской пачки, а в остальной части его имеются породы, в некоторой степени напоминающие сакускую пачку. Разрез скважины Муналаскме является, таким образом, переходным между оандуской и сакуской пачками (Мянниль, 1960б, стр. 101).

В сакуской пачке по имеющимся данным достоверно установлено 95 видов и подвидов, из которых 32 являются для пачки руководящими (табл. 17). Наиболее часто из них встречаются *Brachyelasma concava, B. cylindricum, Holtedahlina sakuensis, Dactylogonia luhai, Platystrophia dentata triata, Zygospira gutta, Pseudocryptaenia lahuseni.* С кейласким горизонтом и нижележащими слоями пачка имеет 29 общих видов и подвидов, относящихся, главным образом, к мшанкам. 18 видов и подвидов пачки являются общими с вышележащими слоями. Кроме того следует отметить, что 36 видов из фауны пачки встречаются также в оандуской пачке [*Rafinesquina poljensis, Cyclonema (Cyclonema) lineatum, Chasmops extensus, Proteroblastus schmidti* и др.], а 40 видов и подвидов являются общими с вазалеммаской пачкой (*Protaraea* ? sp., *Ceramopora spongiosa, Crepipora ? incrassata, C. ? mickwitzi, Hallopora undulata, Monticulipora arborea bispinnulata, Rostricellula nobilis, Tvaerenella longa longa, Hemicosmites pulcherrimus, Solenopora spongioides* и др.). Наиболее часто в пачке встречаются *Brahyelasma cylindricum, Anaphragma mirabile cognatum, Crepipora uxnormensis, Dittopora colliculata, Proavella proavus, Dactylogonia luhai, Holtedahlina sakuensis, Ilmarinia dimorpha, Rostricellula nobilis, Vellamo oandoensis.*

Вазалеммаская пачка ($D_{III}V$)

Вазалеммаская пачка распространяется только на полосе выхода горизонта в Северо-западной Эстонии между дер. Мяяра (на западе) и дер. Туула (на востоке) (рис. 55).*

Пачка обнажена в многочисленных карьерах и небольших каменоломнях, находящихся в окрестностях дер. Клоостри, Румму, Вазалемма (табл. VIII, фиг. 1), Охту, Туула (табл. VIII, фиг. 2) (стр. 301).

Стратотипом пачки является большой карьер, расположенный у Румму, в 4 км к западу от пос. Вазалемма, вскрывшей пачку на мощность около 10 м (стр. 301). В стратотипе, а также в других обнажениях выходят лишь средние и верхние слои пачки, относящиеся по фауне несомненно в оандуский горизонт. Низы пачки вскрыты только скважинами (см. Мянниль, 1960б, стр. 10). По возрасту следует их, по всей вероятности, отнести в кейлаский горизонт (см. ниже, а также стр. 289). В стратотипическом районе вазалеммаская пачка подстилается отчасти пяэскюлаской (в северной зоне полосы выхода), отчасти же сауэской пачкой кейлаского горизонта (в южной зоне полосы выхода), и покрывается предположительно раквереским горизонтом. На полную мощность пачка не вскрыта (верхи пачки срезаны процессами эрозии), а неполная мощность ее достигает в районе стратотипа 14—15 м (Мянниль, 1960б, стр. 102).

Пачка представлена, в основном, грубозернистыми или кристаллическими известняками, среднеслоистыми до толстослоистых, включающими мшанково-водорослевые биогермы. Цистоидный известняк представляет собой грубодетритовую породу, состоящую, главным образом, из фраг-

---

* Р. Мянниль (1960б, стр. 102) в эту пачку относит и отложения, выходящие в окрестностях Йыгисоо и Юкснурме, рассмотренные нами в качестве сакуской пачки (стр. 321; см. также сноску на стр. 221).

ментов табличек чашек и члеников стебля иглокожих (*Hemicosmites*), а также из фрагментов скелетов других окаменелостей. По цвету он, в общем, серый (синевато-серый, светло-серый, коричневато-серый до зеленовато-серого). В породе в небольшом количестве присутствует тонкорассеянный пирит. Слоистость цистоидного известняка обычно правильная. На поверхностях напластования имеются тонкие прослои мергеля и глинистого мергеля. Порода среднеслоистая до толстослоистой. Иногда наблюдается и неправильная слоистость, в частности, вблизи биогермов (табл. VIII, фиг. 1 и 2). По всей толще цистоидного известняка вазалеммаской пачки, в частности, в ее верхней половине, встречаются биогермные тела разной величины и формы. Биогермы различаются породой, в основном, двух типов (Мянниль, 1960б, стр. 103). В одних случаях масса биогермы представлена скрытокристаллическим плотным известняком желтовато-серым до синевато-серого, с зеленоватым оттенком, с неправильными линзовидными прослойками мергеля и глины и с раковистым изломом. Кроме того, в пределах таких биогерм встречается и рыхлый глинистый известняк с неправильной тонкой слоистостью. В других случаях в биогерме преобладает, однако, последняя разность породы. Форма биогерм наиболее часто неправильная, но имеются и штокообразные, а также конусовидные биогермы довольно правильной формы (Мянниль, 1960б, стр. 104). Размеры биогерм колеблются в широких пределах. Их горизонтальный диаметр обычно 5—50 м, но может в редких случаях достигать 300 м.* Высота биогерм колеблется в пределах 1—10 м. Контакт тела биогермы и окружающих ее пород часто резко выражен. На периферии биогермы обычно наблюдается частое переслаивание породы с окружающими слоями (табл. VIII, фиг. 1—2). Слои цистоидного известняка рядом с биогермой иногда слегка приподняты, а под биогермой — вогнуты. Биогермы встречаются в зоне шириной 0,5—1 км, причем эта зона в восточном направлении расширяется.* В северной зоне полосы выхода, в окрестностях Вазалемма, биогерм мало или же они отсутствуют полностью; зато их много в южной зоне.

Фауна и флора верхней части вазалеммаской пачки, вскрытой обнажениями, включает, по имеющимся данным, 88 видов и подвидов (табл. 17). Среди них имеются 19 форм, являющихся для пачки руководящими. Эти формы следующие: *Eofletcheria orvikui*, *Lyopora tulaensis*, *Saffordophyllum grande*, *Diplotrypa petropolitana ligniformis*, *Favositella* sp. n., *Nekhorosheviella cribrosa*, *Apatorthis inflata*, *Kiaeromena* aff. *cryptoides*, *Plectoglossa ?* sp., *Schizotreta* sp. n., *Vellamo defecta*, *Vasalemmoceras tolerabile*, *Tallinnella modulata*, *Atractopyge* cf. *kutorgai*, *Chasmops brevispinus*, *Cyathocystis rhizophora*, *Hemicosmites rudis*, *Hoplocrinus vasalemmaensis*, *Ischadites* sp. n. Наиболее часто из последних встречаются *Eofletcheria orvikui*, *Tallinnella modulata*, *Cyathocystis rhizophora*, *Hemicosmites rudis*, *Ischadites* sp. n. Общих видов и подвидов с нижележащими слоями 40, а с вышележащими отложениями — 13. В биогермах по нашим данным установлены следующие окаменелости: *Eofletcheria orvikui*, *Lyopora tulaensis*, *Escharopora* sp. n., *Graptodictya* sp. n., *Nematopora ovalis*, *Pachydictya* sp. n., *Proavella proavus*, *Glyptorthis* sp., *Rostricellula nobilis*, *Vellamo oandoensis*, *Stenopareia ava*, *Cyathocystis rhizophora*, *Conularia* sp., *Ischadites* sp. n., *Solenopora* sp. К перечисленным формам следует, по Р. Мяннилю (1960б, стр. 103), добавить еще: *Hemicosmites rudis*, *Homotrypella cribrosa*, *Homotrypa similis*, *Dittopora colliculata*, *Diplotrypa petropolitana ligniformis*, *Orbignyella germana*, *Diazipora milleporacea*, *Tallinnopsis iewica iewica*, *Le-*

---

* См. сноску на стр. 221.

perditella prima, Porambonites cf. *wesenbergensis, Platystrophia* sp., *Ilmarinia dimorpha.* В скрытокристаллических известняках биогерм очень часто встречаются *Stenopareia ava, Cyathocystis rhizophora, Solenopora* sp., а также ряд мшанок. Остальные группы фауны здесь представлены редкими формами (см. также Мянниль, 1960б, стр. 103—104).

Из руководящего для оандуского горизонта фаунистического комплекса, общего для всех пачек, в рассматриваемых слоях встречаются *Crepipora uxnormensis, Stictoporella* sp. n., *Ilmarinia dimorpha, Vellamo oandoensis, Moeckowia rava, Achradocystites schmidti.*

Вопрос о проведении границы между кейласким и оандуским горизонтами на территории распространения вазалеммаской пачки окончательно не разрешен. Исходя из корреляции скважин Румму и Муналаскме, пройденных на расстоянии всего 6 км друг от друга, Р. Мянниль еще в 1950 году пришел к выводу, что нижняя часть цистоидного известняка, подстилаемого в скважине Румму непосредственно пяэскюлаской пачкой, должна по возрасту соответствовать сауэской пачке, вскрытой скважиной Муналаскме. Эта пачка в последней скважине также подстилается пяэскюлаской пачкой, имеющей в обеих скважинах почти одинаковую мощность (Мянниль, 1958б, рис. 2; 1960б, рис. 2).* Впоследствии стало известным переслаивание известняков сауэской пачки с цистоидными известняками в разрезах скважин, пройденных в районе дер. Вазалемма (Мянниль, 1960б, стр. 107),** а также в скважине Сельякюла (см. стр. 267). Мощность сплошной толщи цистоидного известняка нижней части вазалеммаской пачки, соответствующего сауэским слоям более южных разрезов, около 5—6 м. Хотя мы уверены, что эта корреляция правильна, у нас все же нет необходимых фаунистических данных, способствующих проведению границы между разновозрастными частями вазалеммаской пачки в северной зоне полосы выхода. Дело осложняется еще тем, что интересующие нас слои вазалеммаской пачки нигде не выходят на дневную поверхность. Это обстоятельство, разумеется, ограничивает возможности получения более значительного фаунистического материала. По некоторым данным, нижние слои вазалеммаской пачки, представленные цистоидными известняками, включают остракоды, известные до сих пор только из кейлаского горизонта.** Если это так, то корреляция нижней части вазалеммаской пачки со слоями сауэской пачки полностью подтверждается. Вопрос этот, однако, требует еще уточнения.

Фауна и флора

Фауна горизонта довольно хорошо изучена. Тем не менее, необходима ревизия некоторых групп (иглокожие, гастроподы), а также дополнительные исследования по выявлению вертикального распространения отдельных форм, в частности, остракод.

В список фауны и флоры горизонта (табл. 17)*** включено 196 видов и подвидов, но по 11 формам нет уверенности, встречаются ли они в рассматриваемом горизонте. Из кейлаского горизонта и нижележащих слоев в оандуский горизонт переходит, по меньшей мере, 70 видов и подвидов. С раквереским горизонтом и вышележащими слоями имеется, по меньшей мере, 40 общих форм.

---

* См. также сноску на стр. 221.

** См. также сноску на стр. 286.

*** Индексами обозначены: D_{II} — кейлаский горизонт; $D_{III}O$ — оандуская пачка; $D_{III}S$ — сакуская пачка; $D_{III}V$ — вазалеммаская пачка; E — раквереский горизонт.

Таблица 17

Список фауны и флоры оандуского горизонта (D_{III})

Виды и подвиды	D_{II}	$D_{III}O$	$D_{III}S$	$D_{III}V$	E	Вазалемма	Туула	Юкснурме	Тырремяги	Раквере	Оанду	Тоомингоя	Плюсса	Долгая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Foraminifera														
Archaeochitosa clausa Eisenack	+	?	?	?	+									
A. lobosa Eisenack	+	?	?	?	+									
Psammosphaera micrograna Eisenack	+	?	?	?	+									
P. rugosa Eisenack			+											
Stromatoporoidea														
Stromatocerium canadense Nicholson et Murie			+		[+]			+						
S. sakuense Nestor			+											
Heliolitida														
Protaraea ? sp.			+	+										
Rugosa														
Brachyelasma fervida Kaljo			+					+						
B. concava Kaljo			+					+						
B. cylindricum (Troedsson)			+											
Leolasma reimani Kaljo	+	+								+				
Tryplasma praecox Kaljo			+					+						
Tabulata														
Eofletcheria orvikui (Sokolov)				+			+							
Lyopora tulaensis Sokolov				+			+							
Saffordophyllum grande (Sokolov)				+			+							
Bryozoa														
Allonema sp. n.		+								+				
Anaphragma mirabile cognatum Bassler	+	+	+	+	+			+		+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Arthropora cf. *simplex* Ulrich			+	+		+		+						
Arthrostylus conjunctus Ulrich			+					+						
Batostoma cf. *magnoporum* Ulrich	+		+	+		+		+						
B. speciosum Modzalevskaja		+							+	+				
B. tenuispinosum (Bassler)	+	+		+	+	+				+				
B. winchelli spinulosum Ulrich			+					+						
B. sp. n.	+			+		+								
Bythopora cf. *subgracilis* (Ulrich)	+	+	+	+			+	+	+					
Ceramopora spongiosa Bassler			+	+		+		+						
Ceramoporella granulosa minor Bassler	+			+		+								
C. sp. n.	+			+		+								
Coeloclema punctatum (Bassler)			+					+						
Constellaria varia Ulrich	+		+	+		+		+						
Corynotrypa delicatula (James)	+	+							+	+				
C. sp. n.	[+]	+		+		+			+	+				
Crepipora ? *incrassata* Bassler			+	+		+		+						
C. ? *mickwitzi* (Bassler)			+	+		+	+	+						
C. uxnormensis (Bassler)		+	+	+		+		+		+	+			
Dekayella cf. *praenuntia simplex* Ulrich	+	+	+	+		+		+		+				+
D. sp. n.	+		+					+						
Diazipora milleporacea (Bassler)	+			+		+								
Diplotrypa petropolitana ligniformis (Dybowski)				+		+								
D. moniliformis Bassler	+	+								+				
D. petropolitana petropolitana (Nicholson)	+	+			+						+	+		
Dittopora colliculata (Eichwald)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Enallopora alliku Männil	+			+		+	+							
Eridotrypa aedilis (Eichwald)	+	+	+		+			+	+					
Escharopora cf. *subrecta* (Ulrich)	[+]	+	+					+	+					
E. sp. n.	+	+	+	+		+	+	+	+	+				
Esthoniopora communis Bassler	+			+		+								
Favositella sp. n.				+		+								
Goldfussitrypa esthoniae (Bassler)	[+]			+			+							
Graptodictya sp. n.	+	+		+		+	+		+	+				
Hallopora dybowskii Bassler		+			+						+			
H. undulata (Ulrich)			+	+		+		+						
H. wesenbergiana (Dybowski)	+	+	+	+	+	+	+	+		+				
Hemiphragma glabrum Bassler	+		+					+						
H. panderi (Dybowski)	+			+			+							

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H. subsphaericum Bassler	[+]	+			+					+	+			
H. cf. *tenuimurale* Ulrich	+	+	+	+	+	+				+				
Homotrypa similis Foord	+	+	+	+	?			+		+				
Homotrypella cribrosa Bassler	+		+	+		+	+	+						
H. ? *hospitalis crassa* (Ulrich)	+	+	+					+		+				
Kukersella borealis borealis (Bassler)	+	+	+	+	+	+		+	+	+				
Lioclemella clava Bassler	[+]		+	+		+		+						
Monticulipora arborea bispinnulata Bassler			+	+				+						
M. sp. n.	+			+		+								
Nekhorosheviella cribrosa Modzalevskaja				+		+								
Nematopora ovalis Ulrich	[+]			+			+							
N. sp. n.		+							+	+				
Nematotrypa sp. n.	+			+		+	+							
Oanduella bassleri Männil	+	+	+	+		+			+	+	+			+
Oandupora francisca (Bassler)	+	+	+		[+]			+	+	+				
Orbignyella germana Bassler	+		+	+		+	+	+						
O. ? sp. n.	+		+	+		+		+						
Pachydictya cf. *elegans* Ulrich	+			+	+	+	+							
P. sp. n.		+		+			+		+	+				
Phaenopora sp. n.		+		+	+	+				+				
Phylloporina reticulata (Hall)		+	+	+			+	+	+					
Proavella proavus (Eichwald)	[+]	+	+	+	?	+	+	+	+	+				+
Pseudohornera bifida excendens Männil	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+				
Rhinidictya cf. *mutabilis* (Ulrich)	+		+					+						
Stictoporellina sp. n.		+	+	+		+		+	+	+	+			
Stigmatella claviformis (Ulrich)			+					+						
S. massalis Bassler	+	+	+					+	+	+	+	+		
Trematopora primigenia Ulrich			+					+						
Vinella repens Ulrich	[+]	+			+				+	+	+			
Brachiopoda														
Apatorthis inflata Öpik				+			+							
Boreadorthis sp.			+											
Camerella dura Oraspõld		+							+	+	+			
Clinambon anomalus postumus Öpik			+					+						
Dactylogonia luhai (Sokolskaja)			+				+	+						
Glyptorthis sp.		+		+					+					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Howellites wesenbergensis (Wysogorski)		+							+	+	+		+	+
Holtedahlina sakuensis Oraspõld			+											
Ilmarinia dimorpha Öpik		+	+	+				+		+	+			+
Kiaeromena aff. *cryptoides* (Oraspõld)				+										
Leptaena fluviatilis Oraspõld		+							+	+	+			
Nicolella sp. n.		+										+	+	+
Philhedra kegelensis Huene	+	+							+	+				
Ph. sp. n.			+		+			+						
Philhedrella ? *despectata* (Huene)		+			+				+	+	+			
Platystrophia crassoplicata rava Oraspõld		+								+	+			
P. dentata evari Oraspõld		+								+	+		+	+
P. dentata triata Oraspõld			+											
P. lutkevichi lutkevichi Alichova		+		+	+				+	+				
Plectoglossa ? sp.				+										
Porambonites wesenbergensis Teichert		+	+	+	+				+	+	+			+
Pseudostrophomena sp. n. a		+							+	+	+			
P. sp. n. b			+					+						
Rafinesquina ? *oanduensis* Oraspõld		+							+	+	+			
R. orvikui Oraspõld		+								+	+		+	
R. poljensis Alichova		+	+						+	+	+		+	+
Rhynchotrema parva Oraspõld		+							+	+	+			
Rostricellula nobilis (Oraspõld)			+	+			+	+						
Saukrodictya sp. n.		+							+					
Schizotreta sp. n.				+										
Sowerbyella (Sowerbyella) cf. *oepiki* Rõõmusoks			+					+						
S. (S.) tenera Rõõmusoks		+							+	+	+		+	+
S. (S.) sp.			+											
Vellamo defecta Öpik				+		+								
V. oandoensis Öpik		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Zygospira gutta Oraspõld			+											
Gastropoda														
Archinacella gigantea Koken			+											
Brachytomaria baltica (Verneuil)	+	+	+		+				+					
Cyclonema (Cyclonema) lineatum Koken		+	+								+			
«*Platyceras*» *meyendorfi* Koken			+											
Pseudocryptaenia lahuseni (Koken)			+											

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nautiloidea														
Rectanguloceras vasalemmense (Balaschov)	+			+		+								
Vasalemmoceras tolerabile H. Stumbur				+		+								
Ostracoda														
Bichilina ? posterovelata Sarv	+	+			+					+	+			
Bolbina rakverensis Sarv		+	+		+			+	+	+	+			+
Disulcina perita perita (Sarv)		+	+		+					+	+			
Euprimites kahalaensis Sarv	+	+												
Leperditella prima Sarv	+	+	+	+	+		+	+		+	+			
Moeckowia rava (Sarv)		+	+	+			+	+	+		+			
Parulrichia minima Sarv		+								+	+			
Pelecybolbina illativis (Neckaja)	+	+									+			
P. pelecyoides Jaanusson		+									+			
Platybolbina temperata Sarv	+	+	+	+			+	+	+	+	+			
Polyceratella aluverensis Sarv	+			+			+							
Primitiella ? oanduensis (Sarv)		+		+			+				+			
Pseudostrepula estona Sarv	+			+			+							
Pyxion nitidum Sarv	+	+												
Quadritia quadrispina (Krause)		+									+			
Sigmoopsis granulata Sarv		+	+	+	+		+	+	+	+	+			+
Tallinnella modulata Sarv				+			+							
Tallinnopsis iewica iewica (Neckaja)	+	+		+			+			+				
Tetradella consona Sarv	+			+			+							
T. litwiensis Neckaja		+			+					+	+			
Tvaerenella longa longa (Sarv)			+	+			+							
T. longa pretiosa Sarv		+			+					+	+			
T. magna (Sarv)		+							+		+			
Uhakiella oanduensis Sarv		+								+	+			
Trilobita														
Atractopyge cf. *kutorgai* Schmidt				+										
Bumastus (Bumastoides) sp. n.			+					+						
Chasmops brevispinus (Schmidt)	?			+										
Ch. extensus (Boeck)		+	+					+	+	+	+		+	
Ch. inge Rõõmusoks		+							+	+	+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Chasmops musei Öpik		+							+	+	+			
Conolichas eichwaldi (Nieszkowski)		+	+		+					+				
Diacanthaspis sp. indet. B Bruton		+							+					
Encrinuroides cf. *seebachi* (Schmidt)			+											
Eobronteus sp. n.			+					+						
Hemiarges wesenbergensis (Schmidt)		+			+				+					
Lichas sp. n.			+											
«*Proteus*» sp.			+											
Stenopareia ava (Holm)	+			+	[+]									
Echinodermata														
Achradocystites schmidti Hecker		+	+	+		+		+	+					
Anarchocrinus rossicus Jaekel			+					+						
Carabocrinus esthonus Jaekel			+					+						
Cyathocystis rhizophora Schmidt				+										
Dactylocystis schmidti Jaekel			+					+						
Estonocystis antropoffi Jaekel			+					+						
Hemicosmites altus Jaekel			?	?										
H. pocillum Jaekel			?	?										
H. pulcherrimus Jaekel			+	+				+						
H. rudis Jaekel				+		+								
Hoplocrinus oanduensis Männil		+									+			
H. vasalemmaënsis Männil				+		+								
Metabolocrinus rossicus Jaekel			?	?										
Pentagonocyclicus inaequalis Yeltyschewa			+	+		+		+						
Protocrinites sp. n.		+							+					
Revalocystis mickwitzi (Jaekel)			+					+						
Ristnacrinus angulatus Yeltyschewa		+												
Scoliocystis ? sp. n. a		+							+		+			
S. ? sp. n. b		+							+					
Trigonocyclicus vajgatschensis Yeltyschewa et Stukalina	+			+		+								
Varia														
Conularia sp.			+	+										
Protarabellites sp.		+												

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Algae														
Ischadites sp. n.				+										
Solenopora dendriformis Brown			+											
S. nigra Brown			+											
S. spongioides Dybowski			+	+	[?]									
Vermiporella sp.		+			+									
Chitinozoa														
Conochitina micracantha robusta Eisenack			+		+									
Cyathochitina campanulaeformis (Eisenack)	+	?	?	?	+									
C. kuckersiana (Eisenack)	+	?	?	?	[+]									
Desmochitina minor amphorea Eisenack	+	?	?	?										
D. minor minor Eisenack	+	?	?	?	+									
Parachitina curvata Eisenack	+	?	?	?	+									
Hystrichosphaera														
Bacisphaeridium bacifer (Eisenack)			+		+									

ЛИТЕРАТУРА

Аалоэ А. 1958. Стратиграфия юуруского (G_I) и тамсалуского (G_{II}) горизонтов силура Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Алихова Т. Н. 1953. Руководящая фауна брахиопод ордовикских отложений северо-западной части Русской платформы. Труды ВСЕГЕИ. М.

Алихова Т. Н. 1954. Описание брахиопод по стратиграфическим горизонтам. В сб.: Полевой атлас характерных комплексов фауны отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. Труды ВСЕГЕИ. М.

Алихова Т. Н. 1960. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. Труды ВСЕГЕИ. М.

Алихова Т. Н., Балашова Е. А., Балашов З. Г., Селиванова В. А. 1963. К созданию единой стратиграфической схемы ордовика Русской платформы. В сб.: Русская и Сибирская платформы и их обрамление. Труды Геол. музея им. А. П. Карпинского АН СССР, вып. 14. М.—Л.

Асаткин Б. П. 1931. Новые данные по стратиграфии нижнего силура Ленинградской области. Изв. Всесоюзного геол.-разв. объединения, вып. 81. Л.

Асаткин Б. П. 1944. Геологическая карта СССР, масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка к листам О—34 вост. пол., О—35 (Рига—Таллин).

Балашов З. Г. 1953а. Стратиграфическое распространение наутилоидей в ордовике Прибалтики. Труды ВНИГРИ, новая серая, вып. 78. Л.—М.

Балашов З. Г. 1953б. Свернутые и полусвернутые наутилоидей ордовика Прибалтики. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Балашов З. Г. 1955а. Некоторые новые роды и виды наутилоидей ордовика Прибалтики. В сб.: Вопросы палеонтологии, т. II. Л.

Балашов З. Г. 1955б. Семейство *Cochlioceratidae* nom. nov. В сб.: Вопросы палеонтологии, т. II. Л.

Балашов З. Г. 1956. О систематическом положении и стратиграфическом значении рода *Orthoceras*. Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества, т. XV. М.

Балашов З. Г. 1959. Некоторые новые виды наутилоидей ордовика, силура и девона СССР. В сб.: Материалы к «Основам палеонтологии», вып. 3. М.

Балашов З. Г. 1960. Новые ордовикские наутилоидей СССР. В сб.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ч. 2. М.

Балашов З. Г. 1961. Систематика и филогения эндоцератоидей. Палеонтол. журнал. № 1.

Балашов З. Г. 1962. Наутилоидеи ордовика Сибирской платформы. Л.

Валашов З. Г. 1964. О строении и окраске стенки раковины некоторых ордовикских эндоцератоидей Прибалтики. В сб.: Вопросы палеонтологии, т. IV. Л.

Балашова Е. А. 1953. К истории развития рода *Asaphus* в ордовике Прибалтики. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Вийра В. 1966. Распространение конодонтов в нижнеордовикских отложениях разреза Сухкрумяги (г. Таллин). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. XV köide. Füüsika-matemaatika- ja tehnikateaduste seeria, nr. 1. Tallinn.

Востсков В. А. 1953. Стратиграфическое распространение гастропод в ордовике Прибалтики. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Востокова В. А. 1955. Гастроподы ордовика Ленинградской области и Прибалтики. В сб.: Вопросы палеонтологии, т. II. Л.

Елтышева Р. С. 1964. Стебли ордовикских морских линий Прибалтики (нижний ордовик). В сб.: Вопросы палеонтологии, т. IV. Л.

Елтышева Р. С. 1966. Стебли ордовикских морских линий Прибалтики (средний ордовик). В сб.: Вопросы палеонтологии, т. V. Л.

Геккер Р. Ф. 1923. Эхиносфериды русского силура. Труды геологического и минералогического музея им. Петра Великого Российской Академии Наук, т. IV, вып. 1. Петроград.

Геккер Р. Ф. 1940. *Carpoidea*, *Eocrinoidea* и *Ophiocistia* нижнего силура Ленинградской области и Эстонии. Труды Палеонтологического института АН СССР, т. IX, вып. 4. М.—Л.

Геккер Р. Ф. 1958. Новые данные о роде *Achradocystites* (*Echinodermata*, *Paracrinoidea*). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III, Tallinn.

Гольм Г. 1884. Сравнение шведских и восточно-балтийских силурийских и послетретичных отложений, основанное на геологических экскурсиях в Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерниях в 1883 и 1884 г. Изв. Геол. ком., т. III. Петроград.

Залесский М. Д. 1917. О морском сапропелите силурийского возраста, образованном синезеленою водорослью. Изв. Имп. Акад. Наук, 6 сер., № 1. Петроград.

Кальо Д. 1956а. Новые роды *Primitophyllum* и *Leolasma*. В сб.: Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды. Труды ВСЕГЕИ, новая серия, вып. 12. М.

Кальо Д. 1956б. О стрептелазмидных ругозах прибалтийского ордовика. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused I. Tallinn.

Кальо Д. 1958а. *Codonophyllacea* ордовика и лландовери Прибалтики. Loodusuurijate Seltsi aastaraamat 1957. 50. köide. Tallinn.

Кальо Д. 1958б. Некоторые новые и малоизвестные ругозы Прибалтики. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Кальо Д. 1958в. К систематике рода *Streptelasma* Hall. Описание некоторых новых тетракораллов. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused II. Tallinn.

Кальо Д. 1960. Некоторые вопросы развития ордовикских тетракораллов. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.

Кальо Д. 1961. Дополнение к изучению стрептелазмид ордовика Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused VI. Tallinn.

Кальо Д., Рейман В. 1958. Два новых вида рода *Calostylis* из нижнего силура Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused II. Tallinn.

Кальо Д., Клааманн Э., Нестор Х. 1963. Некоторые общие черты фауны кораллов и строматопороидей ашгилля Эстонии и Норвегии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused XIII. Tallinn.

Келлер Б. М. 1954. Типовые разрезы ордовика. Труды Геологического института АН СССР, вып. 154. М.

Клааманн Э. 1959. О фауне табулят юуруского и тамсалуского горизонтов. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. VIII köide. Tehniliste ja füüsikalis-matemaatiliste teaduste seeria, nr. 4. Tallinn.

Клааманн Э. 1961. Древнейшие фавозитиды Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. X köide. Füüsikalis-matemaatiliste ja tehniliste teaduste seeria, nr. 2. Tallinn.

Клааманн Э. 1962. Распространение ордовикских и силурийских табулят Эстонии (с описанием некоторых новых видов). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused X. Tallinn.

Клааманн Э. 1964. Позднеордовикские и раннесилурийские *Favositida* Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn.

Клааманн Э. 1966. Инкоммуникатные табуляты Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn.

Кырвел В. 1960. К литостратиграфической характеристике раквереской и набалаской свит в северо-восточной части Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused X. Tallinn.

Маслов В. П. 1956. Ископаемые известковые водоросли СССР. Труды Института геологических наук АН СССР, вып. 160.

Маслов В. П. 1962. Ископаемые багряные водоросли СССР и их связь с фациями. Труды Геологического института АН СССР, вып. 53.

Меннер В. В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. Труды Геологического института АН СССР, вып. 65. М.

Модзалевская Е. А. 1953. Трепостоматы ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Москаленко Т. А. 1952. Мутовчатые сифониковые водоросли ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-минер. наук. Ленинградский государственный университет.

Мянниль Р. 1957. *Estoniops* — новый род трилобитов из семейства *Phacopidae*. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. VI köide. Tehniliste ja füüsikalis-matemaatiliste teaduste seeria, nr. 4. Tallinn.

Мянниль Р. 1958а. Ордовикская система. В кн.: Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР. АН Эстонской ССР. Институт геологии. Таллин.

Мянниль Р. 1958б. Основные черты стратиграфии кейлаского горизонта (D_{II}, ордовик) в Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. VII köide. Tehniliste ja füüsikalis-matemaatiliste teaduste seeria, nr. 3. Tallinn.

Мянниль Р. 1958в. Стратиграфия и палеогеография оандуского горизонта (D_{III}) в Эстонии. Тезисы доклада на научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти акад. Ф. Б. Шмидта. АН Эстонской ССР. Институт геологии. Таллин.

Мянниль Р. 1958г. К стратиграфии набалаского горизонта (F_{Ia}) верхнего ордовика Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused II. Tallinn.

Мянниль Р. 1958д. О жизни и творчестве академика Ф. Б. Шмидта (1832—1908). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Мянниль Р. 1958е. Трилобиты семейств *Cheiruridae* и *Encrinuridae* из Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Мянниль Р. 1958ж. Новые мшанки отряда *Cryptostomata* из ордовика Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. VII köide. Tehniliste ja füüsikalis-matemaatiliste teaduste seeria, nr. 4. Tallinn.

Мянниль Р. 1959а. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. АН Эстонской ССР. Таллин.

Мянниль Р. 1959б. Новые представители рода *Hoplocrinus* из среднего ордовика Эстонии. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 75. Töid Eesti NSV geoloogia alalt I. Tartu.

Мянниль Р. 1960б. Стратиграфия оандуского («вазалеммаского») горизонта. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.

Мянниль Р. 1960в. Стратиграфическое значение мшанок ордовика Прибалтики. Международный геологический конгресс, XXI сессия, 1960 г. Доклады советских геологов. Проблема 7. Л.

Мянниль Р. 1961. К морфологии полусферических мшанок отряда *Trepostomata*. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused VI. Tallinn.

Мянниль Р. 1962а. Таксономия и морфология рода *Bothriocidaris* (*Echinoidea*). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused IX. Tallinn.

Мянниль Р. 1962б. Некоторые общие вопросы изучения стратиграфии древнего палеозоя Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused X. Tallinn.

Мянниль Р. 1963а. Вопросы сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused XIII. Tallinn.

Мянниль Р. 1963б. Биостратиграфическое обоснование расчленения ордовикских отложений Западной Латвии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused XIII. Tallinn.

Мянниль Р. 1966а. О вертикальных норках зарывания в ордовикских известняках Прибалтики. В сб.: Организм и среда в геологическом прошлом. Изд. «Наука».

Мянниль Р. 1966б. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn.

Мянниль Р., Рыымусокс А., Соколов Б. С. и др. 1960. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления, ч. I. Поздний докембрий и палеозой. Масштаб 1 : 5 000 000. Листы 6, 7, 8, 9. М.—Л.

Мююрисепп К. 1958. Характеристика нижней границы пакерортского горизонта от мыса Пакерорт до реки Сясь. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Наливкин Д. В. 1962. Геология СССР. Академия наук СССР. М.

Нестор Х. 1960. *Plumatalinia* — новый род отряда *Stromatoporoidea* из верхнего ордовика Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. IX köide. Füüsikalis-matemaatiliste ja tehniliste teaduste seeria, nr. 3. Tallinn.

Нестор Х. 1962. Ревизия строматопороидей, описанных Ф. Розеном в 1867 году. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused IX. Tallinn.

Нестор Х. 1964. Строматопороидеи ордовика и лландовери Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn.

Нецкая А. И. 1952. Новые виды остракод из отложений ордовика северо-западной части Русской платформы. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 60; Микрофауна СССР, V. Л.—М.

Нецкая А. И. 1953. Тетраделлиды ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Нецкая А. И. 1958. Новые виды и роды остракод ордовика и силура северо-запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ, вып. 115; Микрофауна СССР, IX. Л.—М.

Обут А. М. 1953. Дендроидеи северо-запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.

Обут А. М. 1960. Корреляция некоторых частей разреза ордовикских и силурийских отложений Эстонской ССР по граптолитам. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.

Обут А. М., Рыцк Ю. В. 1958. Дендроидеи ордовика и силура Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused III. Tallinn.

Ораспыльд А. 1956. Новые брахиоподы йыхвиского, кейлаского и вазалеммаского горизонтов. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused I. Tallinn.

Ораспыльд А. 1959. Некоторые представители надсемейства *Orthacea* из верхнего ордовика Эстонии. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 75. Töid Eesti NSV geoloogia alalt I. Tartu.

Ораспыльд А. 1960. Состав, распространение и условия существования фауны йыхвиского и кейлаского времен. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.

Ораспыльд А., Рыымусокс А. 1956. О вазалеммаском горизонте в Эстонской ССР и в Ленинградской области. Loodusuurijate Seltsi aastaraamat 1956, 49. köide. Tallinn.

Орвику К. 1958. О литостратиграфии тойлаского и кундаского горизонтов в Эстонии. Тезисы доклада на научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти акад. Ф. Б. Шмидта. АН Эстонской ССР. Институт геологии. Таллин.

Орвику К. 1960а. О литостратиграфии волховского и кундаского горизонтов в Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.

Орвику К. 1960б. Литофациальные особенности ордовикских горизонтов волхов (B_{II}), кунда (B_{III}) и азери ($C_{I}a$) в северной части Эстонской ССР. Международный геологический конгресс, XXI сессия, 1960 г. Доклады советских геологов. Проблема 7. Л.

Погребов Н. Ф. 1920. Прибалтийские горючие сланцы. В кн.: Естественные производительные силы России. т. IV, вып. 20. Петроград.

Рейман В. М. 1958. Новые ругозы из верхнеордовикских и лландоверийских отложений Прибалтики. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused II. Tallinn.

Рубель М. 1961. Брахиоподы надсемейства *Orthacea*, *Dalmanellacea* и *Syntrophiacea* из нижнего ордовика Прибалтики. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused VI. Tallinn.

Рубель М. 1963. О гонамбонитах (*Clitambonitacea*, *Brach.*) нижнего ордовика Прибалтики. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused XIII. Tallinn.

Рыымусокс А. 1953. Новые данные о трилобитах рода *Chasmops* из ордовика Эстонской ССР. Loodusuurijate Seltsi juubelikoguteos 1853—1953. Tallinn.

Рыымусокс А. 1956а. Биостратиграфическое расчленение ордовика Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused I. Tallinn.

Рыымусокс А. 1956б. *Luhaia*, новый род строфоменид из верхнего ордовика Эстонской ССР. Доклады АН СССР, т. 106, № 6. М.

Рыымусокс А. 1957. Стратиграфия кукрузеского горизонта (C_{II}) Эстонской ССР. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 46. Tallinn.

Рыымусокс А. 1959а. Академик Ф. Б. Шмидт — основатель геологии Эстонии. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 75. Töid Eesti NSV geoloogia alalt I. Tartu.

Рыымусокс А. 1959б. *Strophomenoidea* ордовика и силура Эстонии I. Род *Sowerbyella* Jones. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 75. Töid Eesti NSV geoloogia alalt I. Tartu.

Рыымусокс А. 1960а. Ордовикская система. В кн.: Геология СССР, т. XXVIII. Эстонская ССР. М.

Рыымусокс А. 1960б. Стратиграфия и палеогеография ордовика Эстонской ССР. Международный геологический конгресс, XXI сессия, 1960 г. Доклады советских геологов. Проблема 7. Л.

Рыымусокс А. 1960в. Силурийская система. В кн.: Геология СССР, т. XXVIII. Эстонская ССР. М.

Рыымусокс А. 1962. К стратиграфии харьюской серии в Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused X. Tallinn.

Рыымусокс А. 1963. *Strophomenoidea* ордовика и силура Эстонии II. Новые роды и виды из харьюской серии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised XII. Bioloogiline seeria, nr. 3. Tallinn.

Рыымусокс А. 1964. Некоторые брахиоподы из ордовика Эстонии. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 153. Töid geoloogia alalt II. Tartu.
Рябинин В. Н. 1951. Строматопороидеи Эстонской ССР. (Силур и верхи ордовика.) Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 43. Л.—М.
Рябинин В. Н. 1953. Значение строматопороидей для стратиграфии ордовика и силура запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.
Сарв Л. 1956. Новые виды остракод из вазалеммаского горизонта (верхний ордовик Эстонской ССР). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused I. Tallinn.
Сарв Л. 1959. Остракоды ордовика Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused IV. Tallinn.
Сарв Л. 1960. Стратиграфическое распространение остракод ордовика Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused V. Tallinn.
Сарв Л. 1962. Остракоды поркуниского горизонта и лландовери Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused IX. Tallinn.
Сарв Л. 1963. Новые остракоды ордовика Прибалтики. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused XIII. Tallinn.
Селиванова В. А., Элькин О. Н. 1956. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000, лист 0—34/35. Рига—Таллин—Лиепая. Объяснительная записка. М.
Соколов Б. С. 1951а. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. I. Ордовик Западного Урала и Прибалтики. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 48. Л.—М.
Соколов Б. С. 1951б. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. II. Силур Прибалтики (Фавозитиды лландоверского яруса). Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 52. Л.—М.
Соколов Б. С. 1953а. Стратиграфическая схема нижнепалеозойских (додевонских) отложений северо-запада Русской платформы. В сб.: Девон Русской платформы. Л.—М.
Соколов Б. С. 1953б. К истории стратиграфических и палеонтологических исследований в Прибалтике (Работы акад. Ф. Б. Шмидта, 1858—1908). В сб.: Стратиграфия и фауна ордовика и силура запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 78. Л.—М.
Соколов Б. С. 1955. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Введение. Общие вопросы систематики и истории развития табулят (с характеристикой морфологически близких групп). Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 85. Л.—М.
Сокольская А. Н. 1954. Строфомениды Русской платформы. Труды Палеонтологического института АН СССР, т. 51. М.
Степанов Д. Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Труды ВНИГРИ, вып. 113. Л.
Степанов В. Я., Маслов В. П. 1953. Вазалеммаский облицовочный камень, его происхождение и долговечность в постройках. В сб.: Вопросы петрографии и минералогии, т. I. АН СССР. М.
Стумбур К. 1956. О фауне остракод поркуниского горизонта в Эстонской ССР. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 42. Tallinn.
Стумбур Х. 1956. О наутилоидеях кохилаского яруса (верхний ордовик Прибалтики). Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 42. Tallinn.
Стумбур Х. 1959. Об эмбриональных раковинах некоторых ордовикских *Tarphyceratida*. Палеонт. журнал. № 2.
Стумбур Х. 1960а. О разных путях развития наутилоидей. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. X köide. Füüsikalis-matemaatiliste ja tehniliste teaduste seeria, nr. 2. Tallinn.
Стумбур Х. 1960б. О некоторых прижизненных повреждениях раковин наутилоидей. Палеонт. журнал. № 4.
Стумбур Х. 1962. Распространение наутилоидей в ордовике Эстонии (с описанием некоторых новых родов). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused X. Tallinn.
Тимофеев Б. П. 1966. Микропалеонтологическое исследование древних свит. Лаборатория геологии докембрия АН СССР. М.—Л.
Хинтс Л. 1968. Брахиоподы родов *Cremnorthis* и *Paurorthis* из среднего ордовика Эстонии. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. XVII köide. Keemia. Geoloogia, nr. 4. Tallinn.
Шмидт Ф. 1879. Взгляд на новейшее состояние наших познаний о силурийской системе С.-Петербургской и Эстляндской губ. и острова Эзеля. Труды С.-Петерб. о-ва естествоиспыт., т. X.
Юргенсон Э. 1958. Метабентониты Эстонской ССР. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused II. Tallinn.

Bassler, R. S. 1911. The Early Paleozoic Bryozoa of the Baltic Provinces. Smiths. Inst. U.S. Nat. Mus., Bull. 77.
Bekker, H. 1919. New Bryozoa from the Kuckers Stage in Estonia. The Annales and Magazine of Natural History (Ninth series), No. 23. London.
Bekker, H. 1921. The Kuckers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A II, 1. Tartu.
Bekker, H. 1922a. Ülevaade Eesti ordoviitsiumi ja siluuri kohta käivatest uurimistest. Loodus I, nr. 3 — nr. 4. Tartu.
Bekker, H. 1922b. A new Brachiopod (*Leptestia*) from the Kuckers Stage in Esthonia. Geol. Mag., vol. 59.
Bekker, H. 1923. Ajaloolise geoloogia õpperaamat. K/ü Loodus. Tartu.
Bekker, H. 1924a. Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A VI, 1; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 1. Tartu.
Bekker, H. 1924b. Kukruse lademe tekkimise tingimustest. Loodus III, Nr. 7. Tartu.
Bekker, H. 1925. Lühike ülevaade Eesti geoloogiast. Koguteos «Eesti». Tartu.
Bohlin, B. 1960. Trilobites of the genus *Megistaspis* from the Vaginatum Limestone of Scandinavia. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 27. Uppsala.
Bonnema, J. H. 1909. Beitrag zur Kenntnis der Ostrakoden der Kuckerschen Schicht (C_2). Mitteilungen Mineral.-Geol. Inst. Univ. Groningen, Bd. 2, H. 1. Groningen.
Bruton, D. L. 1968. Ordovician Odontopleurid trilobites from Estonia and Latvia. Lethaia, vol. 1, No. 3.
Bulman, O. M. B. 1932. On the Graptolites prepared by Holm I. Arkiv för Zool., bd. 24 A, h. 8. Stockholm.
Bulman, O. M. B. 1933. On the Graptolites prepared by Holm VI. Arkiv för Zool., bd. 26 A, h. 5. Stockholm.
Dybowski, W. 1873—1874. Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands, Nord-Livlands und der Insel Gottland. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurl., Ser. 1, Bd. 5.
Dybowski, W. 1879. Die Chaetetiden der ostbaltischen Silur-Formation. Verh. Russ. miner. Ges., Ser. 2, bd. 14. St.-Petersb.
Eichwald, E. 1854. Die Grauwackenschichten von Liev- und Ehstland. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, t. XXVII, n° 1.
Eichwald, E. 1860. Lethaea Rossica ou paléontologie de la Russie. Premier volume, ancienne période. Stuttgart.
Eisenack, A. 1951. Über Hystrichosphaerideen und andere Kleinformen aus baltischen Silur und Kambrium. Senckenbergiana. 32. Frankfurt a. M.
Eisenack, A. 1954. Foraminiferen aus dem baltischen Silur. Senck. leth., Bd. 35, Nr. 1/2.
Eisenack, A. 1955. Neue Chitinozoen aus dem Silur des Baltikums und den Devon der Eifel. Senckenbergiana, bd. 36, Nr. 5/6.
Eisenack, A. 1959a. Chitinöse Hüllen aus Silur und Jura des Baltikums als Foraminiferen. Paläont. Z., bd. 33, Nr. 1/2.
Eisenack, A. 1959b. Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten. Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abh., bd. 108, 1.
Eisenack, A. 1962. Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten. Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abh., 114, 3.
Foerste, A. F. 1932. The cephalopod genera *Cyrtendoceras* and *Oelandoceras*. Ohio Journ. Sci., vol. 32.
Grewingk, C. 1867. Über Hoplocrinus dipentas und Baerocrinus Ungerni. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, bd. IV. Dorpat.
Henningsmoen, G. 1953. The Middle Ordovician of the Oslo region, Norway 4. Ostracoda. Norsk geologisk tidsskrift, 32, h. 1.
Henningsmoen, G. 1954. Upper Ordovician ostracods from the Oslo region, Norway. Norsk geologisk tidsskrift, 33, h. 1—2.
Holm, G. 1886a. Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Livland und im St.-Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. Verhandl. der Russisch-Kaiserl. Mineral. Gesellschaft, Ser. II, bd. XXII. St.-Petersburg.
Holm, G. 1886b. Illaeniden. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten von F. Schmidt. Abt. III. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Sér., t. XXXIII, n° 8. St-Pétersbourg.
Hoyningen-Huene, Fr. 1899. Die silurischen Craniaden der Ostseeländer mit Ausschluss Gotlands. Verh. Kaiserl. Russ. Min. Ges., Ser. II, bd. 36. St.-Petersburg.
Hoyningen-Huene, Fr. 1900. Supplement zu der Beschreibung der silurischen Craniaden der Ostseeländer. Verh. Kaiserl. Russ. Min. Ges., Ser. II, bd. 38. St.-Petersburg.
Jaansoon-Orviku, K. 1927. Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und der Tallinna-Stufe in Eesti. I. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XI, 6; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, nr. 5. Tartu.
Jaanusson, V. 1945. Über die Stratigraphie der Viru- resp. Chasmops-Serie in Estland. Geol. Fören. Förhandl., bd. 67, h. 2. Stockholm.

Jaanusson, V. 1953a. Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden I. Revision der mittelordovizische Asaphiden des Siljan-Gebietes in Dalarna. Arkiv för Mineralogi och Geologi, bd. 1, nr. 14. Stockholm.
Jaanusson, V. 1953b. Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden II. Revision der Asaphus (Neoasaphus)-Arten aus dem Geschiebe des südbottnischen Gebietes. Arkiv för Mineralogi och Geologi, bd. 1, nr. 15. Stockholm.
Jaanusson, V. 1954. Zur Morphologie und Taxonomie der Illaeniden. Arkiv för Mineralogi och Geologi, bd. 1, nr. 20. Stockholm.
Jaanusson, V. 1956. Untersuchungen über den oberordovizischen Lyckholm-Stufenkomplex in Estland. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, nr. 12. Uppsala.
Jaanusson, V. 1957a. Unterordovizische Illaeniden aus Skandinavien. Mit Bemerkungen über die Korrelation des Unterordoviziums. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, Nr. 15. Uppsala.
Jaanusson, V., 1957b. Middle Ordovician Ostracodes of Central and Southern Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, nr. 17. Uppsala.
Jaanusson, V. 1960a. The Viruan (Middle Ordovician) of Öland. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 28. Uppsala.
Jaanusson, V. 1960b. Graptoloids from the Ontikan and Viruan (Ordov.) limestones of Estonia and Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 29. Uppsala.
Jaanusson, V. 1962a. The Lower and Middle Viruan sequence in two borings in Östergötland, Central Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 39. Uppsala.
Jaanusson, V. 1962b. Two Plectambonitacean brachiopods from the Dalby Limestone (Ordov.) of Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 40. Uppsala.
Jaanusson, V. 1963a. Lower and Middle Viruan (Middle Ordovician) of the Siljan District. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 43. Uppsala.
Jaanusson, V. 1963b. Classification of the Harjuan (Upper Ordovician) rocks of the mainland of Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 49. Uppsala.
Jaanusson, V. 1964. The Viruan (Middle Ordovician) of Kinnekulle and Northern Billingen, Västergötland. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 52. Uppsala.
Jaanusson, V. and Martna, J. 1948. A section from the Upper Chasmops series to the Lower Tretaspis series at Fjäcka rivulet in the Siljan area, Dalarne. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXII. Uppsala.
Jaanusson, V., Skoglund, R. 1963. Graptoloids from the Viruan (Ordovician) Dalby and Skagen Limestones. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 48. Uppsala.
Jaekel, O. 1899. Stammesgeschichte der Pelmatozoen. Berlin.
Jaekel, O. 1918. Phylogenie und System der Pelmatozoen. Pal. Zeitschrift, Bd. III, H. 1. Berlin.
Janusson, V. 1940. Jooni ehituslubjakivist Tallinna ümbruses. Loodusesõber. Tallinn.
Kaljo, D. 1958. Fr. Schmidt — Eesti geoloogia aluste rajaja. Eesti Loodus, nr. 4.
Kaljo, D., Oraspõld, A., Rõõmusoks, A., Sarv, L., Stumbur, H. 1956. Eesti NSV ordoviitsiumi fauna nimestik II. Keskordoviitsium. (Список фауны ордовика Эстонской ССР II. Средний ордовик.) Loodusuurijate Selts Eesti NSV TA juures. Abiks loodusevaatlejale nr. 25. Tartu.
Koken, E. 1897. Die Gastropoden des baltischen Untersilurs. Bull. Acad. Sci. St.-Pétersb. sér. 5, t. 7, n° 2.
Koken, E. 1925. Die Gastropoden des baltischen Untersilurs. Fortgesetzt von J. Perner. Mém. de l'Acad. des Scinces de Russie. VIIIe Série, t. XXXVII, n° 1. Leningrad.
Lindenbein, H. 1921. Les Protophycées (*Gloeocapsomorpha prisca Zalessky*) une flore marine du Silurien in férieur de la Baltique. Bull. de la Soc. Botanique de Genéve, 6—7—8—9, parus le 31 août 1921.
Lindström, G. 1899. Remarks on the Heliolitidae. Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl., bd. 32, nr. 1.
Luha, A. 1946. Eesti NSV maavarad. Rakendusgeoloogiline kokkuvõtlik ülevaade. Eesti NSV Tartu Riikliku Ülikooli Geoloogilised Tööd 2. Tartu.
Martinsson, 1958. The submarine morphology of the Baltic Cambro-Silurian area. Publ Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 21. Uppsala.
Mickwitz, A 1909. Vorläufige Mitteilungen über das Genus *Pseudolingula* Mickwitz Изв. Имп. Акад. Наук, VI серия, т. III. С.-Петербург.
Mickwitz, A. 1910. Archaikum, Kambrium, Silur. Baltische Landeskunde, I. Riga.
Männil, R. 1940. Huvitavaid kivistisi Jõhvi lademest Allikalt. Loodusesõber. Tallinn.
Männil, R. 1960. Ordoviitsium. Rm-s: Ülevaade Eesti aluspõhja ja pinnakatte stratigraafiast. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn.
Männil, R. 1961a. Kunda lademe faunast ja paleoökoloogiast avamuse loodeosas. Geoloogiline kogumik. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Loodusuurijate Selts. Tartu.
Männil, R. 1961b. Sammalloomade stratigraafilisest levikust ja tähtsusest Eesti ordoviitsiumis. Geoloogilised märkmed 1. Tallinn.
Männil, R. 1964. Ordoviitsiumi setete fatsiaalsest vööndilisusest Baltikumis. VII Eesti Loodusuurijate päeva ettekannete teesid. Tartu.

Möls, E. 1946. Aluspõhi. Rm-s: Mineraalsetest ehitusmaterjalidest Eesti NSV-s. Eesti NSV Tööstuse Teadusliku Uurimise Keskinstituut nr. 2. Tartu.
Nicholson, H. A., Etheridge, R. 1885. On the synonymy, structure and geological distribution of *Solenopora compacta* Billings, sp. Geol. Mag., new series, decade III, vol. II, No. XII.
Nieszkowski, J. 1857. Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten. Archiv für die Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, Bd. 1. Dorpat.
Nieszkowski, J. 1859. Zusätze zur Monographie der Trilobiten der Ostseeprovinzen, nebst der Beschreibung einiger neuen obersilurischen Crustaceen. Archiv für die Naturk, Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, bd. 2. Dorpat.
Orviku, K. 1927. Die Rautenvariationen bei *Echinosphaerites aurantium* Gyll. und ihre stratigraphische Verbreitung im estnischen Ordovicium. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 8. Tartu.
Orviku, K. 1929. Uhaku. Kirde-Eesti karstiala stratigraafiast ja geomorfoloogiast. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXV (3—4); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 14. Tartu.
Orviku, K. 1930b. Der Asaphiden-Kalkstein (Ordovizium) im Bohrloch von Lagedi (Eesti) Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXVI (3—4); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 23. Tartu.
Orviku, K. 1933. Maavarad. Geoloogilisi ja majanduslikke andmeid Eestis leiduvate ja Eestisse veetavate maavarade kohta. K/ü Loodus. Tartu.
Orviku, K. 1936. Ehituslubjakivi murenemisvastupidavusest. Eesti Loodus IV. nr. 1. Tartu.
Orviku, K. 1940a. Lithologie der Tallinna-Serie (Ordovizium, Estland) I. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXXVI, 1; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 58. Tartu.
Orviku, K. 1940b. Uhaku karstiala looduskaitse alana. (The Uhaku subterranean river as the area of the nature protection). Looduskaitse II; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 59. Tallinn.
Orviku, K. 1961. Diskontinuiteedipinnad volhovi ja kunda lademes. Geoloogiline kogumik. Eesti NSV Teaduste Akadeemia. Loodusuurijate Selts. Tartu.
Pahlen, A. 1877. Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung Orthisina. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Série, t. XXIV, n° 8. St.-Pétersbourg.
Rauff, H. 1892. Untersuchungen über die Organisation und systematische Stellung der Receptaculiten. Abh. Bayer. Akad. Wiss., bd. 17.
Rauff, H. 1893—1894. Palaeospongiologie. Palaeontographica. Bd. XL. Stuttgart.
Raymond, P. E. 1916. Expedition to the Baltic Provinces of Russia and Scandinavia, 1914. Part 1. — The Correlation of the Ordovician strata of the Baltic basin with those of Eastern North America. Bull. Mus. Comp. Zoöl. at Harvard College, vol. LVI, No. 3. Cambridge, Mass.
Regnéll, G. 1945. Non-crinoid Pelmatozoa from the Paleozoic of Sweden. A taxonomic study. Medd. Lunds Geol.-Mineral. Inst., nr. 108. Lund.
Rosen, F. 1867. Ueber die Natur der Stromatoporen und über die Erhaltung der Hornfaser der Spongien im fossilen Zustande. Verh. Russ. miner. Ges., Ser. 2, bd. 4.
Rosenstein, E. 1943. Eine neue Gattung der Dalmanellacea aus dem Untersilur Estlands. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi Aruanded 47³⁻⁴; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 66. Tartu.
Rõõmusoks, A. 1960. Stratigraphy and paleogeography of the Ordovician in Estonia. International Geological Congress. Report of the Twenty-First Session, Norden. Part VII. Ordovician and Silurian stratigraphy and correlations. Copenhagen.
Rüger, L. 1934. Die baltischen Länder (Estland, Lettland und Litauen). Handbuch der Regionalen Geologie, bd. IV, Abt. 4. Heidelberg.
Schamarin, A. 1870. Chemische Untersuchung des Brandschiefers von Kuckers. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, bd. 5. Dorpat.
Schmidt, Fr. 1858. Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel. Archiv für die Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, bd. 2. Dorpat.
Schmidt, Fr. 1874. Miscellanea Silurica II. Über einige neue und wenig bekannte baltisch-silurische Petrefacten. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Sér., t. XXI, n° 11, St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1880. Ueber Cyathocystis Plautinae, eine neue Cystideenform aus Reval. Записки Имп. С.-Петерб. минер. Общ., вторая серия, ч. XV.
Schmidt, Fr. 1881. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Übersicht des ostbaltischen Silurgebiets. Abt. I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Sér., t. XXX, n° 1. St.-Pétersbourg.

Schmidt, Fr. 1882. On the Silurian (and Cambrian) Strata of the Baltic Provinces of Russia, as compared with those of Scandinavia and the British Isles. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 38.
Schmidt, Fr. 1885. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. II. Acidaspiden and Lichiden. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Sér., t. XXXIII, n° 1. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1894. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. IV. Calymeniden, Trinucleiden, Remopleuriden und Agnostiden. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIe Sér., t. XLII, n° 5. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1897. Excursion durch Estland. In: Guide des excursions du VII Congrés Géologique International XII. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1898. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V. Asaphiden. Lief. I. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIIe Sér., Classe phys.-math., t. VI, n° 11. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1901. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V. Asaphiden. Lief. II. Die Gattungen Asaphus s. str., Onchometopus, Isotelus und Niobe enthaltend. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIIe Sér., Cl. phys.-math., t. XII, n° 8. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1904. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V. Asaphiden. Lief. III. Enthaltend die Gattungen Ptychopyge (Pseudoasaphus, Basilicus und Ptychopyge s. str.), Ogygia und Nileus. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. VIIIe Sér., Cl. phys.-math., t. XIV, n° 10. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1907. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. VI. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIIe Sér., Cl. phys.-math., t. XX, n° 8. St.-Pétersbourg.
Schmidt, Fr. 1908. Beitrag zur Kenntnis der ostbaltischen, vorzüglich untersilurischen, Brachiopoden der Gattung Plectambonites Pand., Leptaena Dalm. und Strophomena Blainv. Bull. de l'Acad. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIe Sér., t. II. St.-Pétersbourg.
Schröder, H. 1891. Untersuchungen über silurische Cephalopoden. Palaeontol. Abhandl. herausg. von W. Dames und E. Kayser. N. F., bd. L, H. 4.
Scupin, H. 1928. Ostbaltikum I. Algonkium, Paläozoikum und Mesozoikum. Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt. Heft 9. Berlin.
Siegfried, P. 1936. Über das Pandersche Organ bei den Asaphiden des Ostbaltischen Ordoviciums. Acta ad Res Nature Estonicae Perscrutandas, Ser. I, vol. XII, Fasc. 2; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 49.
Siegfried, P. 1938. Zur Kenntnis estländischer Trilobiten. Mit einem Zusatz: Über Antennula-Zapfen und das Hypostom von A. Öpik. Loodusuurijate Seltsi Aruanded 1937, XLIV (1—2); Publ. Inst. Geol. Univ. Tartu nr. 54. Tartu.
Skoglund, R. 1963. Uppermost Viruan and Lower Harjuan (Ordovician) stratigraphy of Västergötland and Lower Harjuan graptolite faunas of Central Sweden. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 45. Uppsala.
Stolley, E. 1893. Ueber silurische Siphoneen. Neues Jahrb. f. Min. etc., bd. II.
Stolley, E. 1896a. Ueber gesteinsbildende Algen und die Mitwirkung solcher bei der Bildung der skandinavisch-baltischen Silurablagerungen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. bd. XI, nr. 15.
Stolley, E. 1896b. Untersuchungen über Coelosphaeridium, Cyclocrinus, Mastopora und verwandte Genera des Silurs. Archiv für Anthropol. und Geol. Schleswig-Holsteins, bd. I, h. 2. Kiel.
Stolley, E. 1898. Neue Siphoneen aus baltischen Silur. Archiv für Anthropol. und Geol. Schleswig-Holsteins, bd. III, h. 1, T. I, II. Kiel.
Strand, T. 1933. The Upper Ordovician cephalopodes of the Oslo area. Norsk geol. tidsskrift, bd. XIV, h. 1. Oslo.
Teichert, C. 1928a. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen im unteren Gotlandium (Tamsal-Stufe) des westlichen Estland und der Insel Dagö. N. Jahrbuch f. Mineral. etc., Beilageband LX, Abt. B.
Teichert, C. 1928b. Die silurische Familie Pterothecidae Walcott, nov. emend. (Gastrop., Heterop. ?). Senckenbergiana, bd. 10, h. 3/4.
Teichert, C. 1930a. Der erste europäische Vertreter der Gattung Ischyrinia Billings (Eucrust., Notostr.) in der Lyckholm-Stufe von Estland. Palaeontol. Zeitschr., bd. 12, nr. 12.
Teichert, C. 1930b. Die Cephalopoden-Fauna der Lyckholm-Stufe des Ostbaltikums. Palaeontol. Zeitschr., bd. 12, h. 3—4. Berlin.
Teichert, C. 1930c. Neues über die Gattung Pterotheca Salter. Senckenbergiana, bd. 12, nr. 1.
Teichert, C. 1930d. Biostratigraphie der Poramboniten. Eine entwicklungsgeschichtliche, paläogeographische und vergleichend-tektonische Studie. Neues Jahrb. für Min. etc., Beilage Band LXIII, Abt. B. Stuttgart.

Teichert, C. 1932. Über einige Gastropodengattungen des Ordoviziums. Fortschritte Geol. und Paleont., bd. XI, h. 35. Berlin.
Thorslund, P. 1945. Om bentonitlager i Sveriges kambrosilur. Geol. Fören. Förhandl., bd. 67, h. 2. Stockholm.
Toots, H. 1952a. Bryozoen des estnischen Kuckersits. Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg, H. 21. Hamburg.
Toots, H. 1952b. Epökie von Algen (*Microweedia* n. g.) auf Bryozoen des estnischen Kuckersits. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, H. 21. Hamburg.
Troedsson, G. T. 1926. On the Middle and Upper Ordovician faunas of Northern Greenland. I. Cephalopods. Meddelser om Grønland, 71, Jubilaeumeksp. nord om Grønland 1920—23, I. København.
Troedsson, G. T. 1931. Studies on Baltic fossil Cephalopods I. On the Nautiloid genus *Orthoceras*. Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Avd., 2, bd. 27, nr. 16; Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F., bd. 42, nr. 16.
Twenhofel, W. H. 1916. Expedition to the Baltic Provinces of Russia and Scandinavia, 1914. Part 2 — The Silurian and high Ordovician strata of Esthonia, Russia and their faunas. Bull. Mus. Comp. Zoöl. at Harward College, vol. LVI, No. 4. Cambridge, Mass.
Warburg, E. 1925. The trilobites of the Leptaena limestones in Dalarne. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XVII. Uppsala.
Warburg, E. 1939. The Swedish Ordovician and Lower Silurian *Lichidae*. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar, ser. 3, bd. 17, nr. 4. Stockholm.
Wiman, C. 1896. Über die Graptoliten. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 2, part 2, nr. 4. Uppsala.
Winkler, H. 1922. Eestimaa geoloogia I. Kirjatus G. Pihlakas, Tallinn.
Wright, A. D. 1968. The brachiopod *Dicoelosia biloba* (Linnaeus) and related species. Arkiv för zoologi, ser. 2, bd. 20, nr. 14. Stockholm.
Wysogorski, J. 1900. Zur Entwickelungsgeschichte der Orthiden im ostbaltischen Silur. Zeitschr. Deutschen Geol. Ges., bd. LII. Berlin.
Öpik, A. 1925. Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2-) Stufe in Eesti I. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A VIII, 5; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 4. Tartu.
Öpik, A. 1927a. Die Inseln Odensholm und Rogö. Ein Beitrag zur Geologie von NW-Estland. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XII, 2; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 9. Tartu.
Öpik, A. 1927b. Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2-) Stufe in Eesti II. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XII, 3; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 10. Tartu.
Öpik, A. 1928. Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2—C_3-) Stufe in Eesti III. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XIII, 11; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 12. Tartu.
Öpik, A. 1929. Über Muskelhaftstellen der Glabella von Pseudoasaphus tecticaudatus Steinh. (Crust., Trilobita) und über die Funktion der Fazialsutur. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXV (3—4); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 16. Tartu.
Öpik, A. 1930a. Brachiopoda Protremata der estländischen ordovizischen Kukruse-Stufe. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XVII, 1; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 20. Tartu.
Öpik, A. 1930b. Über die Geologie von Dagö. Vorläufige Mitteilung. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXVI (3—4). Tartu.
Öpik, A. 1930c. Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2—C_3-) Stufe in Eesti IV. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XIX, 2; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 24. Tartu.
Öpik, A. 1932. Über die Plectellinen. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXIII, 3; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 28. Tartu.
Öpik, A. 1933a. Über Plectamboniten. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXIV, 7; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 31. Tartu.
Öpik, A. 1933b. Über einige Dalmanellacea aus Estland. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXV, 1; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 32. Tartu.
Öpik, A. 1934a. Über Klitamboniten. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXVI, 5; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 39. Tartu.
Öpik, A. 1934b. *Ristnacrinus*, a New Ordovician Crinoid from Estonia. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXVII, 8; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 40. Tartu.
Öpik, A. 1935. *Hoplocrinus* — eine stiellose Seelilie aus der Ordovizium Estlands. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXIX, 1; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 43. Tartu.
Öpik, A. 1937a. Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse Formations of Estonia. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XLIII (1—2); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 50. Tartu.
Öpik, A. 1937b. Aluspõhi. In: Öpik, A. ja Laasi, A.: Läänemaa geoloogia. Eesti VIII — Läänemaa; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 51. Tartu.
Öpik, A. 1937c. Trilobiten aus Estland. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XXXII, 3; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 52. Tartu.

Öpik, A. 1938. Über Antennula-Zapfen und das Hypostoma. In: P. Siegfried 1938. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XLIV (1—2); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu nr. 54. Tartu.
Öpik, A. 1952. Das ostbaltische Kambrosilur. In Bubnoff, S.: Fennosarmatia. Geologische Analyse des europäischen Kerngebietes. Akademie-Verlag. Berlin.
Öpik, A. und Thomson, P. W. 1933. Über Konzeptakeln von Solenopora. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XL (3—4); Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu Nr. 36. Tartu.
Zalessky, M. D. 1918. Sur quelques sapropélites fossiles. Bull. Soc. Géol. de France, V, 17e fasc., 8—9.

VIRU SEERIA (KESKORDOVIITSIUM) STRATIGRAAFIA PÕHJA-EESTIS

A. Rõõmusoks

Resümee

Käesolev töö käsitleb viru seeria stratigraafiat nii avamusel kui ka sügavama lasumusega vööndis Põhja-Eestis.

Viru seeria alumine piir vastab tõenäoliselt *Didymograptus murchisoni* tsooni alumisele piirile, ülemine piir aga *Dicranograptus clingani* tsooni ülemisele piirile (Rõõmusoks, 1960). Viru seeria liigestatakse purtse ja kurna alamseeriaks. Alamseeriate vaheline piir vastab tõenäoliselt *Nemagraptus gracilise* ja *Diplograptus multidensi* tsooni vahelisele piirile (Rõõmusoks, 1960).

Iga lademe stratigraafia kirjeldus koosneb järgmistest osadest: sissejuhatus, uurimise ajalugu, põhiliste paljandite ja puursüdamike kirjeldused, lademe piirid, paksus, stratigraafiline liigestus (koos litoloogilise ja faunistilis-floristilise iseloomustusega), liikide nimestik.

Purtse alamseeria on liigestatud aseri, lasnamäe, uhaku ja kukruse lademeks, kurna alamseeria — idavere, jõhvi, keila ja oandu lademeks. Lademete piires on välja eraldatud vööd ja kihistikud.

STRATIGRAPHY OF THE VIRUAN SERIES (MIDDLE ORDOVICIAN) IN NORTHERN ESTONIA

A. Rõõmusoks

Summary

The present work describes in detail the stratigraphy of the Viruan series (Middle Ordovician) in the stratotype area.

The lower boundary of the Viruan series corresponds, in all probability, to the lower boundary of the *Didymograptus murchisoni* zone, and its upper boundary corresponds to the boundary between the zones *Dicranograptus clingani* and *Pleurograptus linearis* (Rõõmusoks, 1960). The Viruan series is subdivided into the Purtse and Kurna subseries and 8 stages. The boundary between the subseries corresponds, most probably, to the boundary of the zones *Nemagraptus gracilis* and *Diplograptus multidens* (Rõõmusoks, 1960).

The description of the stratigraphy of each stage consists of the following sections: introduction, a historical survey of the investigation, the description of the basic exposures and drill cores, problems of drawing boundarys, thickness, subdivisions (together with lithological and faunistical characteristics), and a complete list of species of various groups of the fauna and flora established in each stage and in its subdivisions.

In the Purtse subseries the stages of Aseri, Lasnamägi, Uhaku, and Kukruse are differentiated, and in the Kurna subseries the stages of Idavere, Jõhvi, Keila, and Oandu.

In the Aseri stage for the first time the Lüganuse and Viimsi substages are distinguished, and in the Lasnamägi stage the substages of Kallaste and Kadaka. The Uhaku stage was earlier subdivided by the author into the Raasiku and Ubja substages (Рыымусокс, 1956а). The Kukruse stage included substages (Kohtla and Humala) which were distinguished already in 1954 (see Рыымусокс, 1957). The Idavere stage is subdivided into the Ojamaa and Shundorovo substages, and the Keila stage into the Ristna and Laagri substages (Jaanusson 1945; Мянниль, 1958б). In addition, the Keila stage includes the Pääsküla, Saue, and Vasalemma members (Jaanusson, 1945; Männil 1958), and the Oandu stage the Oandu, Saku, and Vasalemma members (Öpik, 1934; Мянниль, 1960б).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Часть первая

Стратиграфия отложений вируской серии

Глава I. Пуртсеская подсерия 13
1. Азериский горизонт ($C_{I}a$) 13
2. Ласнамягиский горизонт ($C_{I}b$) 45
3. Ухакуский горизонт ($C_{I}c$) 79
4. Кукрузеский горизонт (C_{II}) 125

Глава II. Курнаская подсерия 184
1. Идавереский горизонт (C_{III}) 184
2. Йыхвиский горизонт (D_{I}) 221
3. Кейлаский горизонт (D_{II}) 250
4. Оандуский горизонт (D_{III}) 299

Литература 333

Viru seeria (keskordoviitsium) stratigraafia Põhja-Eestis. *Resümee* 344

Stratigraphy of the Viruan Series (Middle Ordovician) in Northern Estonia. *Summary* 345

Арво Рымусокс. СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I. На русском языке. Художественное оформление У. Лийвамяги. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10. Редактор А. Юрна. Художественный редактор А. Сяде. Технический редактор Л. Крикманн. Корректор М. Лыокене. Сдано в набор 31 X 1969. Подписано к печати 11 VIII 1970. Бумага 70 × 108/16. Печатных листов 21,75 + 5 вклеек. Условно-печатных листов 31,24. Условно-издательских листов 33,72. Тираж 1000 экз. МВ-07552. № заказа 6566. Типография им. Ханса Хейдеманна. Тарту, Юликооли, 17/19. II.

Цена руб. 3.60

Coll.

IE

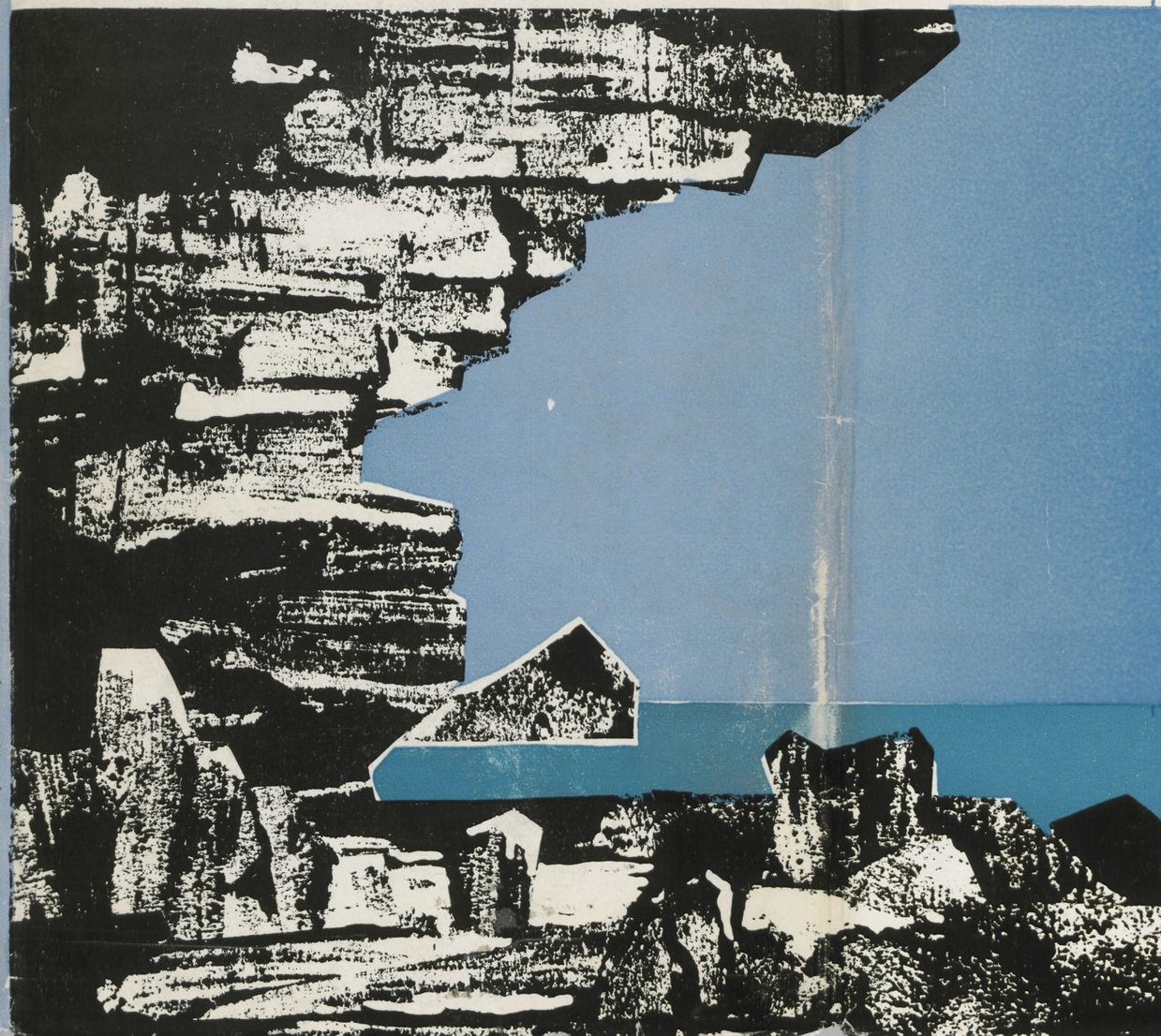
А. РЫЫМУСОКС

СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I

А. РЫЫМУСОКС · СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I

Руб. 3.60

А. РЫЫМУСОКС · СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I

А. РЫЫМУСОКС

СТРАТИГРАФИЯ ВИРУСКОЙ И ХАРЬЮСКОЙ СЕРИЙ (ОРДОВИК) СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ I