

Тема № 5 по проблеме № I 1962 г.

СНОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ОРДОВИКА
ЭСТОНИИ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Директор института: *К. Орвику*
/ К.К. Орвику /
Академик АН ЭССР

Заведующий сектором стра-
тиграфии и палеонтологии: *Д.Л. Кальо*
/ Д.Л. Кальо /
Канд. геол.-мин. наук

Исполнители:

Р.М. Мянниль
/ Р.М. Мянниль /
Канд. геол.-мин. наук

Л.И. Сарв
/ Л.И. Сарв /
Канд. геол.-мин. наук

В.Я. Яаска
/ В.Я. Яаска /
Мл. научн. сотрудник.

Управление Геологии и Охраны Недр
при СМ ЭССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 1926
Дата 14. VI 1963

С о д е р ж а н и е

I Введение 3

II Возраст отложений лэптсеского горизонта 8

III Биостратиграфическая характеристика пограничных
слоев волховского и кундаского горизонтов на р.
Лыне 16

IV Нижняя граница среднего ордовика (вирусской серии) 28

V Подразделения таллинского комплекса и их сопостав-
ление. 40

VI Кукрузеский горизонт, его нижняя граница 50

VII Идавеский, Йыхвиский и кейлаский горизонты 60

VIII Оандуский горизонт, его единство и возраст 75

IX Рахвереский ("везенбергский") горизонт и его гра-
ницы 81

X О распространении рахвереского и набалаского гори-
зонтов в Ленинградской области и прилегающих райо-
нах 88

XI Корреляционная стратиграфическая схема ордовика
Прибалтики 91

XII Заключение 92

Список литературы 95

Приложения 104

Аннотации

Рецензии Д.Л. Кальо и Э.А. Мустимги

I Введение

В силу исторических обстоятельств, территории Эстонской ССР и Ленинградской области в течение 20-летнего довоенного периода изучались изолированно; в результате чего для единиц отложений ордовика указанных областей были созданы различные стратиграфические схемы.

В послевоенные годы проделана значительная ^{работа} по изучению стратиграфии и фауны ордовикских отложений рассматриваемых областей. Здесь уместно указать по территории Эстонии хотя бы на опубликованные стратиграфические работы К. Мюрисепна (1960), К. Орвику (1960а, 1960б), А. Рымусокса (1957) и Р. Мяниля (1958а, 1958б, 1960), по территории Ленинградской области - на работы Е.А. Балашовой и З.Г. Балашова (1959, 1961), а также на работы свободного характера (Мяниль, 1958в; Рымусокс, 1960а, 1960б; Алихова, 1953, 1960). Несмотря на результаты, достигнутые указанными исследованиями, до сегодняшнего дня отсутствует единая схема расчленения по существу одних и тех же отложений ордовика Эстонии и Ленинградской области. Это обстоятельство, однако, препятствует созданию единой легенды для государственных геологических карт и тем самым препятствует проведению геологической съемки территории Прибалтики на единых основах.

Т.Н. Алихова попыталась в ряде работ (1953, 1960) выработать корреляционную схему ордовика Эстонии и Ленинградской об-

ласти, но ее схема не может быть положена за основу создания единой схемы по ряду содержащихся в ней неправильных положений и принципиальных ошибок. Т.Н. Алихова заложила за основу своей схемы попавший в ее руки из кернов буровых скважин палеонтологический материал, зачастую пренебрегая при этом богатый материал, собранный в течение столетия из обнажений. Она совершенно не признает принципа стратотипа. На таких основах Т.Н. Алихова изменяла объем ряда принятых другими исследователями издавна горизонтов и выделяла местные зоны, якобы подтверждающие принятые ею границы и объемы стратиграфических подразделений. На основе предложений, сделанных Т.Н. Алиховой и некоторыми другими авторами, между эстонскими и ленинградскими геологами в последние годы возникли дискуссии, в результате чего ряд ранее общепринятых положений по стратиграфии Северной Прибалтики оказались спорными.

С целью содействовать разрешению этих спорных вопросов и тем самым выработать основы для создания единой легенды государственных геологических карт Прибалтики, в план научно-исследовательских работ Института геологии АН ЭССР на 1962 г. и была включена тема по сопоставлению ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области. Наряду с тем, эти работы должны были служить подготовительными этапом для более обстоятельных исследований, запланированных институтом на следующие годы по биостратиграфии и развитию фаун ордовика всего Прибалтийского бассейна.

Так как отсутствие надежной корреляции между отложениями Эстонии и Ленинградской области в значительной мере было обусловлено недостаточной биостратиграфической изученностью ряда разрезов Северной Прибалтики, в план работ по данной

теме были включены послойные сборы фауны по некоторым наиболее важным разрезам, а также предварительная обработка этих материалов по основным группам фауны.

В процессе работ весной 1962 г. были изучены керны нескольких буровых скважин Центрального участка Гдовского месторождения горючих сланцев и осмотрены обнажения на р. Плюссе; изучены естественные обнажения нижнего и среднего ордовика на рр. Волхов и Лына, а также разрез каменоломни в Дубовиках; осмотрен разрез нижнего ордовика на р. Пуртсе.

В июне месяце было проведено совместная экскурсия с ленинградскими стратиграфами (Т.Н. Алиховой, З.Г. Балашовым, Е.А. Балашовой, Р.С. Елтышевой, В.А. Селивановой и др.) при участии Б.С. Сколова и А.М. Обути. Во время экскурсии были осмотрены обнажения Пээтри, Хумала, Вазалемма, Вооре, Алувере и Кивими и на рр. Пуртсе, Оанду, Долгой и Волхове.

В октябре месяце при участии А. Рымусокса и Ю. Пашевича была составлена схема стратиграфии ордовикских отложений Прибалтики (рис. 13), которая была представлена в конце октября Всесоюзному совещанию по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Русской платформы, организованному Министерством геологии и охраны недр СССР при содействии постоянных стратиграфических комиссий Межведомственного стратиграфического комитета.

Кроме материалов, собранных авторами совместно с А. Рымусоксом, в процессе разработки настоящей темы из некоторых основных разрезов (см. рис. 1), использованы по Ленинградской области коллекции и материалы экспедиции Института геологии АН ЭССР 1956 г., коллекции М. Рубеля и Х. Стумбура 1959 г., а

также отчет Сланцевской геолого-съемочной партии Северо-западного геологического Управления, составленный Н.И. Шмае-
ноком, Э.Ю. Самметом и др. По территории Эстонии были учтены
все соответствующие коллекции и рукописные работы. Местополо-
жение отдельных разрезов, рассматриваемых в данном отчете,
приведено на рис. I.



Иль. № 1926

40 0 40 60 120 км

Рис. I. Схематическая карта расположения основных изученных разрезов. 1 - обн. Сужкрумяги, 2 - обн. на р. Пуртсе, 3 - Центральный участок Гдовского месторождения горючих сланцев (скв. № II46, II56 и 465), 4 - р-н озера Самро (скв. № 3, 4 и 5), 5 - обн. на р. Лаве, 6 - обн. на р. Волхове и в Дубовиках, 7 - обн. на р. Лыне.

Из собранной фауны остракоды изучались Л. Сарвом, конодонты В. Яска, трилобиты, иглокожие и некоторые представители других групп Р. Мянилем, брахиоподы разреза р. Линна - студенткой Л. Хинте под руководством М. Рубеля. Биостратиграфические разрезы и списки фауны составлены соответствующими исполнителями.

Текст отчета составлен Р. Мянилем. В нем по отдельным стратиграфическим подразделениям рассматриваются основные расхождения, существующие между эстонской и ленинградской схемами, приводится новый фактический материал по спорным отрезкам разрезов и излагается критика неверных положений ряда ленинградских авторов.

К отчету приложено описание некоторых скважин Сланцевого района Ленинградской области с соответствующими списками фауны, а также предварительные описания разрезов в Дубовиках и на р. Линне.

Составители отчета искренно благодарны начальникам партии Северо-западного геологического управления Э.Ю. Саммету и А.С. Левину за предоставление возможности использования отчетов и керна материала буровых скважин, а также заведующему кафедрой геологии Тартуского госуниверситета А. Рымусоксу за сотрудничество в экспедиционных работах и студентке того же университета Л. Хинте и аспиранту Института геологии АН ЭССР М. Рубелю за определение фауны брахиопод. Авторы признательны также Л. Линнерт и Л. Нымисто за помощь при оформлении отчета.

II Возраст отложений лээтсеского горизонта

Относительно возраста отложений лээтсеского горизонта (V_I) в настоящее время существуют три точки зрения. Одни исследователи (Соколов, 1951; Келлер, 1954; Рымусоке, 1956, 1960а, 1960б; Мянниль, 1958в, 1959) считают, что весь рассматриваемый горизонт относится к аренигу. Другие (Балашова и Балашов, 1959; Алихова, 1960а, 1960б, 1962) относят лээтсеский горизонт целиком к тремадоку, а третьи (Тjernvik, 1956; Jaanusson, 1960) относят нижнюю часть лээтсеских отложений (V_I^α , ирусский или йоаский подгоризонт) к тремадоку, а верхнюю (V_I^β , мяэкилаский подгоризонт) к онтикаскому ярусу, т.е. к аренигу. Первая точка зрения принята в современных эстонских, вторая - в современных ленинградских стратиграфических схемах.

Вопрос о возрасте лээтсеского горизонта с методической точки зрения может быть правильно решен лишь путем его сопоставления с фаунистически хорошо охарактеризованным и довольно детально изученным разрезом Скандинавии, в частности Швеции (Moberg och Segerberg, 1906; Westergård, 1909; Tjernvik, 1956 и др.). Однако, глауконитовый песчаник Северной Прибалтики, кроме конодонтов, не содержит форм, позволяющих в настоящее время однозначно и безоговорочно сопоставлять эти отложения со шведскими. В частности, это касается ирусских слоев (V_I^α), которые, кроме нескольких беззамковых брахиопод, макрофауну не содержат. Мало того, некоторые исследователи убеждены, что одна из руководящих форм ирусских песчаников - *Thysanotos siluricus*

(Eichw.) - определенно указывает на его тремадокский возраст. Кроме того, конодонтов лээтсеского горизонта стали изучать только в самые последние годы, ввиду чего соответствующие стратиграфические результаты еще не опубликованы.

Что касается возраста мяжкмаских слоев (B_I^{β}), то Е.А. Балашова в течение ряда лет настаивает на их принадлежности к тремадоку, опираясь при этом на наличие в указанных слоях описанных уже В.В. Ламанским (1905) *Pliomeroïdes primigenus lamanskii* Schm. и *Ptychopyge (?) inostrancewi* Lam., которые она относит соответственно к тремадокским родам *Protoliomeroïdes* и *Asaphellus* (Балашова и Балашов, 1959, стр. 130-131). Однако, первая из указанных форм в действительности относится к роду *Pliomeroïdes* (см. Harrington and Leanza 1957, стр. 219; Jaanusson, 1960, стр. 299), который встречается и в арениге (сюда относится еще шведский вид *P. toernquisti* (Holm) из зоны *Megalaspides dalecarlicus*), а вторая никак не может быть отнесена к роду *Asaphellus* (см. Jaanusson, 1960, стр. 299). Тремадокский возраст мяжкмаских слоев не доказывает также наличие в них, по данным Балашовой, *Symphysurus angustatus* (Sars et Bock) и представителей родов *Apatokherphalus* и *Carolinites*, поскольку все они встречаются и в низах аренига (см. Tjernvik, 1956, стр. 206 и 212). Что касается ряда других представителей мяжкмаской фауны - *Megalaspides*, *Megistaspis* ex gr. *planilimbata*, *Paurorthis*, *Panderina*, *Porambonites*, *Antigonambonites*, *Protocycloceras attawus* (Brögger), *Pictetoceras glauceniticum* Bal., *Endoceras (?) densiseptatum* Bal. и др., а также *Didymograptus* (по Балашовой и Балашову, 1959, стр. 143), то они крайне заставляют нас отнести эти

отложения к аренигу. Кроме того, об аренигском возрасте мяжю-
ласких слоев определенно говорит видовой комплекс конодонтов,
который явно отличается от их тремадокского комплекса Прибал-
тики и Швеции.

Нижнеордовикские конодонты Прибалтики изучила В. Яска по
24 пробам, собранным в обнажении Сужкрямаги в г. Таллине. Соот-
ветствующая биостратиграфическая схема представлена на рис. 2,
где приведено вертикальное распространение 53 видов и видовых
или родовых групп этой фауны.

Со схемы видно, что руководящие для тремадока виды *Cordy-
lodus angulatus* (№ 1) и *C. rotundatus* (№ 2) встречены
еще в виде единичных экземпляров только в самой нижней части
пруских глауконитовых песчаников (V_I^{α}). В Центральной Швеции
распространение этих видов также ограничивается лишь тремадоком
(Lindström, 1955). Находки единичных экземпляров кордиллодусов
в низах пруской пачки еще не говорит об их тремадокском возрас-
те, так как они легко могли быть переотложены из нижележащего
диктлонемового сланца или, что еще более вероятно, из глини ва-
рангуской пачки, которая, ^{но} всей вероятности, также относится к
тремадоку и фауна конодонтов которых по К. Стумбуру (1962) рез-
ко отличается от таковых пруской пачки. В пользу переотложения
говорят здесь наличие явного перерыва между варангуской и прус-
ской пачками, устойчивость самых конодонтов и наличие примера
подобного переотложения довольно крупных галек с ходами червей
(*"Siphonia" cylindrica* Eichw.).

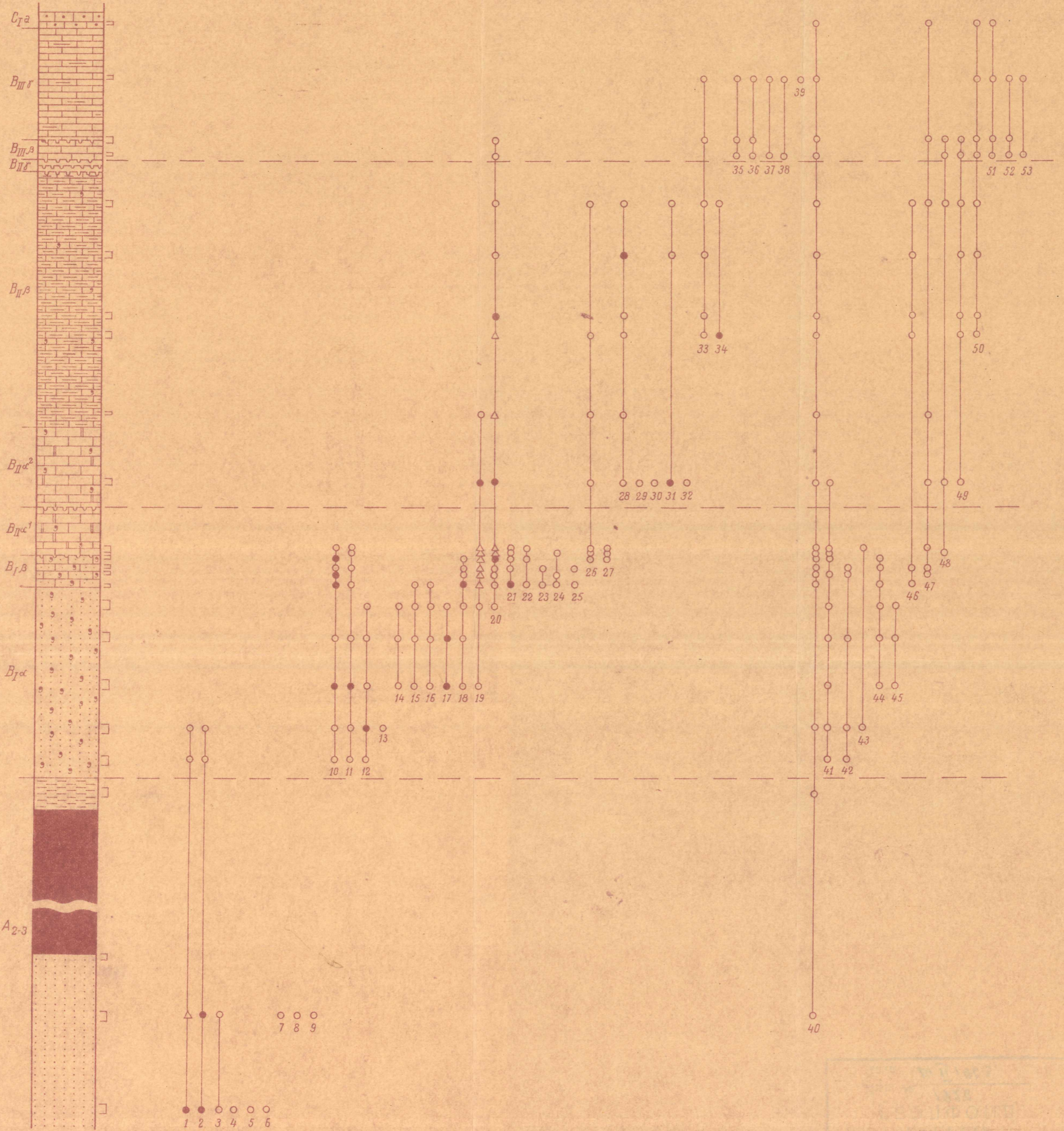
В самых низах пруской пачки появляется комплекс конодонтов
(*Scandodus pipa*, *S. cf. furnishi*, *Drepanodus arcuatus*, *Aconthio-
dus* sp. sp., *Acodus* sp. sp.), характерный для всего ниж-
него аренига Балтоскандии (V_I^{α} , V_I^{β} и $V_{II}^{\alpha 1}$ Прибалтийской

Список конодонтов в разрезе обнажения Сужкрямьги

- 1 - *Cordylodus angulatus* Pander, 2 - *C. rotundatus* Pander, 3 - *C. sp. A*, 4 - *C. sp. B*, 5 - *Oistodus sp. A*, 6 - *Lonchodus ? sp.*, 7 - *Acodus cf. pulcher* Lindström, 8 - *Oneotodus variabilis* Lindström, 9 - *Oistodus cf. inaequalis* Pander, 10 - *Scandodus pipa* Lindström, 11 - *S. cf. furnishi* Lindström, 12 - *Drepanodus arcuatus* Pander, 13 - *D. sculponae* Lindström, 14 - *D. cf. arcuatus* Pander, 15 - *D. sp. B*, 16 - *D. sp. C*, 17 - *Oistodus inaequalis* Pander, 18 - *O. parallelus* Pander, 19 - *Scolopodus rex* Lindström, 20 - *Oistodus forceps* Lindström, 21 - *O. triangularis* Lindström, 22 - *O. delta* Lindström, 23 - *Falodus cf. protendatus* (Graves & Ellison), 24 - *Prioniodus elegans* Pander, 25 - *Drepanodus cyranoides* Lindström, 26 - *D. cf. homocurvatus* Lindström, 27 - *Oistodus sp. A*, 28 - *Prioniodina flabellum* Lindström, 29 - *Prioniodus navis* Lindström, 30 - *P. evae* Lindström, 31 - *Trichonodella alae* Lindström, 32 - *Gothodus costulatus* Lindström, 33 - *Prioniodus alatus* Hadding, 34 - *Distacodus sp. A*, 35 - *Oistodus sp. B*, 36 - *Trichonodella sp. A*, 37 - *Prioniodus variabilis* Bergström, 38 - *Cepikodus smithensis* Lindström, 39 - *Tetraprioniodus cf. robustus* Lindström, 40 - *Drepanodus sp. sp.*, 41 - *Acentiodus sp. sp.*, 42 - *Acodus sp. sp.*, 43 - *Oistodus sp.*, 44 - *Cordylodus sp.*, 45 - *Paltodus sp.*, 46 - *Gothodus sp. sp.*, 47 - *Prioniodus sp. sp.*, 48 - *Prioniodina sp. sp.*, 49 - *Tetraprioniodus ? sp.*, 50 - *Trichonodella sp. sp.*, 51 - *Oneotodus sp.*, 52 - *Ambalodus sp. sp.*, 53 - *Amorphognathus sp.*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОНОДОНТОВ В РАЗРЕЗЕ ОБНАЖЕНИЯ СУХКРУМЯГИ

1:20



- единичные экземпляры (до 5) в пробе
- среднее количество экземпляров в пробе (5-20)
- △ большое количество экземпляров (> 20) в пробе
- место взятия пробы

- известняк
- доломитизированный известняк
- глинистый известняк
- песчанистый известняк

- песчаник
- глина
- дуктионемовый сланец
- глауконит
- оолиты

схемы; латорпский горизонт Швеции). Наличие этого комплекса конодонтов по существу доказывает аренигский возраст глауконитовых песчаников Северной Прибалтики. Это подкрепляется появлением выше - в середине V_I^{α} , в основании V_I^{β} - еще новых комплексов видов, не имеющих никаких связей с конодонтами тремадока.

Существенное обновление аренигской фауны конодонтов происходит на границе пайтеской ($V_{II}^{\alpha^1}$ I) и сакаской ($V_{II}^{\alpha^2}$) пачек. Это обновление выражается в исчезновении нижнеаренигского комплекса и появлением верхнеаренигского (*Prioniodina flabellum*, *Trichonodella alae*, *Tetraprioniodus* sp. ?). Оно совпадает с обновлением состава других групп фауны и имеет крупное значение для определения возраста отложений (см. ниже).

Полученные нами при изучении конодонтов данные о возрасте пород лээтсеского горизонта подкрепляются результатами изучения тех же остатков организмов из нижнего ордовика Ленинградской области (С.Н. Сергеева), а посредственно также данными, полученными нами при изучении конодонтов заведомо тремадокских глауконитовых песчаников Западной Латвии (скважина Стури). Указанные песчаники залегают там ниже слоев с *Ceratopyge forficula* и содержат комплекс конодонтов, резко отличающийся от комплекса конодонтов глауконитовых песчаников лээтсеского горизонта (см. ниже).

Кроме палеонтологических аргументов, в пользу аренигского возраста всего лээтсеского горизонта говорят и геологические факты, а именно: 1) литологическое сходство пород ирусских и млякласких слоев и отсутствие следов размыва между ними, 2) наличие явного размыва в основании лээтсеского горизонта (см. Балашова и Балашев, 1959, стр. 129; Стумбур, 1962), 3) относительно постепенный переход отложений лээтсеского горизонта к вышележа-

ним слоям (см. Ламанский, 1905; Алихова, 1960, стр. 26), 4) наличие определенной трансгрессии в начале аренга в Балтоскандии, по меньшей мере в Швеции (см. Tjernvik, 1956; Рымусокс и Мян- ниль, 1960, стр. 30).

Перечисленные обстоятельства позволяют на общегеологиче- ских основах сопоставлять отложения лээтесского горизонта цели- ком только с нижней частью аренга свэффдинского разреза Швеции, стратиграфическая схема которого имеет в настоящее время следу- ющий вид (сверху вниз):

Онтикаский ярус:

Лимбатовый известняк.

Планилимбатовый известняк (=Латорпский горизонт):

б) билльгренские слои (подгоризонт):

4) зона *Megistaspis estonica* (мощность до 1,3 м)

3) зона *Megalaspides dalecarlicus* (до 1,15 м)

а) хуннебергские слои (подгоризонт):

2) зона *Megistaspis planilimbata* (до 1,0 м)

1) зона *Megistaspis armata* (до 2 м (?)).

Тремадокский ярус

Цератошигевые слои:

Цератошигевый известняк

Цератошигевый сланец.

В Прибалтике непрерывный разрез тремадокского и онтика- ского ярусов обнаружен до сих пор только в Западной Латвии, где он вскрыт тремя скважинами (Ремте, Бидене и Стури). К сожа- лению, этот разрез представлен почти исключительно глинами, а по- этому очень беден трилобитами. В этом отношении лучше всего

изучен разрез сиваины Стури, который начинается внизу глаукозитовым песчаником с прослойками черного аргиллита (интервал II71,95-II72,52 м). Встречаются *Obolus* sp. и конодонты. По пробе с глубины II72,41 м определены: *Cordylodus angulatus* Pander, *C. rotundatus* Pander, *Oneotodus variabilis* Lindstr., *Oistodus* cf. *inaequalis* Lindstr., *Acodus* cf. *pulcher* Lindstr., *Scandodus* sp., *Drepanodus* sp.; с глубины II72,08 м - *Cordylodus angulatus* Pander, *C. rotundatus* Pander, *Oneotodus variabilis* Lindstr., *Acodus* cf. *pulcher* Lindstr., *Oistodus* sp., *Scandodus* sp., *Distacodus* sp., *Drepanodus* sp.; с глубины II71,58 м - *Oistodus* sp., *Drepanodus* sp., *Oneotodus* sp. Выше следуют зеленовато-серые глинистые аргиллиты, чередующиеся с черными (интервал II64,50-II71,95 м). Здесь нередко встречаются лингулиды, оболочы, акротретицы, реже конодонты и остатки граптолитов (*Bryograptus* на гл. II71,7, II71,23 (?) и II69,75 м; *Clonograptus* (?) - на гл. II68,62 и II68,48 м; II67,05). В верхах этой толщи встречены *Ceratopuge forficula* (гл. II66,42 м) и *Symphysurus angustatus* совместно с *Baloma* sp. (гл. II64,75 м). Выше следует пачка красновато-коричневых глин мощностью 3,22 м, пачка серовато-зеленых глин мощностью 1,71 м и снова пачка красновато-коричневых глин мощностью 10,32 м (общий интервал II49,25-II64,50 м; общая мощность 15,25 м). В данном интервале найдены лишь лингулиды, акротретицы, редкие оболочы, конодонты и неопределимые остатки граптолитов. Выше следуют главным образом красновато-коричневые глины с редкими прослойками и включениями известняков. В основании толщи встречен *Borogothus stenorhachis* (Ang.) - руководящая форма зоны с *Megistaspis planilimbata*, а около 9 м выше - *Megalaspides* cf. *dalecarlicus*, *Megistaspis*

scutata, *Niobella* aff. *imparilimbata* и другие формы, принадлежащие к зоне с *Megalaspides dalecarlicus*. На глубине II37,6 м встречен *Megistaspis estonica*. Первые представители группы *Megistaspis limbata* появляются только на глубине III7,5 м, т.е. около 49 м выше основания красноватой глинистой толщи, и около 31 м выше находки *Borogothus*.

На основании находок указанных трилобитов можно предполагать, что интервал III7,5-II45,0 м рассматриваемого разреза грубо соответствует бильдингенским слоям, интервал II45-II64,5 м хуннебергским слоям и интервал II64,5-II72,52 м - тремадоку. При этом фаунистически доказанными можно считать ^{ТРЕМАДОК} и три верхние зоны латорпского горизонта.

Остальные два разреза мало чем дополняют изложенные данные. Разрез Ремте начинается маломощным слоем настоящего оболочкового ракушника с *Obolus erollinis* (Eichw.); в интервале II53-II55 м, т.е. около 22 м выше основания ордовика встречены первые трилобиты - *Nileus exarmatus* Tjernv. и *Megistaspis scutata* Tjernv. Первый из них встречается в Швеции в трех верхних зонах, второй - только в зоне *Megalaspides dalecarlicus*. В Билденской скважине ордовик начинается настоящими диктионемовыми сланцами с *Dictyonema flabelliforme* (Eichw.), а 4,7 м выше основания встречен *Seratoryge forficula*. Трилобитов, позволяющих здесь хотя бы приблизительно определить нижнюю границу аренига, не найдены.

Таким образом мы видим, что в Западной Латвии разрез тремадока и низов аренига не только непрерывный, но и неожиданно мощный, так как на долю тремадока здесь приходится не менее 8 м, а на планилимбатовые слои низов аренига (латорпского гори-

зонта) — до 47 м. Для сравнения укажем, что в Нерке (Центральная Швеция) мощность плиндиомбатовых известняков достигает всего 3,65 м, а в Пилтенской скважине, расположенной всего-навсего в 75 км к северо-западу от рассмотренных выше скважин, тремадок и низы аренига полностью отсутствуют, как и на о-вах Готланд, Готска Сандё и, по-видимому, в западной части о. Сааремаа (скв. Охесааре).

Возвращаясь теперь к разрезам Северной Прибалтики, следует прежде всего отметить, что ируская, мяжиолаская и пилтенская пачки вместе взятые представляют собой фаунистически слабо охарактеризованные и сравнительно трудно сопоставимые (с точки зрения детальной корреляции) аналоги мощных глинистых (Юго-Запад Латвии) или маломощных, но карбонатных и отлично охарактеризованных фаунистически и детально расчлененных отложений (Центральная Швеция), которые несомненно имеют значение самостоятельного горизонта в масштабе всей Балтоскандии. Поэтому указанные выше пачки должны в Прибалтике подвергаться в ближайшее время тщательному и всестороннему изучению не только с целью окончательного разрешения вопроса об их возрасте (который мы считаем на уровне ирусков уже разрешенным), а с целью их более точной увязки к типовому шведскому разрезу и к непрерывным отложениям Западной Латвии. В связи с этим исчезает необходимость пользоваться в стратиграфической схеме Прибалтики в дальнейшем узкоместным хроностратиграфическим подразделением "лээтсеский горизонт" и готовится почва для замена его обще-балтоскандийским латерпским горизонтом со шведским стратотипом.

III Биостратиграфическая характеристика пограничных
слоев волховского и кундаского горизонтов на р.

Лыне

Несмотря на то, что стратиграфия волховского (V_{II}) и кундаского (V_{III}) горизонтов в Ленинградской области изучена относительно хорошо, имеющиеся в литературе данные (Schmidt, 1881; Ламанский, 1905; Балашова и Балашов, 1959) дают все же лишь самое общее представление о распространении фауны в подразделенных этих горизонтах. Подобные данные, однако, крайне необходимы для проверки существующих схем сопоставления рассматриваемых слоев, а также для их уточнения и проведения новых сопоставлений как между отдельными районами Прибалтики, так и между Прибалтикой и Скандинавией.

Одним из интереснейших отрезков нижнеордовикского разреза района р. Волхова являются пограничные слои между волховским и кундаским горизонтами, которые, как известно, представлены на территории Эстонии отрывочно и более мелководными фаунами, чем на р. Волхове, где разрез их является полным.

При предварительном знакомлении с рассматриваемыми отложениями на р. Лыне в 1956 г. у сотрудников ИГ АН ЭССР появились трудности с проведением границ некоторых подгоризонтов, в частности подгоризонта с *Azarhus expansus* (V_{III}^{α}). Этот подгоризонт, как и подгоризонты V_{II}^{γ} и V_{III}^{β} , представлены на р. Лыне довольно однообразными глинистыми комковатыми известняками, в пограничных частях которых, по В. Ламанскому, развиты маркирующие пакки мощностью до 1 м — на

границах между $V_{II} \gamma$ и $V_{III} \alpha$ и между $V_{III} \beta$ и $V_{III} \gamma$ так называемые белые слои, а между $V_{III} \alpha$ и $V_{III} \beta$ - пачка известняков, окрашенных пятнами бурой окиси железа и содержащих в средней своей части оолиты (= "нижний чечевичный слой" = вокасая пачка по К. Орвику). Мощности отдельных подгоризонтов в свободном разрезе рр. Сяси и Ляны выражаются по В. Ламанскому (1905, стр. 85) следующими цифрами:

$V_{III} \beta$	- начало
$V_{III} \alpha$	- 3,10 м
$V_{II} \gamma$	- 3,40 м
$V_{II} \beta$	- 2,15 м
$V_{II} \alpha$	- 1,65 м
$V_I \beta$	- 0,25 м

Суммарная мощность подгоризонтов $V_{II} \gamma$ и $V_{III} \alpha$ должна была составлять на р. Ляне 6,5 м, но мы получили в обнажении у ручья вблизи устья р. Ляны лишь 5,5 м. Кроме того, в этом обнажении нам не удалось в 1956 г. точно определить расположение так называемого нижнего чечевичного слоя, который в характерном виде там отсутствует (на первом взгляде это казалось невероятным). Лишь после дополнительного изучения указанного обнажения в 1962 г. (обн. I б согласно нашей нумерации 1962 г., см. рис. 3), а также изучения других обнажений, расположенных вверх по течению р. Ляны (обн. 5 и 7), удалось разрешить указанные вопросы. Оказалось, что оолиты "нижнего чечевичного слоя", которые хорошо прослеживаются в полосе выхода от окрестностей г. Таллина (Иру) до обнажения № 5 на р. Ляне, т.е. на протяжении около 450 км, между об-

*) Нам также не удалось в нижнем "белом слое" обнаружить уровня, насыщенного глауконитом и читавшегося В. Ламанским (1905, стр. 56) в районе р. Волхова подошвой $V_{III} \alpha$.

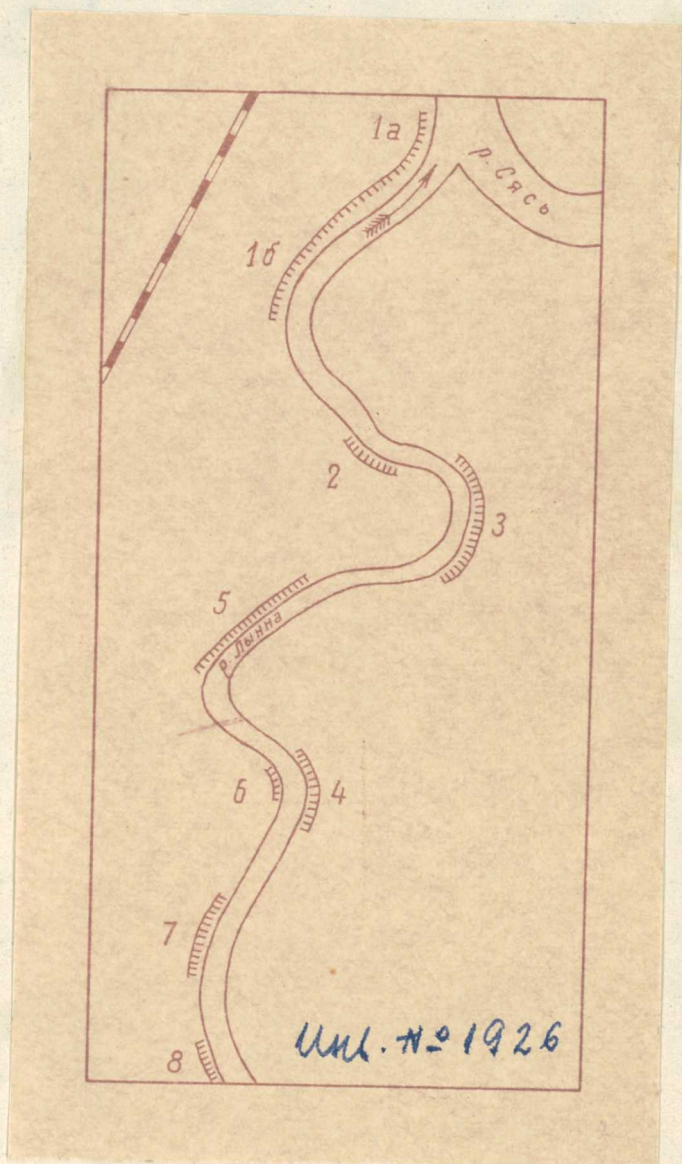


Рис. 3. Схема расположения обнажений на р. Лынье.

нажениями № 5 и I , т.е. на протяжении около 1 км, вдруг исчезают. Было также установлено, что на р. Лынье отсутствуют скопления глауконита в подошве подгоризонта V_{III}^{α} (см. также Ламанский, 1905, стр. 86). Наконец, было установлено, что мощность подгоризонта V_{III}^{α} составляет на р. Лынье не 3,1 м, как указал В. Ламанский, а лишь 2,2 м.

Послойное описание разрезов обнажений р. Лыньи - Iб, 5 и 7, произведенные нашими экспедициями в 1956 и 1962 гг., приведено

в конце настоящего отчета (приложение № 3). Соответствующие колонки изображены на рис. 4, где дано и сопоставление отдельных разрезов. Расположение обнажений указано на рис. 3.

Послойные сборы фауны велись по всему подгоризонту $V_{II} \gamma$ и по низам $V_{III} \alpha$ в обнажении I б, по верхней части $V_{III} \alpha$ в обнажении 5 и по верхам $V_{III} \alpha$ и нижней части $V_{III} \beta$ в обнажении 7. Результаты обработки палеонтологического материала (трилобитов, остракод, брахиопод и иглокожих) изложены в виде сводной биостратиграфической схемы на рис. 5.

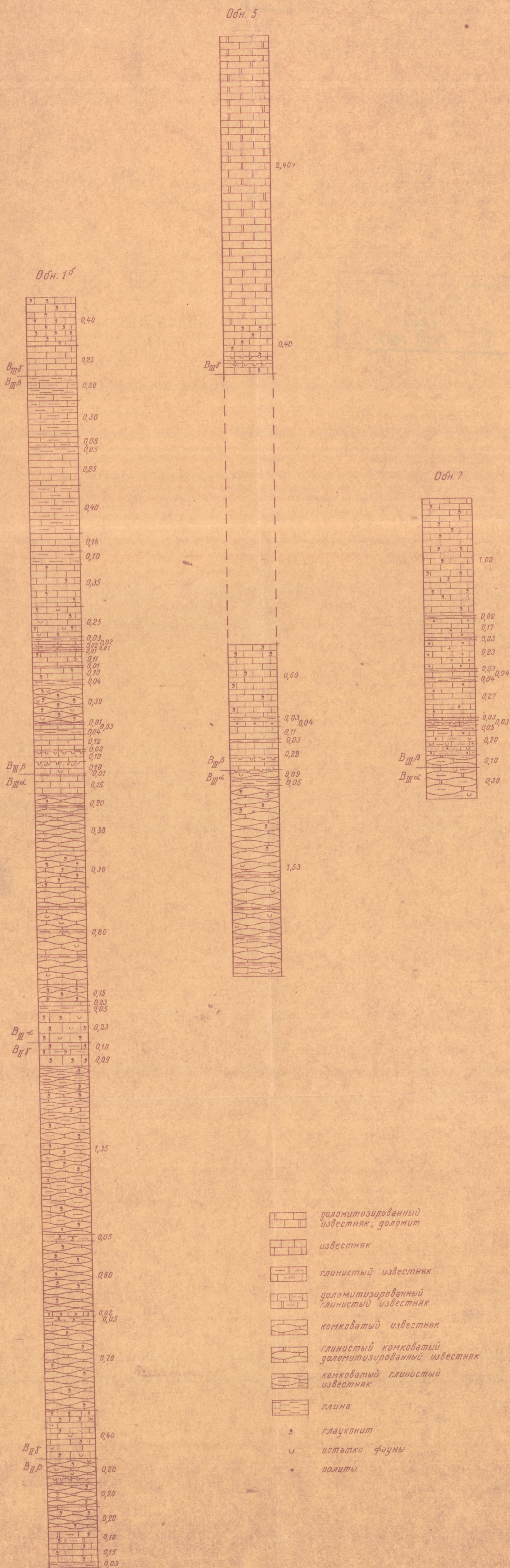
Представленная схема захватывает около 7-метровую толщу нижнеордовикских известняков и позволяет делать ряд интересных заключений о биостратиграфии данной части разреза.

Как известно, Ф.Б. Шмидт выделил в рассматриваемой толще лишь четыре подразделения: $V_2 a$, $V_2 b$, $V_3 a$ и $V_3 b$. Эти подразделения, хотя они и были охарактеризованы фаунистически, являлись чисто литостратиграфическими: $V_2 a$ - твердые глауконитовые известняки, $V_2 b$ - глинистые глауконитовые известняки, $V_3 a$ - "нижний чочовичный олои", $V_3 b$ - вагинатовый известняк ("надчечевичная" часть вагинатового известняка). Схема, предложенная В. Ламанским (1901, 1905), является более детальной (им выделены 6 подгоризонтов) и в более значительной степени биостратиграфически обоснованной. Но несмотря на это, и схема В. Ламанского является в рассматриваемой части разреза литостратиграфической. Нижние его подразделения ($V_{II} \alpha$ и $V_{II} \beta$, совместно с $V_I \beta$ соответствующие $V_2 a$ схемы Шмидта) основываются на подразделениях местных камнетесов ("дикари" и "желтяк"), а вышележащие пакки ($V_{II} \gamma$ и $V_{III} \alpha$, соответствующие $V_2 b$ схемы Шмидта), представляют собой толщи однообразных глинистых известняков, разделенных друг от друга "белым слоем", а от вышележащих известняков - "ниж-

РАЗРЕЗЫ ОБНАЖЕНИЙ НА Р. ЛЫННЕ

Рис. 4

1:20



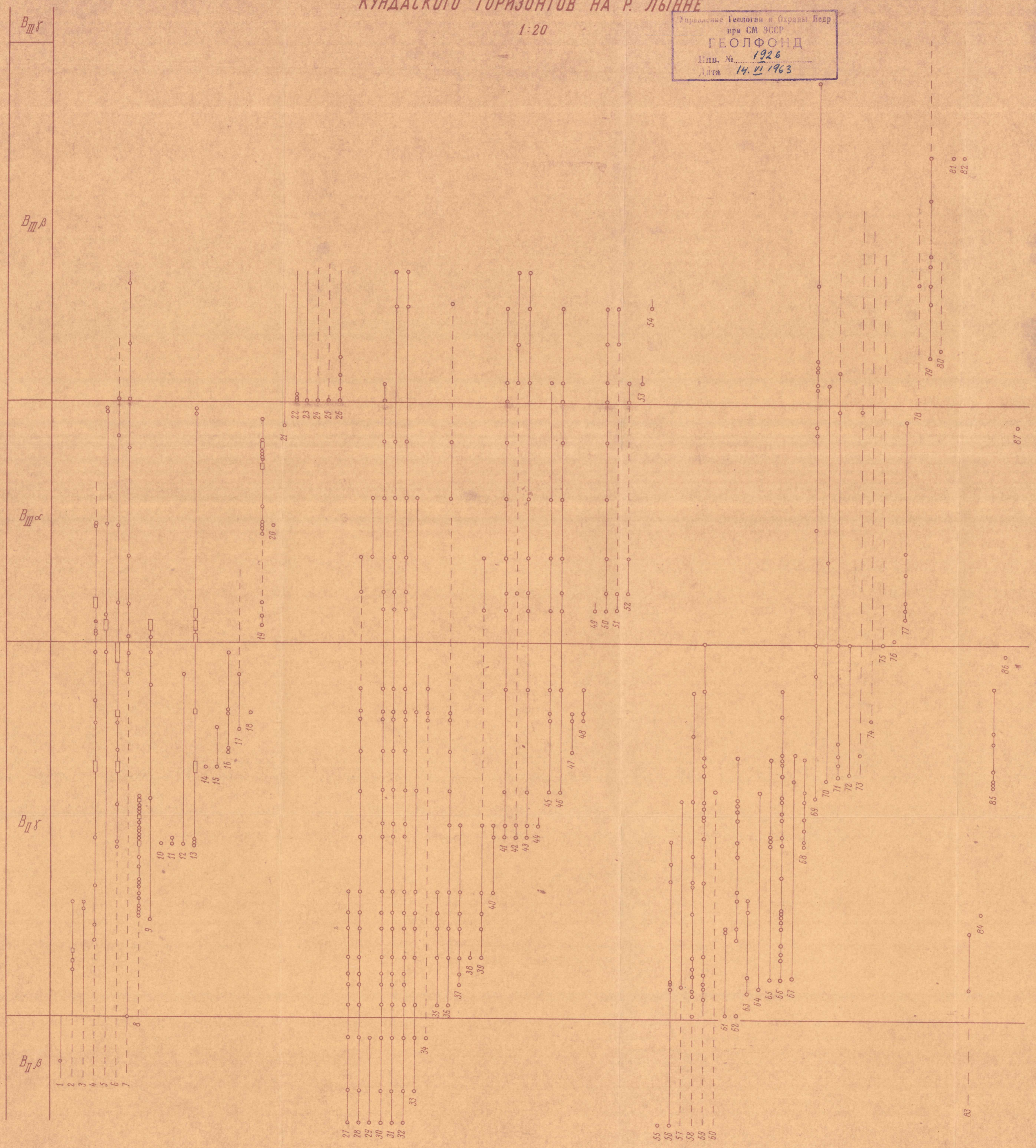
Список фауны в разрезах обнажений на р. Лыне

1 - *Ptychopyge* cf. *broeggeri* Schm., 2 - *Megistaspis* *hyorrhina* (Leucht.), 3 - *Pliomera* cf. *fischeri* (Eichw.), 4 - *Megistaspis* cf. *spinulata* Bohlin, 5 - *Cyrtometopus* *clavifrons* (Dalm.), 6 - *Ptychopyge* *angustifrons* (Dalm.), 7 - *Pterygomtopus* *sclerops* (Dalm.), 8 - *Asaphus* *lepidurus* Nieszk., 9 - *Ptychopyge* *excavatozonata* Ang., 10 - *Nileus* *armadillo* Dalm., 11 - *Aristoharpes* (?) sp., 12 - *Geragnostella* ? *ingrica* (Schm.), 13 - *Ampyx* *knyrkoi* Schm., 14 - *Leignostus* sp., 15 - *Pseudosphaerexochus* (?) n. sp., 16 - *Asaphus* aff. *lepidurus* Nieszk., 17 - *Megistaspis* *gibba* (Schm.), *Geragnostus* aff. *glabratus* *ingricus* (Schm.), 19 - *Asaphus* *expansus* (Lin.), 20 - *Acanthoparypha* sp., 21 - *Cyrtometopus* *affinis* (Dalm.), 22 - *Asaphus* *raniceps* (Dalm.) sensu Schmidt, 23 - *Pliomera* *fischeri* (Eichw.), 24 - *Geragnostus* *glabratus* *ingricus* (Schm.), 25 - *Megistaspis* cf. *extenuata* (Wahlenb.) 26 - *Ampyx* *nasutus* Dalm., 27 - *Rigidella* *mitis* (Opik), 28 - *Ogmoopsis* *bocki* (Opik), 29 - *Parulichia* sp., 30 - *Glossomorphites* cf. *lingua* (Hessl.), 31 - *Protallinnella* *grewingkii* (Bock.), 32 - *Conchoprimitia* *gammae* Ö., 33 - *Ogmoopsis* cf. *estonica* Sarv, 34 - *Steusloffia* *initialis* Sarv, 35 - *Tallinnella* (?) sp. n., 36 - *Laccochilina* (L.) *estonula* (Opik), 37 - *Protallinnella* sp. n. 1., 38 - *Tallinnellina* *palmata* (Krause), 39 - *Lomatobolbina* ? sp. n., 40 - *Tallinnellina* *primaria* (Opik), 41 - *Sigmatobolbina* *simplex* (Krause), 42 - *Tallinnellina* *divelata* (Opik), 43 - *Glossomorphites* ? *cf. valdaiensis* (Neck.), 44 - *Ogmoopsis* sp. n., 45 - *Glossomorphites* ? *grandispinosa* (Hessl.), 46 - *Steusloffia* *levis* Sarv, 47 - *Hesslandella* sp., 48 - *Rakverella* sp. n., 49 - *Primitiella* *fastidiosa* Sarv, 50 - *Steusloffia* *acuta* (Krause), 51 - *Tallinnella* *marchica* (Krause), 52 - *Protallinnella* sp. n. 2, 53 - *Pimatulites* *varia* Sarv, 54 - *Ogmoopsis* *variabilis* Sarv, 55 - *Productorthis* *obtusa* (Pand.), 56 - *Productorthis* *parallela* (Pand.), 57 - *Aponatella* *ingrica* (Pahlen), 58 - *Antigonambonites* *planus* (Pand.), 59 - *Paurorthis* *parva* (Pander), 60 - *Raunorthis* *carinata* Rubel, 61 - *Antigonambonites* *auna* Opik, 62 - *Antigonambonites* *costatus* Opik, 63 - *Porambonites* sp., 64 - *Playstrophia* sp., 65 - *Raunites* *venusta* Opik, 66 - *Orthambonites* *orbicularis* (Pander), 67 - *Ladogiella* cf. *imbricata* Opik, 68 - *Porambonites* sp., 69 - *Lycophoria* *nucella* (Dalman), 70 - *Nicolella* *petrygoidea* (Pander), 71 - *Antigonambonites* *aquistriatus* (Gagel), 72 - *Gonambonites* *latus* Pand., 73 - *Nicolella* sp. a Rubel, 74 - *Antigonambonites* sp. nov., 75 - *Clitambonites* *adsendens* (Pander), 76 - *Ingria* sp., 77 - *Orthis* *callactis* ? (Dalman), 78 - *Inversella* *anguleata* Opik, 79 - *Orthambonites* *calligramma* Dalman, 80 - *Progonambonites* sp., 81 - *Iruo* *concava* Opik, 82 - *Gonambonites* sp., 83 - *Echinoencrinites* *angulosus* (Pander), 84 - *Echinoencrinites* n. sp., 85 - *Echinoencrinites* *reticulatus* Jkl., 86 - *Echinoencrinites* *laevigatus* Jkl., 87 - *Echinoencrinites* cf. *senckenbergi* Müller.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ВОЛХОВСКОГО И КУНДАСКОГО ГОРИЗОНТОВ НА Р. ЛЫННЕ

1:20

Управление Геологии и Охраны Недр
при СМ СССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 1926
Дата 14. VI 1963



ним чечевичным слоем". Подгоризонт V_{III}^{β} , соответствующий биозоне *Asaphus raniceps* (sensu Angelin), является в схеме В. Ламанского (наряду с V_I^{β}), по-видимому, настоящей фаунистической зоной; V_{III}^{γ} , по-видимому, состоит из двух фаунистических зон.

Для подтверждения всего указанного потребуются дополнительные биостратиграфические данные (подобные представленным на рис. 5) по подгоризонтам V_{II}^{α} , V_{II}^{β} , V_{III}^{β} и V_{III}^{γ} , но уже сейчас можно считать установленным, что подгоризонт V_{II}^{α} В. Ламанского состоит из двух частей, верхняя (основная) из которых образует вместе с V_{II}^{β} единую фаунистическую зону (см. выше). Здесь мы кратко остановимся лишь на подразделениях V_{II}^{γ} и V_{III}^{α} .

Эти подразделения основываются, согласно В. Ламанскому, на специфическом комплексе фауны, в частности трилобитов, а прежде всего на распространении асаид. V_{II}^{γ} - горизонт с *Asaphus lericurus* и *Megalaspis gibba*, V_{III}^{α} - горизонт с *Asaphus expansus* и *Asaphus lamanskii*.

Наши данные показывают (рис. 5), что из указанных видов *As. lericurus* встречается лишь в интервале от 0,9 до 2,0 м выше нижней границы V_{II}^{γ} , а в верхней части подгоризонта мощностью 1,4 м, он отсутствует. В этой части разреза был нами найден в нескольких экземплярах другой вид, который предварительно обозначен здесь как *As. aff. lericurus* (этот вид встречается на том же стратиграфическом уровне и на р. Лаве - см. ниже). *As. expansus* встречается во всем V_{III}^{α} , причем доходит до самой его верхней границы. *Megalaspis*

gibba (№ 17) встречается совместно с *As. aff. lepidurus* в верхней части $V_{II} \gamma$, а возможно и выше (он относительно редок). Среди трилобитов обращает на себя еще внимание *Megistaspis hyogrhina* (№ 2) и *Pliomera cf. fischeri* (№ 3), которые не встречены выше т.н. зеленого слоя (залегает I, I м выше подошвы $V_{II} \gamma$), а также *Ampyx knyrkoi* (№ 13), который встречается обильно в верхней части $V_{II} \gamma$ и в $V_{III} \alpha$.

Распространение остракод (№ 27-54) прекрасно демонстрирует единство комплекса $V_{II} \gamma + V_{III} \alpha$; на их примере хорошо видно, что появление новых элементов фауны происходит в разрезе весьма постепенно, без каких-либо резких моментов ее обновления. Такие границы, как $V_{II} \beta - V_{II} \gamma$, $V_{II} \gamma - V_{III} \alpha$ и $V_{III} \alpha - V_{III} \beta$ по распространению остракод не являются более резкими, чем многие другие уровни появления новых элементов фауны (уровни на 0,5, 1,5 и 2, I м над подошвой $V_{II} \gamma$). Выше границы $V_{II} \gamma - V_{III} \alpha$ следует отметить лишь появления таких широко распространенных видов, как *Steuiloffia acuta* (№ 50), *Tallinnella marchica* (№ 51) и *Primitiella fastidiosa* (№ 49), являющимися руководящими видами кундаского горизонта для всей Прибалтики. Особенно слабо маркируется граница между $V_{III} \alpha$ и $V_{III} \beta$, которая по трилобитам оказалась весьма резким.

У брахиопод бросается в глаза 1) их относительное обилие в $V_{II} \gamma$ (особенно по сравнению с $V_{III} \alpha$) и 2) довольно четкое двухчленное деление $V_{II} \gamma$ ($V_{II} \gamma - I + V_{II} \gamma - 2$ и $V_{II} \gamma - 3$).

У эхиноенкритов необходимо обратить внимание на четкую стратификацию видов, причем наиболее частый из них - *Echinosp* -

crinites reticulatus (№ 85) — приурочен только к верхней части $V_{II} \gamma$.

По всем изученным группам в целом можно сказать, что подгоризонты $V_{II} \gamma$ и $V_{III} \alpha$ не представляют собой четкие фаунистические зоны, как можно было думать на основании имеющихся литературных данных. Эти подгоризонты представляют собой в рассматриваемом разрезе лишь условные (в биостратиграфическом отношении) подразделения по существу единой последовательности слоев. При этом $V_{III} \alpha$ основывается на биоzone *Asaphus expansus*, совпадающей, по-видимому, с биозоной *Orthis callactis* Dalm.

(№ 77). $V_{II} \gamma$ же включает по меньшей мере две местные азаридовые биозоны — *As. lepidurus* и *As. aff. lepidurus*. Биозона *As. lepidurus* лишена специфического комплекса сопутствующей фауны и само по себе по этому мало пригодна в качестве основания самостоятельного стратиграфического подразделения. Биозона *As. aff. lepidurus* же имеет, по-видимому, такой комплекс и может быть выделена в качестве подразделения подгоризонта $V_{II} \gamma$.

В общем, в изученной части разреза можно предварительно выделить пять фаунистических зон со следующей краткой характеристикой:

$V_{II} \gamma^I$ — зона с *Megistaspis hyorghina* и *Pliomera cf. fischeri* (0(?) — I,4 м выше подошвы).

Руководящие виды: *Tallinnellina* n. sp. (№ 35), *Antigonambonites anna* Opik (№ 61), *Porambonites* sp. (№ 63), *Echinoencrinites* n. sp. (№ 84).

Характерные виды *): + *Asaphus lepidurus* (№ 8), — *Megi-*

*) Переходящие виды, появляющиеся в данной зоне, отмечены знаком "+", а исчезающие в данной зоне — знаком "-", проходящие — знаком "+-".

staspis hyorrhina (N:2), ⁻ Pliomera cf. fischeri (N:3), ⁻ Rigidella mitis (N:27), ⁺ Laccochilina estonula (N:36), ⁺ Protallinnella n. sp. 1 (N:37), ⁺ Lomatobolbina n. sp., ⁻ Productorthis parallela (N:56), [±] Antigonambonites planus (N:58), ⁺ Antigonambonites costatus (N:62), ⁺ Orthambonites orbicularis (N:66), ⁻ Echinoencrinites angulosus (N:83),

$V_{II} \gamma^2$ - зона с Asaphus lepidurus и Porambonites sp. (= верхняя половина биозоны As. lepidurus) (I,4-2,I (?) и выше подошвы).

Хорошие руководящие виды неизвестны, но только здесь найдены Nileus armadillo (N:10), Aristoharpes (?) sp. (N:11), Ogmopsis n. sp. (N:44).

Характерные виды: ⁻ Asaphus lepidurus (N:8), [±] Ptychopyge angustifrons (N:6), ⁺ Амрух knyrkoi (N:13), ⁺ Sigmobolbina simplex (N:41), ⁺ Tallinnellina divelata (N:42), ⁺ Glossomorphites ? grandispinosa (N:43), [±] Paurorthis parva (N:59), [±] Antigonambonites costatus (N:62), [±] Raunites venusta (N:65), [±] Orthambonites orbicularis (N:66), ⁺ Porambonites sp. (N:68),

$V_{II} \gamma^3$ - зона с Asaphus aff. lepidurus и Echinoencrinites reticulatus (2,I (?) - 3,4 и выше подошвы).

Руководящие виды: Asaphus aff. lepidurus (N:16), Pseudosphæroechochus (?) sp. (N:18), Hesslandella sp. (N:47), Rakvella n.sp. (N:48), Echinoencrinites reticulatus (N:85), Gonambonites latus (N:72).

Характерные виды: [±] Ptychopyge angustifrons (N:6), [±] Амрух knyrkoi (N:13), [±] Ogmopsis bocki (N:28), ⁻ Paurorthis parva (N:59), ⁻ Orthambonites orbicularis (N:66), ⁺ Antigonambonites aequalistriatus (N:71).

V_{III}^α - биозона *Asaphus expansus* (мощность 2,2 м).

Руководящие виды: *Asaphus expansus* (N:19), *Orthis cal-lactis* ? (N:77),

Характерные виды: *Megistaspis* cf. *spinulata* (N:4),
+ *Ptychopyge angustifrons* (N:6), - *Ampyx knyrkoi* (N:13),
+ *Glossomorphites* cf. *lingua* (N:30), + *Sigmobolbina simplex* (N:41)
+ *Steusloffia levis* (N:46), + *Steusloffia acuta* (N:50),
+ *Lycophoria nucella* (N:69).

V_{III}^β - зона *Asaphus raniceps* (мощность 3,2 м).

Руководящие виды: *Asaphus raniceps* и др.

Характерные виды: + *Pliomosa fischeri* (N:23), + *Megistaspis*
cf. *extenuata* (N:25), + *Ampyx nasutus* (N:26), + *Tallinnella*
varchica (N:51), + *Glossomorphites* ? *grandispinosa* (N:43),
+ *Lycophoria nucella* (N:69), + *Orthis calligrapha* (N:79)
и др.

Что касается вопроса о родстве отдельных зон, т.е. об относительном биостратиграфическом значении границ между ними, то изученный нами материал не дает еще основания для более окончательного его рассмотрения. В частности поставленный вопрос касается подгоризонта V_{III}^α, который был Ф. Шмидтом (в составе V_{2b}) и П. Раймондом (Raymond, 1916) отнесен к волховскому, а В. Ламанским (1905) - к кундаскому горизонту. Н.В. Искинь и С.С. Кузнецов (1960, 1962) рассматривают даже V_{III}^α в качестве самостоятельного горизонта.

Собранный нами материал не подтверждает ни самостоятельность V_{III}^α (в ранге горизонта), ни ее беспорытые связи с остальной частью V_{III}. Среди трилобитов, брахиопод и иглокожих

подгоризонта V_{III}^{α} нет таких форм, которые появились бы впервые в данном подгоризонте и перешли в вышележащие. Некоторые такие виды встречаются среди остракод (№№ 50-52), но на современном уровне их изученности нельзя еще им дать решающее значение. Если же рассматривать трилобиты, то довольно резкое обновление их состава в пределах изученной части разреза происходит именно в кровле V_{III}^{α} . Это обстоятельство говорит якобы в пользу точки зрения Ф.Б. Шмидта.

Нам кажется, что поскольку подгоризонт V_{III}^{α} является в биостратиграфическом отношении переходным между V_{II}^{γ} и V_{III}^{β} , то его положение в свободном разрезе определяется в данном этапе прежде всего удобством. В большинстве существующих схемах он отнесен к кундаскому горизонту, и мы не видим никакой необходимости или перенести его к волховскому горизонту, или объявить его самостоятельным. На последнем могут настаивать только те авторы, которые не понимают истинных целей детальных стратиграфических исследований и современных их направлений.

Установленная нами мощность подгоризонта V_{III}^{α} на р. Лине - 2,2 м (вместо указанного В. Ламанским в 3,1 м) заставляет проверить ее и в более западных разрезах. На р. Волкове, согласно В. Ламанскому (1905), мощность V_{III}^{α} составляет около 3 м, а на р. Лаве - около 0,5 м. Некоторые авторы оценивают его мощность в последнем пункте даже на 1,3 м (Искюль и Кузнецов, 1960; 1962, стр. 25). При этом те же авторы, настаивавшие на самостоятельность своего "лавского горизонта", даже не затрудняются выделить его в предложенном ими стратотипическом (по названию) разрезе - на р. Лаве (см. напр., описание обн. I, 10 и 20 у Искюль и Кузнецов, 1962 стр. II-13).

- Обнаружив на р. Ляине зону с *Avarhus aff. lepidurus* мы попытались ее найти и в разрезе старой каменоломни на левом берегу р. Лави (= обн. 10 у Искель и Кузнецов, 1962). Там "подчечевичные" слои представлены следующими слоями (сверху вниз):
- 0,16 м - известняк толстослоистый, твердый, зеленовато-серый, с фиолетовыми пятнами, мелкозернистый; содержит местами мелкие зерна глауконита, которые иногда образуют небольшие скопления; кровля слоя представлена четкой, волнистой поверхностью перерыва с фосфоритовой импрегнацией;
 - 0,08 м - известняк глинистый, зеленовато-серый, с многочисленными относительно крупными зернами глауконита, образующими скопления; сверху и снизу слой ограничен слабо выраженными волнистыми поверхностями перерыва с фосфоритовой импрегнацией;
 - 0,18 м - известняк, подобный известняку слоя 0,16 м; состоит из двух слоев, разделенных прослоем мергеля мощностью 1 см;
 - 1,19 м - чередование известняков, комковатых, зеленовато-серых с фиолетовыми разводами, местами среднеслоистых (мощности слоев 4 - 9 см), с крупными рассеянными зернами глауконита (иногда зерна глауконита образуют скопления) и мергелей мощностью до 4 см; в нижней 0,5 м мергель заменен архиплитом; на нижней границе комплекса слой известняка мощностью 12 см, в середине которого проходит пограничная волнистая поверхность перерыва с железисто-импрегнацией желтого цвета; в 5 см выше последней слабо развитая ровная поверхность перерыва.
 - 2,26 м - известняк твердый, пестрый, окрашенный в желтые и красные тона, с зернами глауконита; представлен слоями

мощностью 5-12 см, чередующимися тонкими (1-2 см) прослоями мергели; поверхности наслоения бугристые.

Приведенный разрез мощностью 3,87 м захватывает полностью три подгоризонта: V_{II}^{β} (нижние 2,26 м), V_{II}^{γ} и V_{III}^{α} . Суммарная мощность двух последних составляет 1,61 м (на р. Лявие - 5,6 м).

Из слоя 0,18 были определены нами несколько экземпляров *Asaphus aff. lepidurus*; из выделенных двух слоев (0,08 и 0,16) несмотря на тщательные поиски, не удалось найти ни одного определяемого представителя *Asaphus*. Но поскольку по литературным данным *As. expansus* на р. Лявие еще встречается, то приходится предположить, что он может встречаться только в указанных двух слоях, т.к. слой 0,18, по меньшей мере отчасти относится к биоzone *As. aff. lepidurus* и тем самым к верхам подгоризонта V_{II}^{γ} . Следовательно мощность подгоризонта V_{III}^{α} на р. Лявие, по всей вероятности, составляет только лишь $0,08+0,16=0,24$ м. Этим хорошо согласуются литологические особенности слоя 0,08, который должен рассматриваться как основание подгоризонта V_{III}^{α} на р. Лявие. Это показывает, что мощность рассматриваемого подгоризонта, по всей вероятности, на выходе везде значительно меньше, чем до сих пор предполагалось.

IV Нижняя граница среднего ордовика (вирусской серии)

Расхождение по проведению в Северной Прибалтике, нижней границы среднего ордовика обусловлено в значительной степени исторически, причем оно связано с различной трактовкой объемов кундаского горизонта и нижнего члена вышележащего среднеордовикского таллинского комплекса (в широком смысле).

В Эстонии в настоящее время рассматриваемая граница проводится по границе между кундаским и азерским горизонтами, а в Ленинградской области — по нижней границе волховстронской свиты, т.е. по подошве так называемого чечевичного слоя. Последний вариант границы был для Восточной Эстонии и западной части Ленинградской области принят Ф.Б. Шмидтом как граница между вагинатовым и эхиносферитовым (c_1) известняками ^{*)}. В дальнейшем эта граница была принята за основу А.Ф. Лесниковой при разработке местной стратиграфической схемы подразделения эхиносферитового известняка (= таллинского комплекса) на р. Волкове.

Первый вариант границы, однако, был принят В.В. Ламанским при детальном исследовании стратиграфии яруса В, как верхняя граница подгоризонта $V_{III} \gamma$, причем именно эта граница совпадает с массовым появлением эхиносферитов и исчезновением характерных для кундаского горизонта трилобитов и брахиопод.

Ошибка в проведении нижней границы эхиносферитового известняка в восточной Эстонии, допущенная Ф.Б. Шмидтом, была

*) При этом Ф. Шмидт, по-видимому, полагал, что эта граница совпадает с появлением в разрезе эхиносферитов.

исправлена детальными исследованиями К. Орвику в конце XX годов. Он (Orviku, 1929, стр. 9-II) доказал, что нижняя часть т.н. чечевичного слоя, мощностью 3,10 м на р. Пуртсе, отделан от вышележащей части этого слоя (= азербайджанский горизонт) поверхностью перерыва, содержит *Endoceras vaginatum* Schloth., *Iscophoria nucella* Dalm., *Amphion fischeri* Eichw. (= *Pliomera*), *Asaphus pachyophthalmus* Schm. var. *minor* Schm. и *Megalaspis centaurus* Dalm. var. *radis* Ang. и относится к вагинатовому известняку (= кундаский горизонт). Указанная, нижняя, часть чечевичного слоя впоследствии получили название нанаской пачки (Орвику, 1960a), с которой и мы ниже будем пользоваться.

Фауна нанаской пачки изучена в Эстонии еще недостаточно, но по литературным данным (Orviku 1927, 1929; Рубель, 1961) и сборам авторов, К. Орвику и др., можно привести следующий предварительный список ее видов:

- Megistaspis* sp.sp.
- Pliomera fischeri* (Eichw.)
- Asaphus* (*Necasaphus*) *pachyophthalmus minor* Schm.
- As.* (*Necasaphus*) cf. *sulovi* Jaan.
- Pseudoasaphus tecticaudatus* (Steinh.)
- Illaenus laticlavus* Eichw.
- Metopolichas verrucosus* (Eichw.)
- M. celorhin* (Ang.)
- Pharostoma* cf. *pediloba* (Eichw.)
- Uhakiella cicatricula* Sarv
- Tallinnella marchica* (Krause)
- Conchoprimitia gammae kundaensis* Sarv
- Finnatulites procera* (Kummerow)

Antigonambonites aequistriatus (Gagel)
Apheorthis sp.
Glossorthis verneuili Rubel
Lycophoria globosa (Eichw.)
L. nucella (Dalm.)
Productorthis eminens (Pand.)
Estonioceras ariense (Schm.)
Planctoceras falcatum (Schloth.)

Приведенный список мало чем отличается от списка фауны кундаского горизонта и при этом не содержит ни одной формы, указывающей на принадлежность напасской пачки к таллинскому комплексу.

Независимо от палеонтологической ее характеристики, напасская пачка должна быть включена в состав кундаского горизонта и на основании ее сопоставления с западными разрезами горизонта V_{III}. Как видно из профиля, составленного К. Орвику (→ 1960а, рис. 12; 1960б, рис. 1), напасская пачка в районе между Пада и Ниллеветски замещается верхней частью валгеймской пачки, в принадлежности которой к вагинатовому известняку никто никогда не сомневался.

Граница между кундаскими и азербайджанскими горизонтами, служащей нижней границей среднего ордовика, в западной части Эстонии очень четкая как палеонтологически, так и литологически, так как совпадает с поверхностью перерыва, которая отмечает уровень выщелачивания из разреза одной-двух нижних пачек азербайджанского горизонта. В восточном (и южном) направлении резкость границы постепенно сглаживается, но она и литологически еще

хорошо прослеживается в восточных районах Эстонии, в том числе в стратиграфических районах кундаского и азерского горизонтов (Кунда, Азери, р. Пуртсе).

В настоящее время рассматриваемые пограничные слои наиболее легко доступны на левом берегу р. Пуртсе между д. Логанузе и б. мельницы Папа, где они были осмотрены и участниками экскурсии летом 1962 г. Там на месте экскурсанты, в том числе Т.Н. Алихова, Е.А. Балашова и З.Г. Балашов, убедились, что принятая К. Орвику и другими эстонскими геологами граница между кундаским и азерским горизонтами проведена правильно и палеонтологически обоснована, и что она находится там посередине чечевичного слоя, в 3,10 м выше его основания. Фаунистически эта граница маркирована исчезновением таких характерных для кундаского горизонта форм, как *Lycophoria nucella*, *Antigonambonites aequistriatus*, *Pliconera fischeri*, *Megistaspis* sp. sp. и появлением в обильном количестве эхиносферитов и сопутствующих им форм трилобитов (*Asaphus cognatus*, *Illaenus oblongatus* и др.). Тем самым были окончательно опровергнуты утверждения ряда ленинградских авторов (Алихова, 1954, стр. II; 1960, стр. 14; Балашова и Балашов, 1959, стр. 139; 1961, стр. 54) о том, что эстонскими стратиграфами верхняя граница кундаского горизонта проводится в Восточной Эстонии якобы неправильно.

При проведении нижней границы таллинского комплекса на р. Волкове А.Ф. Лесникова и ее последователи по существу исходили первоначально из литологических критериев. Обнаружив на р. Волкове верхний чечевичный слой, и следуя Шниццу, который, как мы уже выше видели, включил этот слой полностью эхиносферито-

вону известняку, и стали проводить нижнюю границу таллинского комплекса по указанному слою. При этом они а priori считали ошибочную точку зрения Шмидта правильной, а правильную точку зрения В.В. Ламанского — ошибочной. Условность принятой А.Ф. Лесниковой границы стала бы ей очевидной, если она была бы знакома с положением вещей в стратиграфическом районе соответствующих слоев, в частности тем фактом, что и там на границе между валге-биньской и напаской пачками наблюдается определенное обновление фауны (ср. Рубель, 1961). Но обнаруживая на подошве чечевичного слоя на реке Волкова такое частичное обновление, она без всякого принятиала его за доказательство о правильности границы Ф. Шмидта. Все последующие ленинградские исследователи, однако, в этом отношении просто последовали А.Ф. Лесниковой.

Изучая летом 1962 г. разрез правого берега у дер. Симонково мы убедились, что он, в противоположность мнению Е.А. Балашовой и З.Г. Балашова (1959), целиком относится к кундаскому горизонту.

Из самых верхних слоев разреза здесь нами были собраны:

- Asaphus* cf. *sulovi* Jaan.
- Pliomera fischeri* (Eichw.)
- Clitambonites adscendens* (Pander)
- Antigonambonites aequistriatus* (Gagel)
- Productorthis eminens* (Pander)
- Gonambonites* sp.
- Orthambonites calligramma* (Dalm.)

Остракоды изучались по трем пробам, собранным из следующих интервалов: а) от 0,30 до 0,70, б) от 1,80 до 2,40 и в) от 2,9 до 3,0 м выше подошвы подгоризонта В_{III}^{*}. Были определены следующие виды:

- a) *Protallinnella grewingkii* (Bock)
Tallinnellina n.sp.
Steusloffia acuta (Krause)
Ogmoopsis sp.
Conchoprimitia gammae kundaensis Sarv
- б) *Uhakiella cicatriosa* Sarv
Protallinnella grewingkii (Bock)
Tallinnellina n.sp.
Steusloffia acuta (Krause)
Ogmoopsis variabilis Sarv
Glossomorphites cf. *valdaiensis* (Neck.)
Sigmobolbina cf. *simplex* (Krause)
Pinnatulites procera (Kumm.)
- в) *Uhakiella cicatriosa* Sarv
Protallinnella grewingkii (Bock)
Steusloffia sp.
Glossomorphites cf. *valdaiensis* (Neck.)
Conchoprimitia gammae kundaensis Sarv.

На правом берегу Волхова между посейным и железнодорожным мостами мы познакомились у уреза воды с оолитовым слоем мощностью 0,30 м, а также с вышележащей толщей глинистых известняков. Согласно схеме ленинградских геологов, это нижняя часть волховостроимских слоев.

Из оолитового слоя нам удалось найти следующие характерные кундаские виды: *Lycophoria* ^{globosa} *hucella* (Dalm.), *Antigonambonites aequistriatus* (Gagel), *Pseudocrania antiquissima* (Eichw.), *Megistaspis heroica* Bohl., *Megistaspis* sp. indet. и *Clitambonites ascendens* (Rand.).

Из пробы, взятой 0,60 м выше подошвы оолитового слоя, были определены: *Uhakiella cicatriosa* Sarv, *Tallinnella marchica* (Krause), *Tallinnellina* n.sp., *Rakverella* n.sp., *Sigmobolbina*

simplex (Krause), *Sigmoebolina* sp., *Conchoprimitia gammae* Ürik, *Pinnatulites prospera* (Kummerow) и *Primitiella* sp.

В пробе, взятой 3,30 м выше подошвы оолитового слоя, были обнаружены все те же виды, а кроме того, *Pinnatulites* sp. (non *prospera*).

Все перечисленные остракоды характерны для кундаского горизонта и среди них нет форм, заставляющих нас рассматриваемые слой отнести к таллинскому комплексу.

Таким образом, как представители макро-, так и микрофауны говорят о том, что нижние слои волковстронской толщи на мощность не менее 3,3 м относятся еще определенно к кундаскому горизонту и могут быть сопоставлены с напасской пачкой Восточной Эстонии.

В этом убедились и участники совместной экскурсии, посетившие левый берег Волкова между плотной и железнодорожным постом (у горсовета). Они также убедились в том, что на этом же месте, у родника, обнажаются низы азербайджанского горизонта, отличающиеся от нижележащих слоев прежде всего массовым появлением эхиносферитов.

С указанным сопоставлением хорошо согласуются и био-стратиграфические данные, приведенные Е.А. Балаховой и З.Г. Балаховым (1961). Эти авторы выделяют в волковстронской толще всего 5 трилобитовых подзон, а именно (снизу вверх): I) *As. eichwaldi* и *As. minor*, 2) *As. eichwaldi* и *As. cornutus*, 3) *As. eichwaldi*, *As. cornutus* и *As. kowalewskii*, 4) *As. cornutus* и *As. kowalewskii* и 5) *As. kowalewskii*. При характеристике второй (снизу) подзоны они отмечают, что кроме

зональных видов здесь присутствуют также *As. laevissimus*, *As. platyurus*, *Cyrtometopus affinis*, *Ceraurus exsul*, *Pseudoasaphus globifrons*, *Illaenus oculosus*, *Illaenus dalmani*. Для третьей же зоны отмечено, что здесь впервые появляются гастроподы, встречаются *Illaenus dalmani*, *I. oculosus*, появляются новые трилобиты. Кроме зональных видов здесь встречаются *Asaphus punctatus*, *As. kotlukowi*, *As. laevissimus laticaudata*, *As. latus*, *Pseudoasaphus tecticaudatus*, *Illaenus oblongatus*, *I. tauricornis*, *I. revaliensis* и много брахиопод, мшанок, наутилоидей, иглокожих (Балашова и Балашов, 1961, стр. 47).

Приведенные данные позволяют заключить, что вторая трилобитовая подзона Е.А. Балашовой и З.Г. Балашова либо полностью, либо отчасти относится к кундаскому горизонту, а третья подзона - либо полностью, либо отчасти к азерискому. Нижняя граница среднего ордовика, таким образом, либо совпадает с границей между второй и третьей подзонами Балашовой и Балашова, либо находится где-то поблизости ее.

Точного определения этой границы в настоящее время препятствует отсутствие детальной биостратиграфической характеристики ~~и~~ этой части разреза, а также некоторые неопределенности, связанные с границей между указанными трилобитовыми подзонами.

По Е.А. Балашовой и З.Г. Балашову (1961, стр. 47) эта граница проводится ими условно "... на высоте 6,16 м над кровлей верхнего чечевичного слоя, поскольку на этой высоте лежит подошва слоя а Р.Ф. Геккера, где найден первый представитель *Asaphus kowalewskii*. По устному сообщению Р.Ф. Геккера нам известно, однако, что слой "а" в понимании его автора не имел определенной подошвы, т.к. служил лишь первым (снизу) обозначающимся слоем

изученного им разреза, Далее, нам не известен ни полная мощность слоя "а", ни уровень первого появления *As. kowalewskii* в этом слое. Известно, что *As. kowalewskii* в Эстонии появляется на некотором расстоянии от подошвы азербайджанского горизонта, что позволяет полагать, что и на р. Волхове подошва ^{био-}зоны *As. kowalewskii* залегает выше подошвы азербайджанского горизонта.

Все это, однако, не мешает нам грубо сопоставлять две нижних подзоны Балашовых с напасской пачкой, и проводить широкую границу среднего ордовика в соответствии с этим условно по подошве слоя "а", Р.Ф. Геккера, а не по подошве подзоны *As. cognatus* и *As. eichwaldi*, как это делают Е.А. Балашова и З.Г. Балашов (1961, стр. 45).

С практической точки зрения ~~на крайнем востоке~~ необходимо отметить, что подошва волховстронских слоев на крайнем востоке литологически далеко не так четкая, как это представляется некоторым авторам. Е.А. Балашова и З.Г. Балашов (1959, стр. 152) ссылаются на указания А.Ф. Лесниковой о том, что на р. Волхове заметны следы размыва перед отложением верхнего чечевичного слоя. Они даже утверждают, что этот перерыв был на востоке даже более длительным, чем на территории Эстонии. Опираясь при этом на отсутствие *Megistaspis obtusicauda* (Bohl.) и *Megistaspis aff. gigas* Ang. (= *Megalaspis centaurus* у Шмидта) на востоке, они предполагают, что соответствующая зона там размита. С таким смелым выводом трудно согласиться, ибо нам известен в ширком ордовике целый ряд видов, распространение которых ограничивается западными районами и ни в коем случае не связано при этом отсутствием соответствующих слоев на востоке.

Подчеркием, что оолитовый слой верхней части кундаского горизонта имеет ограниченное распространение, и вне области его

распространения литологическая граница на соответствующем уровне практически отсутствует. В районе р. Волкова от сплошного оолитового слоя, например, (напасской пачки) сохранились лишь два мало-мощных "языка", причем еще ни кем не доказано, что именно подошва нижнего из них соответствует подошве напасской пачки. Дальше к востоку (к вгу), видимо, оолиты быстро исчезают совсем. В таких районах установление нижней границы волковетроисских слоев весьма затруднительно, ибо новые формы, появляющиеся здесь впервые, вначале довольно редки, и, по всей вероятности, их появление ^{тому,} ~~к~~ ^{еще} не приурочено к одному определенному стратиграфическому уровню.

Подошва же азериского горизонта маркируется везде резкой сменой фауны и легко уловимо по массовому появлению эхиносферитов.

У Подразделения таллинского комплекса и их
сопоставление

Под таллинским комплексом в настоящем отчете, согласно принятому на рабочем заседании секции ордовика и силура Всесоюзного совещания по уточнению стратиграфических схем Русской платформы (Ленинград, 1962), условно подразумевается совокупность азерского (C_{Ia}), ласнамягского (C_{Ib}) и ухакусского (C_{Ic}) горизонтов эстонской схемы, т.е. бывший эхиносферитовый известняк (C_I) Ф.Б. Пидда.

Стратиграфия отложений таллинского комплекса изучалась в Прибалтике изолированно и в двух относительно удаленных районах - в Эстонии и в районе р. Волхова. В результате были разработаны две самостоятельные схемы подразделения рассматриваемого комплекса - эстонская и ленинградская. Их сопоставление приведено на рис. 6. На нем в качестве конкретного основания эстонской схемы принят разрез р. Пуртсе, причем вертикальное распространение наиболее характерных представителей макрофауны в Сев. Эстонии показано согласно мощностей данного разреза. При составлении данной биостратиграфической характеристики пользовались различными источниками (опубликованные работы, рукописи, данные А. Рымусокса, Р. Мяниля и др.). Основанием ленинградской схемы служит сводный разрез р. Волхова, скомбинированный по данным различных авторов (Ламанский, Геккер, Лесникова, Балашова и Балашов). Биостратиграфическая характеристика разреза дана по опубликованным данным В.В. Ламанского (1905) и Е.А. Балашовой З.Г. Балашова (1959, 1961).

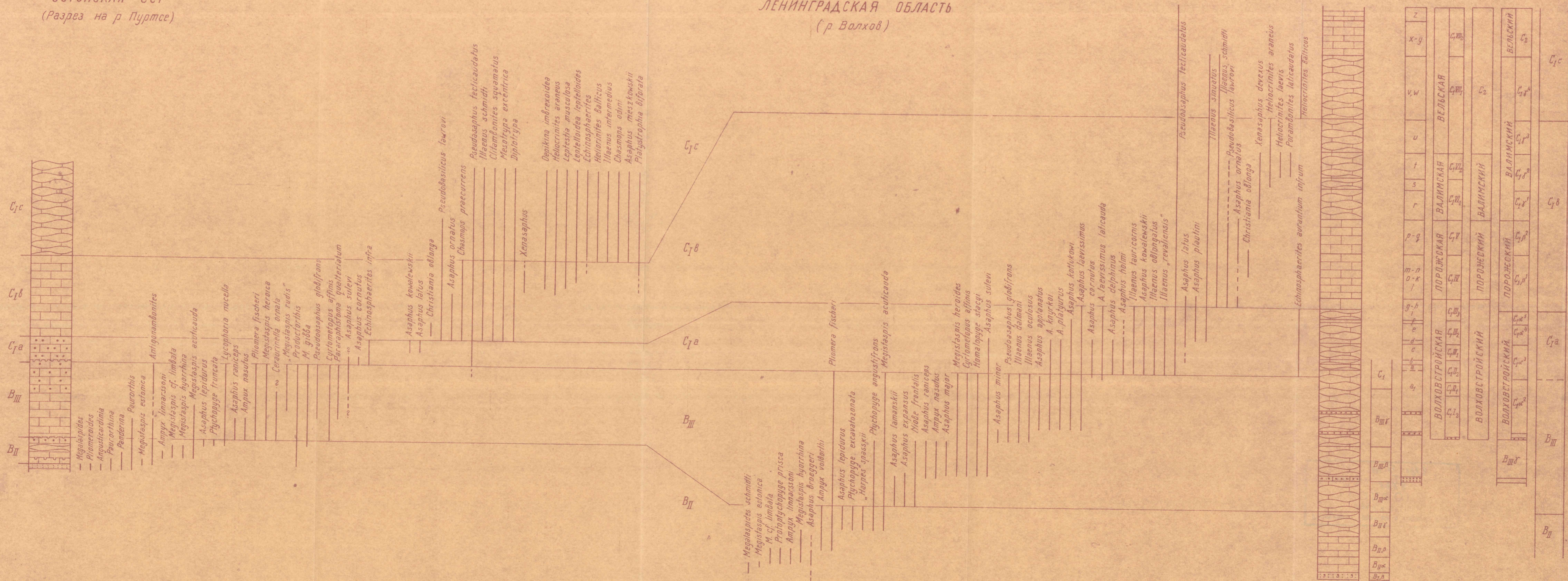
СХЕМА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И СОПОСТАВЛЕНИЯ ТАЛЛИНСКОГО КОМПЛЕКСА

1:200

Рис. 6

ЭСТОНСКАЯ ССР
(Разрез на р. Пуртсе)

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ
(р. Волхов)



ЛАМАНСКИЙ
1907-1908
ТЕКЕР 1923
ЛЕСНИКОВА
АЛКОВА 1953
ВАЛШОВА И
ВАЛШОВ 1961
ПРИНЯТОЕ В
ОТЧЕТЕ

Условные обозначения см. рис. 4

Здесь нет необходимости останавливаться на истории формирования и характеристике эстонской схемы расчленения таллинского комплекса. Отметим лишь, что из трех ее подразделений впервые было выделено нижнее - азерский горизонт (Raymond, 1916; Bekker, 1923; Orviku, 1927, 1940), причем остальная часть комплекса носила название таллинского (ревельского) горизонта. Впоследствии последний был разбит еще на два самостоятельные горизонты - ласнамягиский и ухакусский (Orviku, 1927, 1940).

На р. Волкове таллинский комплекс изучался детально Р.Ф. Геккером (1923), который выделил здесь большое количество слоев (a-z). Затем рассматриваемым комплексом детально занимался А.Ф. Лесникова, результаты работ которой известны нам по сводкам Т.Н. Аликовой (1953, 1960), Е.А. Балашовой и З.Г. Балашова (1961) и др. А.Ф. Лесникова выделила в разрезе р. Волкова 4 свиты (снизу вверх: волховстройскую, порожскую, валимскую и вельскую) и 7 зон с отделами (всего 13 мелких единиц). Т.Н. Аликова вначале (1953, стр. 10-12) приняла основные подразделения Лесниковой, называя их горизонтами, а впоследствии (1960, стр. 14-15) отказалась от вельской свиты, считая, что соответствующие отложения относятся целиком к курузескому горизонту. Остальные три свиты она в указанной работе рассматривает как подгоризонты таллинского горизонта. Балашова и Балашов (1961) предлагают несколько понизить границу между волховстройскими и порожскими слоями и увеличить объем валимских слоев более чем в два раза (за счет вельских слоев; под вельскими же слоями они понимают лишь верхи вельской свиты Лесниковой и рассматриваются их в качестве вельского подгоризонта (!) курузеского горизонта (!)).

Изложенные варианты схемы подразделения таллинского комплекса сопоставлены между собой на рис. 6.

Необходимо отметить, что изменения, введенные в схему Лесниковой Т.Н., Аликовой и Е.А., Балашиовой и Балашиовым так странные и слабо обоснованные, что на них даже нет смысла здесь останавливаться. Они не основываются на каком-либо новом фактическом материале, а представляют собой по существу лишь различные интерпретации приведенных А.Ф. Лесниковой списков фауны (см. Балашиова и Балашиов, 1961, стр. 50-51). Из вышеизложенного следует, что Ленинградские геологи в отношении подразделения верхней части Волховского разреза к сегодняшнему дню еще не пришли к единому мнению. Это связано со слабой изученности данной части разреза и говорит о том, что этот разрез даже при наилучшем знании некоторых ленинградских авторов, непригоден в качестве стратотипического для всей Прибалтики.

Что касается теперь попыток сопоставлять подразделения Волховского разреза с эстонским стратотипическим разрезом, то таких сделано несколько (см. схему на стр. 43). "Маркирующим уровнем" для всех сопоставлений оказывается граница между азербайджанским и ласнамягским горизонтами, соответствующей границе между волховстронскими и порожскими слоями Волховского разреза. Наличие этого четкого уровня говорит прежде всего об относительно высокой степени самостоятельности азербайджанского горизонта и о четкости его границ во всей Прибалтике. Опираясь на это, эстонские геологи неоднократно предлагали ленинградским геологам (в литературе, на совещаниях, в личных беседах) выделить указанный горизонт в качестве самостоятельного и в ленинградской стратиграфической схеме, но наши коллеги этому почему-то

Ленинградская область (А.Ф.Лесникова)	Эстония			
	Аликова, 1953 (схема сопоставления) (табл. I)	Аликова, 1953 (текст, стр. II)	Балашова и Балашов, 1951	Авторы отчета
вельские слои	C _{Ic}	C _{II}	C _{II}	C _{Ic}
		C _{Ic}	C _{Ic}	
валтские слои				C _{Ib}
перовские слои	C _{Ib}	C _{Ib}	C _{Ib}	
волковстрои- ские слои	C _{Ia}	C _{Ia}	C _{Ia}	C _{Ia}
	B _{III} γ ^N	B _{III} γ ^N		B _{III} γ ^N

Схема сопоставлений подразделений таллинского комплекса Волковского разреза с горизонтами эстонской схемы.

возражают. В связи с этой целесообразно привести здесь разрез известной каменоломни в Дубовиках, где обнажаются верхняя часть азербайджанского горизонта, мощностью 3,65 м, и нижняя часть ласна-

гиского, мощностью 5,55 м (рис. 7; приложение № 7). Этот разрез является классическим в том отношении, что здесь отложения, соответствующие азербайджанскому горизонту, были впервые выделены в качестве самостоятельного подразделения II. Раймондом (Raymond, 1916) под названием "дубовикской формации", а вышележащие слои разреза, лишенные эхиносферитов, рассмотрены им же как "ревельская формация" (=таллинский горизонт в узком смысле).

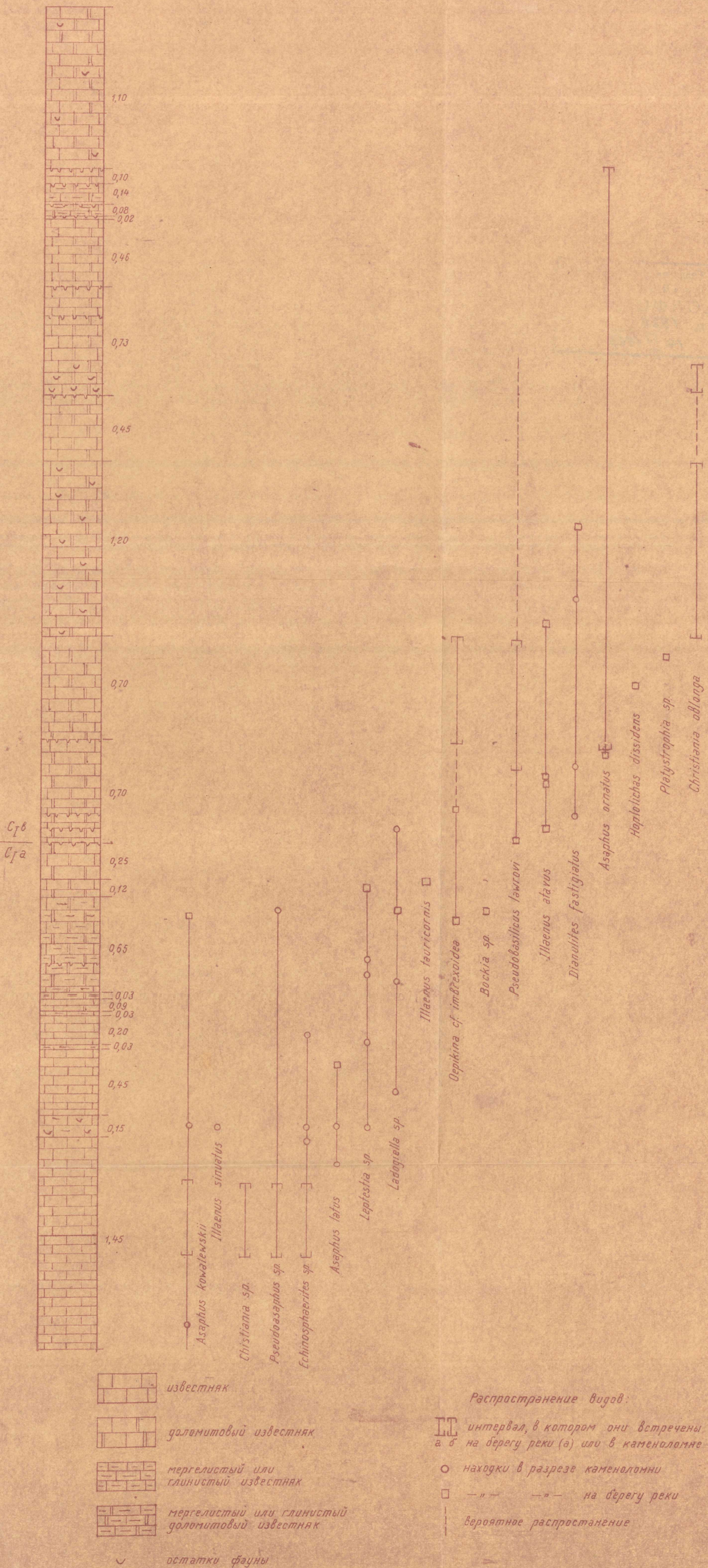
На рисунке показаны находки фауны, сделанные сотрудниками Института геологии во время экскурсии 1956, 1959 и 1962 гг. либо в самом карьере, либо в старых каменоломнях на правом берегу р. Волхова, ниже места (вблизи основного карьера).

Познакомление с приведенным разрезом и ее фаунистической характеристикой лишний раз показывает, что выделение азербайджанского горизонта в районе р. Волхова не вызывает никаких затруднений, ни фаунистических (общее обилие фауны, обилие эхиносферитов, азафид и илленид, частые находки представителей брахиопод *Ladogiella* и *Leptestia*), ни литологических (более глинистые и менее доломитизированные известняки). Маркирующими слоями при проведении границы между горизонтами в данном разрезе могут служить 1) слой сильно глинистого известняка с обильной фауной, мощностью 0,15 м, залегающий 2,05 м ниже границы, и 2) слой доломита с обилием *Christiania oblonga*, мощностью 0,20 м, залегающий 1,40 м выше границы.

Все остальные границы между основными подразделениями таллинского комплекса Волховского разреза сопоставляются с эстонской схемой разными авторами различно (см. схему на стр. 43). Так, Алихова, Балашова и Балашов считают, что к ласнамягискому горизонту относятся, кроме порожских слоев, лишь нижняя часть

РАЗРЕЗ КАМЕНОЛОМНИ В ДУБОВИКАХ

1:20



валлимерикх (в объеме А.Ф. Лесниковой). Следует отметить, однако, что по данным как А.Ф. Лесниковой, так и самой Е.А. Балашиной (1953, стр. 418; Балашина и Балашинов, 1961, стр. 44, 45), *Xenazarhus devexus* встречается во всех слоях (r, s, t) валлимерикской толщи. Поскольку в Эстонской ССР этот вид встречается только в ласнамягиском горизонте (см. ниже), соответствующие слои могут быть сопоставлены лишь с этим горизонтом.

Е.А. Балашина и З.Г. Балашинов (1961, стр. 53) утверждают однако, что слои с *Azarhus devexus* (= *Xenazarhus*) и *Carystites araneus* (= *Hellocrinites*), поскольку они содержат *Ancistroceras undulatum*, должны относиться к самым верхам таллинского комплекса, так как "в Швеции и Норвегии анцистроцеровая зона является самой верхней зоной отложений, одновозрастных S_1 ". Слои, залегающие выше зоны с *Xenazarhus* они относят соответственно уже к кукрузескому горизонту.

С приведенными положениями трудно согласиться. Установлено (Orviku, 1940, стр. 152-153; Jaanusson, 1940), что *Xenazarhus devexus* в Эстонии приурочен лишь к верхней части ласнамягиского горизонта. Поскольку в течение всей истории изучения стратиграфии территории Эстонии другими исследователями в ухакусском горизонте не найдено ни одного экземпляра данного вида, утверждение Е.А. Балашиной и З.Г. Балашинова о том, что *Xenazarhus devexus* найден ими якобы в ряде пунктах Эстонии в последнем горизонте и при этом даже во всей толще стратотипического его разреза (!), показывает только, что ими в Эстонии, по-видимому, перепутаны границы ласнамягиского и ухакусского горизонтов. В пользу этого говорит также указание самих авторов о том, что в ласнамягиском горизонте *X. devexus* ими не был найден.

Что касается *Helioscrinites araneus*, то этот вид является действительно характерным для ужакусского горизонта, но он встречается (причем местами довольно часто) и в верхней части ласнамяггского горизонта (Orviku, 1940, стр. 159; Jaanusson, 1940, - приводится под названием *Echinospaerites aurantium*; Rõõmusoks, 1952). *Helioscrinites araneus*, таким образом, может встречаться совместно с *Xenaspheus* и на территории Эстонии, хотя это пока еще не доказано.

Возможно, что Е.А. Балашова и З.Г. Балашов действительно нашли *Ancistroceras undulatum* вместе с *Xenaspheus*, но тогда только в верхних слоях ласнамяггского горизонта, где *Ancistroceras*, по-видимому, встречается. На о. Эланд (Швеция), например, этот вид достоверно установлен только в слоях Фолкее-лунда, которые сопоставляются в настоящее время именно с верхней частью ласнамяггского горизонта (Jaanusson, 1960, стр. 280). При этом не исключена возможность, что *Ancistroceras undulatum* встречается как у нас, так и на о. Эланд и во всем ужакусском горизонте; на Эланде, кроме того, в ужакусском горизонте встречается какой-то другой представитель рода *Ancistroceras* (см. Jaanusson 1960, стр. 280).

Таким образом, род *Ancistroceras* имеет в Балтоскандии довольно широкий вертикальный диапазон распространения (ласнамяги-ужаку), и его нахождение в Эстонском разрезе на некотором уровне, а тем более в зоне *Xenaspheus devexus* ни как не может определить верхнюю границу таллинского комплекса. В этой связи напомним, что стратотип этого комплекса находится в Таллине, а не в Швеции или Норвегии.

Наконец, следует обратить внимание читателя на указание Балашовой и Балашова (1961, стр. 52) на наличие в подзоне "С₁²" Волховского разреза (= слои *v* и *t* схемы Р.Ф. Гейкера) наряду с *Xenazarhus*, *Helioscrinites araneus*, *Orthoceras regulare* и *Lituites*, который по известным нам данным встречается в районе выходов только в ласнамягиском горизонте. Если эта форма определена правильно, она может служить надежным доказателем ласнамягиского возраста рассматриваемой толщи.

Следует отметить, что провести точное сопоставление границы ласнамягиского и ухакуского горизонтов в настоящее время еще очень трудно ввиду недостаточной фаунистической изученности соответствующих пограничных слоев как в Восточной Эстонии, так и в разрезе р. Волхова. Кроме того, оно затруднено, по-видимому, отсутствием вообще какой-либо резкой фаунистической границы между рассматриваемыми горизонтами в указанных районах (в районах непрерывного осадконакопления).

В стратиграфическом разрезе на р. Ухаку рассматриваемая граница проводится в настоящее время по предложению К. Орвику (*Orviku*, 1927) и А. Рымусокса (*Rõmsuks*, 1952, стр. 81-82) по подошве слоя мергеля мощностью 0,26 м, обнажающегося в верхней части обнажения 44 h (*Orviku*, 1940). Из этого слоя найдены *Pseudocrania planissima* (Eichw.) и *Vellamo simplex* Orvik, которые по имеющимся данным в ласнамягиском горизонте отсутствуют.

В нижней части ухакуского горизонта впервые появляется еще ряд характерных для данного горизонта форм, как (звездочками отмечены руководящие для ухакуского горизонта виды):

- Chasmops odini* (Eichw.)
Cybellela rex (Nieszk.)
Hoplolichas conicotuberculatus (Nieszk.)
 * *Illaenus intermedius* Holm
 * *Asaphus* (*Neasaphus*) *lepidus* Törnq.
As. (*Neasaphus*) *robergi* Wiman
Lonchodomas rostratus Sars
 * *Sowerbyella* (*Viruella*) *uhakuana* R56m.
Dalmanella navis Öpik
Platystrophia bifurcata (Schloth.)
Kjerulfina orta (Öpik)
Cliftonia dorsata (His.)
 * *Plectambonites radiatus* (Schm.)
 * *Heliocrinites balticus* (Eichw.)
Echinosphaerites aurantium supremum Hecker
 * *Syathocystis plautinae* Schm. и др.

К сожалению, однако, мы до сих пор не знаем точного уровня появления указанных форм даже в стратотипическом разрезе, не говоря уже о разрезе на р. Волхове.

По присутствию в слоях *v* и *w* вельской толщи *Heliocrinites balticus*, который является одной из наиболее надежных руководящих форм ухакусского горизонта, можно лишь заключить, что указанные слои относятся уже к ухакусскому горизонту. При этом возможно, что граница между *u* и *v* более или менее точно совпадает с нижней границей ухаку. Что касается вышележащих слоев Волховского разреза (*x, y*), то они несомненно также относятся к тому же горизонту, так как нам нет никакого основания предполагать, что мощность данного горизонта на Волхове меньше его мощности в районе стратотипа (15,5 м по Рыбусоку, 1960). Кроме того, в списках фауны верхних слоев Волховского разреза не содержится виды, характерные одному лишь кукрузескому горизонту.

Таким образом, на основании имеющихся данных верхи Волховского разреза могут быть сопоставлены с ужайским горизонтом, причем, по-видимому, только лишь с нижним его подгоризонтом (см. рис. 6).

VI Кукрузеский горизонт, его нижняя граница

Согласно Т.Н. Аликовой (1960, стр. 17), кукрузскому горизонту в ее понимании "...соответствуют горизонт кукрузе и верхняя часть горизонта ухаку эстонской стратиграфической схемы". Другими словами указанный автор считает, что эстонские геологи понимают кукрузеский горизонт слишком узко, так как к этому горизонту якобы принадлежит и нижележащая толща глинистых известняков. Объем этой толщи определяется Т.Н. Аликовой в одном случае (1960, схема между стр. 64 и 65), убьяским (посисским) подгоризонтом ухакуского горизонта, в другом случае (по устному сообщению) - около 5-метровой толщи глинистых известняков.

Однако, различное понимание объема кукрузеского горизонта (С_{II}) заключается не только в проведении его нижней границы на разных уровнях. Как показывает осмотр документации кернов буровых скважин Гдовского месторождения и др., расчлененные по заключениям Т.Н. Аликовой, а также сравнение разреза одной из таких скважин, со скважиной № II46, изученной нами (рис. 10), и верхняя граница проводится ленинградскими геологами по иному.

В результате указанных расхождений кукрузеский горизонт в понимании ленинградских геологов оказывается целиком в сводном разрезе на 5-10 м ниже, по сравнению с его действительным расположением (рис. 8). Принятые в настоящее время ленинградскими геологами границы и объем кукрузеского горизонта совпадают с его границами и объемом, которые были в двадцатых и тридцатых годах предложены некоторыми эстонскими исследователями, но от которых впоследствии на основании более обстоятельного фактического материала другие отказались.

Для освещения рассматриваемых вопросов необходимо прежде всего кратко остановиться на основных моментах изучения стратиграфии кукрузеского горизонта в Северной Эстонии, в частности в стратиграфическом районе (в эстонском месторождении горючих сланцев; см. схему на стр. 52).

Границы и мощность кукрузеского горизонта были впервые установлены Х. Беккером (Bekker 1924) в буровых скважинах у Кохтла-Ярве и Йькви. Он же подразделил рассматриваемый горизонт в Восточной Эстонии литостратиграфически на нижнюю, продуктивную, и верхнюю, непродуктивную, части, а на основании фаунистических данных на четыре зоны (снизу вверх): 1) зону с мшанками (слои I-VII), 2) зону с *Coelosphaeridium* (слои VIII), 3) зону с брахиоподами (слои IX-XVI) и 4) зону с *Mesogartus* и *Climacogartus kuckerslanus* (слои XVII-XVIII). Три первых зоны Х. Беккера грубо соответствуют продуктивной части горизонта, а четвертая — ~~непродуктивной части горизонта, а четвертая~~ непродуктивной его части (в объеме по Беккеру). Эти зоны, хотя они и не основываются на руководящих видах фауны (за исключением, может быть, зоны с *Coelosphaeridium*), в общем, правильно отражают развитие фауны в районе сланцевого бассейна и могут быть использованы при поисковых и разведочных работах.

При интерпретации разрезов буровых скважин эстонского сланцевого бассейна Х. Беккером, однако, в отношении расположения в них отложений идаввереского горизонта допустил ошибку, которая в дальнейшем вызывала немало недоразумений. В своих работах 1924-1925 гг. Х. Беккер, не будучи знаком с идавверескими ("итфёрскими") слоями Ф.Б. Шмидта, предполагал, что последние входят в состав кукрузеского горизонта в объеме, определенном им в разрезах буровых скважин. При этом Х. Беккер в последних

Х. Беккер (1924, 1925)	А. Эрик 1927-1930	В. Януссон 1945	Современная схе- ма Эстонии (Рыбусскс, 1954)	Современная схема Ленин- градской обл. (Т.Н. Аликва)
D _I	D _I	C _{III} ^β	C _{III} ^β	Пундорвский горизонт C ₄
	C ₃ ^β	C _{III} ^α	C _{III} ^α	
Курзеский горизонт Непродуктив- ная часть (нижняя C ₃) Зона с Mesograptus Climacograptus Продуктивная часть зона с бра- хиподами зона с мшан- ками	Курзеский горизонт (C ₂ -C ₃) C ₃ ^α	Курзеский горизонт Верхний подго- ризонт	Курзеский горизонт Хумалаский подгоризонт C _{III} ^β	Игферский горизонт C ₃
	C ₂ ^α	Курзеский горизонт Пюссиские слои	Курзеский горизонт Убяские (пюссиские) слои	
Таллинский горизонт	C _I ^δ	Ухакусский горизонт	Ухакусский горизонт	Таллинский горизонт C _I

совершенно правильно отбили верхнюю границу кукурзеского горизонта и ошибся лишь отнесением вышележащих слоев к йльвискому горизонту (в действительности они относятся к идавверескому).

А. Эрик (Örik, 1928, 1930) без каких-либо веских оснований понизил нижнюю границу кукурзеского горизонта до верхней границы таллинского горизонта, которая была к этому времени на основании литологических признаков предварительно определена в обнажениях К. Орвику (Orviku, 1927). Одновременно А. Эрик, опираясь на несовершенную стратиграфическую схему Х. Беккера и результаты изучения фауны замковых брахиопод, выделил в кукурзеском горизонте четыре подгоризонта (C_2^α , C_2^β , C_3^α и C_3^β). Данная А. Эриком биостратиграфическая характеристика этих подгоризонтов (за исключением подгоризонта C_2^β , который соответствует брахиоподовой зоне схемы Х. Беккера), однако, ввиду недостатка фактических данных о распространении фауны и неправильной увязки восточных и западных разрезов, не состоятельна.

В. Януссон (Jaanusson, 1945) впервые правильно познал положение идаввереских слоев в разрезах буровых скважин Восточной Эстонии. Кроме того, ему удалось установить, что глинистые известняки, залегающие под продуктивной частью кукурзеского горизонта, по фаунистическим данным должны быть включены в состав ухакусского горизонта. На основании этих положений, а также на основании изучения фауны как в восточной, так и в западной части Северной Эстонии, В. Януссон подразделил кукурзеский горизонт на нижний (кохтлаэский) и верхний подгоризонты. Первый из них в Восточной Эстонии грубо соответствует продуктивной, а второй - непродуктивной части горизонта. Таким образом, В. Януссоном были грубо восстановлены границы и подразделения,

предложенные в свое время еще X. Беккером.

А. Рымусоке (Rõmuskas, 1954; Рымусоке, 1957), в результате обследования обнажений, многочисленных кернов буровых скважин и изучения фауны, подтвердил целесообразность двухчленного расчленения кукрузеского горизонта. Он доказал правильность границ горизонта, предложенных еще X. Беккером в 1924 г. (нижняя граница горизонта была проведена В. Яануссоном предвзвременно по основанию подгоризонта $S_{2\beta}$ схемы А. Эрика, или брахиоподовой зоны X. Беккера). А. Рымусоке также уточнил границу между подгоризонтами $S_{II\alpha}$ и $S_{II\beta}$, проводя ее по поверхности перерыва, которая располагается в Восточной Эстонии около I,3 и выше слоя "II". Наряду с тем, А. Рымусоке предложили для верхнего подгоризонта название "хумала" и выделили в горизонте на территории Северной Эстонии четыре литостратиграфических пачки ("мезофашии").

Такова в кратких словах история формирования современной стратиграфии кукрузеского горизонта в таком виде, как она принята для стратотипического разреза. Нам нет необходимости останавливаться здесь на всех фактических данных, послуживших основанием для разработки этой схемы, так как они изложены в работах В. Яануссона (Jaanusson, 1945) и А. Рымусока (Rõmuskas, 1954; Рымусоке, 1957), а также кратко сведены в некоторых сводках по стратиграфии ордовика Эстонии (Рымусоке, 1960; Мяниль, 1959; Мяниль и Рымусоке, 1959).

Следует, однако, специально рассматривать вопросы, связанные с границами горизонта, поскольку правильное их решение имеет первоочередное значение для сопоставления отложений Эстонии и Ленинградской области.

Нижняя граница. В 1945 г. В. Яануссон (Jaanusson, 1945, стр. 218) указал, что по фаунистическим данным подгоризонт C_2^α схемы А. Эппа следует отнести еще к ухакусскому горизонту. В соответствии с этим, рассматриваемая граница проводится ^{или} по основанию подгоризонта C_2^β схемы А. Эппа.

Подробно изучал нижнюю границу кукрузеского горизонта А. Рымусоке (1954, 1957). Он выяснил, что фауна, приуроченная к слоям, непосредственно подстилающим промшласт, практически не отличается ^(фауны) от ^а нижележащих слоев ухакусского горизонта. Наряду с тем выяснилось, что низы промшласта, соответствующие мианковой зоне Х. Беккера, содержит фауну, характерную для всего промшласта. Таким образом, было установлено, что в районе стратотипа обновление фауны на границе между ухакусским и кукрузеским горизонтами происходит на уровне, соответствующем подошве промшласта горячих сланцев. На этой границе исчезают некоторые характерные или руководящие ухакусские виды, как

Heliocrinites balticus (Eichw.),
Sowerbyella (*Viruella*) *uhakuana* R36n.
Platystrophia biforata (Schloth.)
Palaeostrophomena concava (Schm.)

и появляются характерные или руководящие кукрузеские виды, как

Sowerbyella (*Viruella*) *lilifera* Öpik
Illaenus kuckersianus Holm
Metopolichas kuckersianus Schm
Cybellela coronata Schm.

Рассматриваемое обновление фауны является довольно четким, но редкость ³ его уменьшает большое количество общих для ухакусского и кукрузеского горизонтов форм, которые, к тому же встречаются еще значительно чаще, чем специфические для того или другого горизонта формы.

Кроме того, подошва промшлеста безусловно связана с определенными изменениями условий седиментации, которые не могли не влиять на состав придонной фауны данного региона. Поэтому не исключена возможность, что указанное обновление фауны в значительной степени обусловлено экологическими факторами.

Согласно Т.Н. Алеховой, появление характерной для кукрузеского горизонта фауны приурочено не к основанию промшлести, а к уровню, расположенному в разрезе около 5 м ниже его. К сожалению, Т.Н. Алехова в своих работах не приводит никаких конкретных сведений о том, какие именно виды здесь впервые появляются. Согласно одной из ее корреляционных таблиц (Алехова, 1953, табл. I) такими видами должны были служить *Leptelloidea leptelloides* и *Leptestia musculosa* но эти виды появляются в Эстонии уже в ласнамягиском (!) горизонте.

Вообще двуколовыми для кукрузеского горизонта Т.Н. Алехова (1953, стр. 13; 1960, стр. 17) считает следующие виды:

- + *Chasmatorporella furcata* Eichw. (= *Chasmatorporella*)
- Stellipora revaliense* Dyb. (= *Revalopora*)
- * *Pseudocrania planissima* (Eichw.)
- o *Platystrophia bifurcata* (Schl.)
- ? o *P. dentata veimarnensis* Alich.
- o *Porambonites laticaudatus* Bekker
- P. kuckersiensis* Bekker
- ? o *P. teretior* (Eichw.)
- Cyrtotrophia k. kuckersiana* (Wysog.)
- o *Glossorthis tacens* Öpik
- o *G. linda* Öpik
- Hesperorthis inostrancefi* (Wysog.)
- o *Clitambonites squamatus* (Pahl.)
- o *Leptestia musculosa* Bekker

- o *Leptelloidea leptelloides* (Bekker)
Leptaena trigonalis Schm. (= *Kiaeromena estonensis* (Bekker))
- ≠ *Actinomena orta* Üpik (= *Kjerulfina*)
- ?+ *Triplecia columba* Üpik
- ≠ *Cliftonia dorsata* (His.)
- o *Subulites prisca* Kok.
Michelinoceras kukersianense Bal.
- ≠ *Chasnops odini* Eichw.
Cheirurus spinulosus Schm. (= *Paraceraurus aculeatus* (Eichw.)
Pseudobasilicus kukersiana Schm.
- ≠ *Pterygometopus kukersianus* Schm. (= *Achatella*)
Cybele coronata Schm. (= *Cybellula*)
Lichas depressus Ang. (= *Gonolichas peri* Warburg)
- = *Coelosphaeridium kohtlense* Bekker
- o *Clitambonites schmidti schmidti* (Pahl.)
- o *Estiandia marginata* (Pahl.)
- ≠ *Kullervo panderi* Üpik
- ≠ *Dalmanella navis* Üpik
- + *Sowerbyella liliifera* Üpik
Sowerbyella semiluna Üpik (= *S. liliifera* Üpik)
- o *Oepikina d. dorsata* (Üpik)

Из указанного комплекса фауны, однако, преобладающее большинство видов (20 из 34), согласно детальному фаунистическому изучению обнажений Северной Эстонии, присутствуют уже в нижней половине ухакуского горизонта *, или еще ниже - в ласнамярским горизонте. Соответствующие виды обозначены нами в приведенном списке звездочками и кружками. Часть остальных, обозначенных знаком "+", появляется согласно А. Вымусоку у основания промачки,

* Основная часть соответствующего материала происходит из обнажения у водопада р. Ухаку.

а часть еще выше (обозначены знаком "="). Уровень появления остальных видов пока неизвестно и требует дальнейшего изучения.

О низком расположении границы кукурузеского горизонта могут из перечисленных Т.Н. Алеховой форм говорить лишь немногие,

а именно *Revalpora*
Stellipera revaliense (Dyb.)

Cyrtotella k. kuckersiana (Wysog.)

Hesperorthis inostrancefi (Wysog.)

Kiaeromera estonensis Bekker,

которым добавляется еще характерная для C_{II} форма

Bilobia musca (Öpik).

Указанные виды, согласно имеющимся данным, отсутствуют в нижней части ухакусского горизонта и присутствуют в верхах его, т.е. могут появиться на уровне около 5 м ниже подошвы промачки. Но проводить границу кукурузеского горизонта по этим немногочисленным представителям вряд ли целесообразно и пока и невозможно, поскольку точный уровень их появления нам неизвестно. До сих пор знаем только, что они, по всей вероятности, появляются в интервале от 2 до 7 м ниже подошвы промачки. Очень вероятно, что их появление совпадает с подошвой шоссиских слоев В. Яануссона (Jaanusson, 1945) и соответственно с подошвой верхнего подгоризонта ухакусского горизонта схемы А. Рылдускса.

Таким образом, изложенные Т.Н. Алеховой фаунистические данные не подтверждают вариант низкого положения нижней границы кукурузеского горизонта, и нам кажется, что эта граница ниже никогда и не обоснована фактическим материалом. Т.Н. Алехова, по-видимому, заимствовала эту границу у Б.П. Асаткина, а последний принял ее а priori по работам А. Эрика. Так или иначе, вопрос о биостратиграфической границе между ухакусским и кукурузеским

зескими горизонтами требует дальнейшего изучения путем детального прослеживания вертикального распространения представителей всего комплекса фауны в стратотипическом районе. Кроме того, необходимо на основании такой же методики изучать разрезы опорных скважин в южных районах, где нет горючего сланца, и установить, что в этих районах соответствует тому и другому биостратиграфическому уровню на выходах.

Что же касается принятой в стратотипическом районе в настоящее время границы — подошвы промачки, то при ее оценке нельзя не забывать ее большого практического значения, как для разведочных, так и для съемочных работ. Если когда-нибудь окажется, что ниже промачки в толще однообразных клинистых известняков действительно существует какая-то биостратиграфическая граница, могущая служить в качестве протостратиграфического основания для нижней границы кукурзеского горизонта, то подошва промачки всегда будет в районе выходов служить тем маркирующим уровнем, исходя из которого будет определяться рассматриваемая стратиграфическая граница. Именно такая процедура применяется в настоящее время при установлении (границы нижней) кукурзеского горизонта в западной части Ленинградской области. Спрашивается: кому же нужна в настоящее время такая граница, которую можно определить лишь рулеткой путем измерения его расстояния от маркирующего уровня (подошвы промачки)?

Вопросы, связанные с проведением верхней границы кукурзеского горизонта, рассматриваются в следующей главе.

УІІ Идавзерецкий, Йыхвисский и кейлаский горизонты

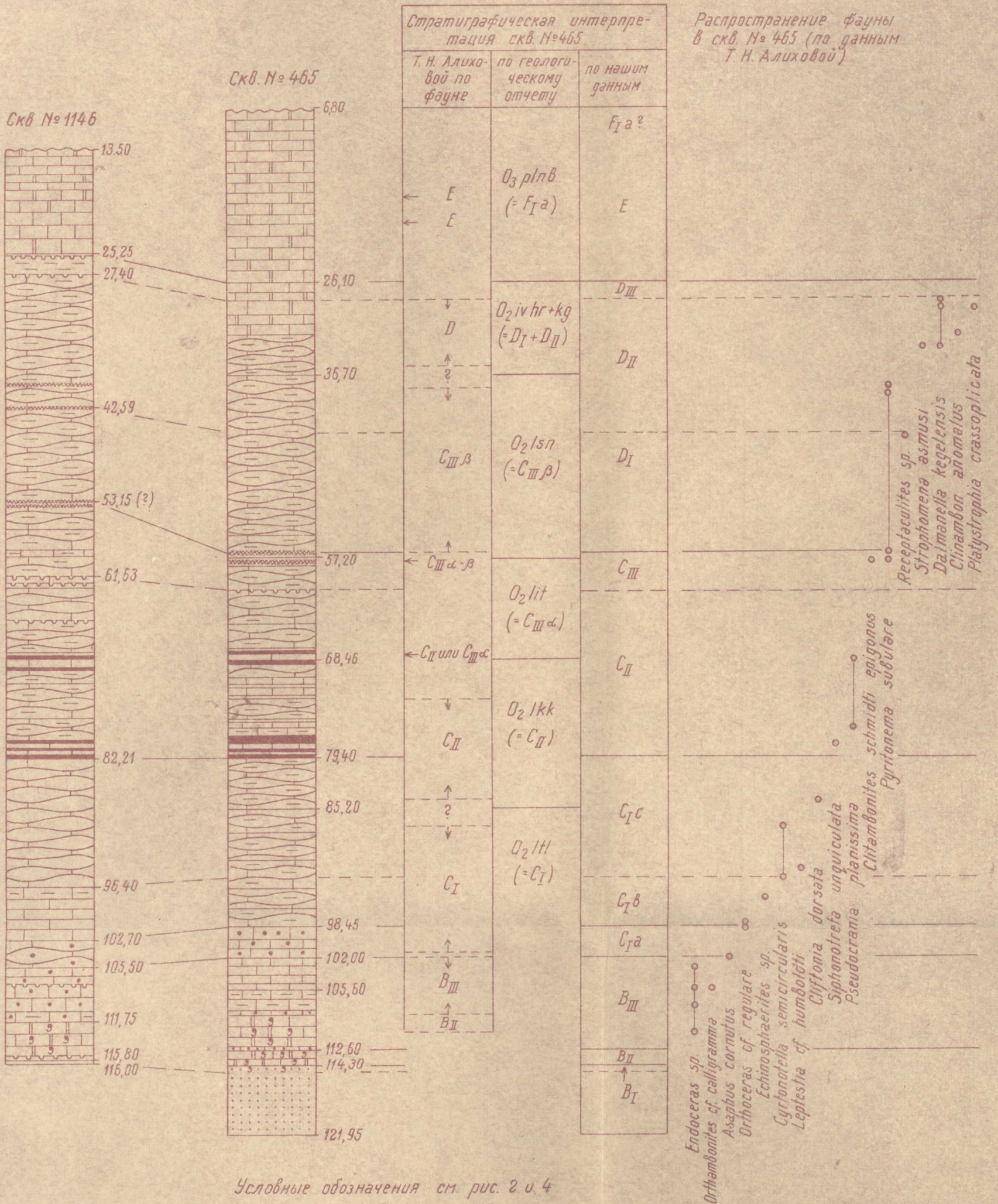
Если исходить из составленных в последнее время корреляционных стратиграфических схем Северной Прибалтики (Алихова, 1960, 1962), что кажется, якобы по сопоставлению отложений идавзерецкого (S_{III}), Йыхвисского (D_I) и кейлаского (D_{II}) горизонтов на территории Эстонии и Ленинградской области нет расхождений. Исключение в этом отношении представляют лишь вопросы, связанные с корреляцией верхней границы кейлаского горизонта и обусловленные различной стратиграфической интерпретацией ^{отложений} бандуского горизонта (см. глава УІІІ). В действительности же изучение кернов некоторых скважин и ознакомление с документацией ряда скважин западной части Ленинградской области показывает, что на деле в интерпретации разрезов указанных горизонтов имеются даже более значительные расхождения, чем по многим другим отрезкам разреза, известным по опубликованным данным.

Указанное хорошо иллюстрируется рис. 8, где сопоставлены разрезы двух скважин, пройденных в пределах Гдовского месторождения горячих сланцев. Из них керн скважины № II46 (Центральный участок; см. приложение № 1 и № 2) изучался и интерпретировался нами в апреле 1962 г.; разрез скв. № 465 заимствован из отчета А.И. Шлаенко, Э.Ю. Саммета и др. (1960). Фауна по последней скважине изучалась Т.Н. Алиховой (приложение № 4); ей и дана предварительная стратиграфическая интерпретация разреза.

Будучи достаточно хорошо знакомы со стратиграфией разрезов ордовика Восточной Эстонии (разрез по рр. Пуртсе и Банду, раз-

СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ СКВАЖИН № № 1146 и 465

1:500



рез по р. Нарови в г. Нарве, разрез скв. Коколок на р. Нарове и др.), расчленение разреза скважины № II46 даже на макролитологическом основе не вызвало у нас особых затруднений.

В разрезе снизу вверх хорошо выделяются песчаники и песчанистые мергели лээтсеского горизонта (0,20 м +), доломитизированный известняк пайтеской пачки с *Megistaspis estonica* (Tjernv.) (0,25 м), доломитизированный глауконитовый известняк волховского горизонта (3,80 м), оолитовые известняки кундаского горизонта (6,25 м), оолитовый известняк азерского горизонта (2,80 м), известняки ласнамягского горизонта (6,30 м), глинистые известняки ухакусского горизонта (14,19 м), известняки и кукерситы кукрузеского горизонта (20,58 (?) м), известняки и глинистые известняки идаввереского горизонта (8,48 (?) м), глинистые известняки йыхвисского горизонта (10,56 м), глинистые известняки кейлаского горизонта (15,19 м), доломит и мергели оандуского горизонта (2,15 м), доломиты и известняки раквереского горизонта (11,75 м +). Данное расчленение подтверждается результатами изучения остракод (см. приложение № 2). В определенной степени условной при данном расчленении является граница между кукрузеским и идаввереским горизонтами (глубина 61,63 м). Возможно, что рассматриваемая граница находится в разрезе несколько ниже, чем нами указано, но для более точного его проведения требуется изучение фауны соответствующих слоев (изученные нами остракоды не дали ожидаемых результатов).

Отличными маркирующими слоями и уровнями в верхней части разреза оказались подошва промпачки горючих сланцев на глубине 32,21 м), двойная сильно пиритизированная поверхность перерыва на предполагаемой границе S_{II} и S_{III} (на глубине 61,63 м), прослойки метабентонитов в верхах идаввереского горизонта (в интер-

валах 53,62-53,66 м и 53,15-53,17 м) и в низах кейлаского горизонта (в интервалах 42,55-42,59 м и 40,05-40,08 м), сильно пиритизированная поверхность перерыва в кровле кейлаского горизонта, мергели оандуского горизонта (в интервале 25,42-27,40 м) и основание толщ афанитовых известняков и кавернозных доломитов верхнего ордовика (глубина 25,42 м), т.е. все те же уровни и слои, которые используются в ежедневной практике эстонских геологов при расчленении разрезов среднего ордовика в Северной Эстонии.

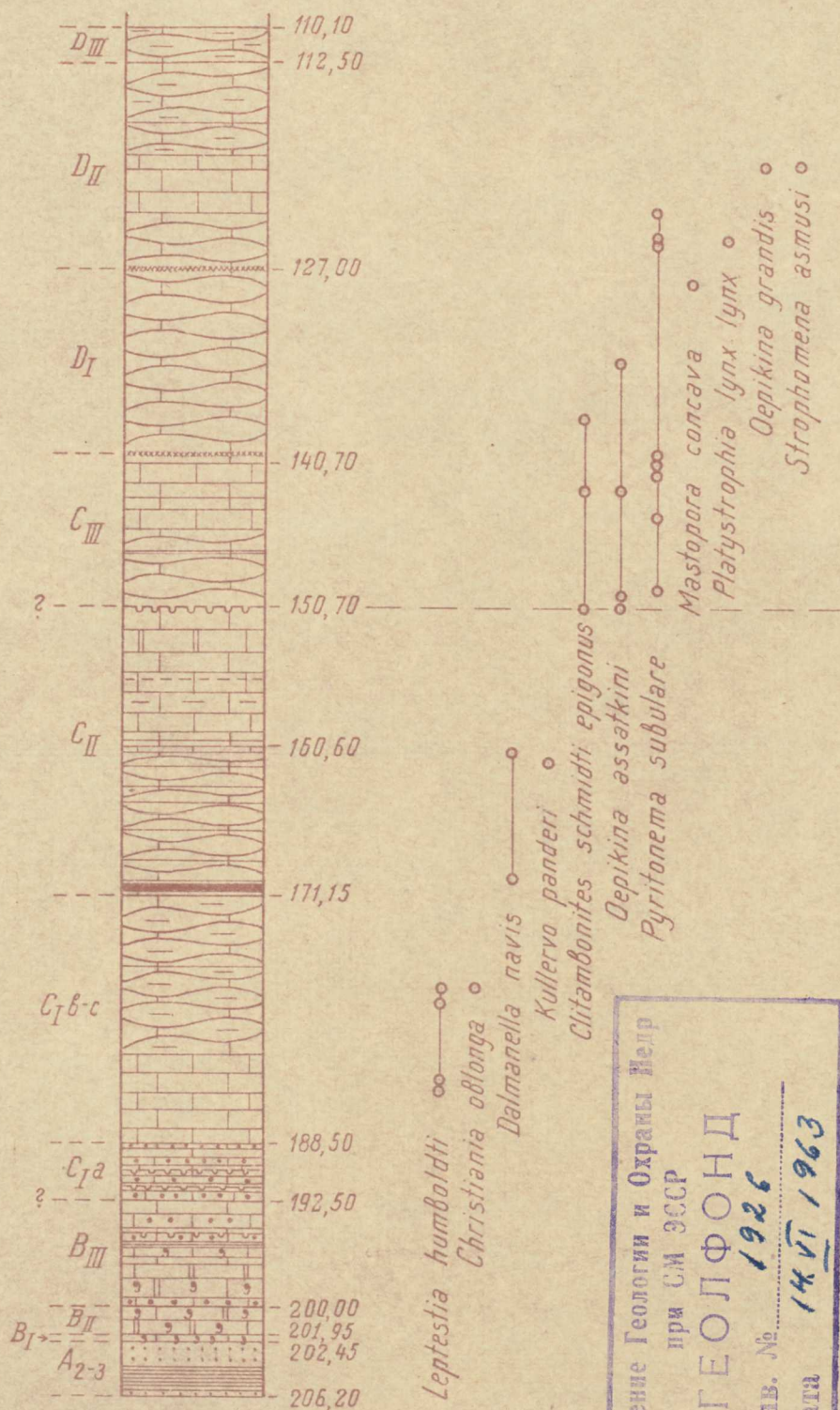
Следует отметить, что все эти литологические особенности прослеживаются в западной части Ленинградской области на значительной площади, о чем можно судить, например, по разрезу съемочной скважины № 3, пройденному Сланцевской партией в районе оз. Самро (Рис. 9).

Надежное расчленение разреза скв. № II46 позволяет довольно достоверно расчленить и разрез скв. № 465, керн которого нами не изучался. Опираясь на подошву "нижнего чечевичного слоя" (=вокаская пачка схемы Орвику, 1958 и 1960), кровлю оолитового известняка азериского горизонта, подошву промачки, двойной^{уло} поверхности перерыва на глубине 60,70 м, прослойки метабентонитов на глубинах 56,5 и 57,4 м и на подошву афанитовой толщи (на глубине 26,1 м) и интерполируя промежуточные интервалы по аналогии со скважиной № II46, а также и учитывая имеющиеся определения фауны по данной скважине (см. приложение № 4), можно будет ее разрез расчленить следующим образом:


инт. 6,8-26,1 м (мощн. 19,3⁺ м) - раквереский горизонт и, возможно, низы набалаского горизонта;

инт. 26,1-28 м (мощн. ок. 2 м) - оандуский горизонт;

РАСЧЛЕНЕНИЕ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО
ОРДОВИКА В СКВ. №3 (р-н оз. Самро)
1:500



Условные обозначения см. рис. 2 и 4

 горючий сланец

Управление Геологии и Охраны Недр
при СМ ЭССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 1926
Дата 14.VI.1963

- инт. ок. 28-43 м (мощн. ок. 15 м) - кейлаский горизонт;
- " " 43-56,5 м (мощн. ок. 13,5 м) - йыхвиский горизонт;
- " 56,5 -60,7 м (мощн. 4,2 м) - идаввереский горизонт;
- " 60,7-79,4 м (мощн. 18,7 м) - кукрузеский горизонт;
- " 79,4-ок.93 м (мощн. ок. 13,6 м) - ужакуский горизонт.;
- " ок.93-98,4 м (мощн. ок. 5,4 м) - ласнамятиский горизонт;
- " 98,4-102,0 м (мощн. ок. 4,6 м) - азериский горизонт;
- " 102,0-112,6 м (мощн. 10,6 м) - кундаский горизонт;
- " 112,6-114,3 м (мощн. 1,7 м) - волховский горизонт;
- " 114,3-121,9 м (мощн. 7,6 м) - лээтсеский и пакерортский горизонты.

В данной интерпретации, по сравнению с разрезом скв. № 1146, бросается в глаза прежде всего невероятно маленькая мощность волховского и, особенно, идаввереского горизонтов, что может быть обусловлено недоброкачественным бурением или документацией. Но в данном случае это для нас принципиального значения не имеет. Важно то, что мы на основании данного примера имеем возможность анализировать расхождения между интерпретациями одного и того же конкретного разреза. О несовпадении границ кукрузеского горизонта речь шла в предыдущей главе (стр. 50). Здесь необходимо обратить внимание на резкое несовпадение границ и объемов идаввереского (C_{III}), йыхвиского (D_I) и кейлаского (D_{II}) горизонтов.

Как из рисунка видно, объем идаввереского горизонта как по заключению Т.Н. Алиховой, так и по геологическому отчету ("0₂1 it + 0₂1 џn") захватывает толщу глинистых известняков мощностью около 62 м, начиная с кровли кукерситовой толщи до

подолжны сильно глинистых известняков на глубине 36,7 м. Эта толща, согласно нашей интерпретации, захватывает верхнюю половину кукрузеского горизонта, весь идаввереский, весь йльчиский и нижнюю часть кейлаского горизонта. Под йльчиским ("хривецким") и кейласким же горизонтами, указанные авторы подразумевают лишь верхнюю часть кейлаского горизонта + оандуский горизонт.

В чем же заключается здесь дело? Прежде всего, конечно, в совершенно различном понимании существа и ²объемов ряда горизонтов среднего ордовика.

У Т.Н. Аликовой, работавшей в основном на территории Ленинградской области, в частности в районе Гдовского месторождения (где очень мало обнажений), по-видимому, на основании изучения одних лишь кернов буровых скважин сложились представления, которые сильно расходятся с мнениями эстонских геологов. Чтобы не быть голословными, обратимся к ее работе 1960 г. Здесь по "итфферскому" горизонту (=C_{III} ^α нашей схемы) указывается, что "в области типичного своего развития, в полосе выхода на поверхность (в западной части Ленинградской области)"...., что "в Эстонии итфферский горизонт не имеет четкой характеристики". (Аликова, 1960, стр. 18), а далее - "...на территории Эстонии итфферский горизонт выделен вместе с кукерским..." и что вообще "вопрос о существовании итфферского горизонта на территории Эстонии требует дальнейшего изучения" (там же, стр. 19). Приведенные строчки хорошо передают существо представления Т.Н. Аликовой. Она считает район, где она работала, типичным для рассматриваемого горизонта (см. также ниже), а в других районах (где она не работала), в том числе в стратотипическом, стратиграфия

якобы перепутана и требует дальнейшего изучения. Это даже ставится вопрос о том, существует ли вообще "итфферский" горизонт на территории Эстонии?

В этой связи необходимо отметить, что "итфферский" горизонт первоначально выделен Ф.Б. Шмидтом только на территории Эстонии, причем им четко сказано: "Это промежуточное между горючим и сланцем и Йевским / = Йыхвиским / слоем подразделения я мог выделить только в Восточной Эстонии, между Йеве / = Йыхви / и Везенбергом / = Рахвере /" (Schmidt, 1881, стр. 31). Правда, впоследствии в течение ряда десятилетий ввиду обрастания старых обнажений и отсутствия новых, "итфферский" горизонт четко не выделялся, а его объем и границы в сводном разрезе трактовались некоторыми исследователями (Х. Беккер, А. Элик) по-разному и неправильно. Лишь после изучения старых коллекций Ф.Б. Шмидта удалось восстановить правильное положение рассматриваемых слоев в сводном разрезе Восточной Эстонии, установить его выкликивание в западном направлении и подтвердить своеобразие комплекса их фауны (Saarnison, 1945, стр. 220-221). Скоро после этого идавереский горизонт (C_{III}) был в Эстонии объектом специального изучения (Minnil, 1947), в процессе которого были обнаружены и изучены новые обнажения собственно "итфферских" слоев, в том числе обнажение на р. Майдла, с контактом между кукрузеским и идавереским горизонтами. После этого, т.е. в течение уже 15 лет рассматриваемые слои на территории Эстонии постоянно выделяются и картируются, а поэтому в их существовании здесь сомневаться никому уже не приходится.

То обстоятельство, что ленинградские геологи, следуя Б.П. Асаткину (1931), выделяют "итфферские" слои (= C₃ ; = олмааский^e слой или C_{III}^α эстонской схемы) и пундорозские слои (= C₄ ; = C_{III}^β эстонской схемы) в самостоятельные горизонты, а эстонские стратиграфы, следуя Раймонду (Raymond, 1916), В. Яанусону (Jaanuson, 1945) и Р. Мяннило (Männil, 1947; см. также Селиванова и Зыкин, 1956, стр. 30) объединяют их в единый горизонт, не имеет существенного значения. С точки зрения корреляции разрезов буровых скважин, однако, вторая альтернатива кажется на наш взгляд более целесообразным. Дело в том, что руководящие формы макрофауны как пундорозских, так и (особенно) "итфферских" слоев встречаются довольно редко и в кернах буровых скважин практически не попадаются. Так, например, в списках фауны, определенной Т.Н. Алеховой по несколько десятков скважин из Сланцевского горно-промышленного района, нет ни одного руководящего вида для "итфферских" или пундорозских слоев, пройденных всеми указанными скважинами.

Таким образом, при наличии ограниченного количества палеонтологического материала (как это часто бывает в практике съемочных и разведочных работ), "итфферский" и пундорозский горизонты в области глубокого залегания слоев, биостратиграфически трудно выделить.

По-видимому, единственной группой фауны, позволяющей различать идавереский (олмааский) и пундорозский подгоризонты в области выхода и также в кернах скважин, являются остракоды. В идавереском подгоризонте в районе выходов остракоды очень редки, здесь встречаются лишь отдельные переходящие из кукрузе-ского горизонта виды, в том числе

Conchoprimitia sulcata (Krause), *Sigmoopsis per punctata* (Öpik),
S. rostrata (Krause), *Hesperidella*
esthonica (Bonema) и др. Зато в шундоровском

подгоризонте появляется новый комплекс остракод, характерный
также для Ыккисского и частично Кейлаского горизонтов. К последнему комплексу относятся:

- Eichilina prima* Sarv
- Tetrada memorabilis* Neckaja
- Rakverella spinosa* Öpik
- Kiesowia frigida* Sarv
- Pseudostrepula asymmetrica* (Neckaja)
- Polyceratella alaverensis* Sarv
- Sigmobolbina prominesca* Sarv
- S. auricularis* (Krause)
- Carinobolbina severa* Sarv
- Tetradella consona* Sarv
- Schmidtella fragosa* Neckaja
- Steusloffina radiculosa* Neckaja, in coll.

Выделение идавьерского и шундоровского подгоризонтов часто не помогают также литологические данные, так как литологический характер соответствующих отложений от места к месту изменяется. Так, например, крепкие детритовые известняки с окрепнелыми остатками фауны, характерные для "итберских" (олааских) слоев в районе стратотипа, в разрезе сивашины Пярну представлены грубодетритовыми известняками с прослоем глинистого известняка у основания. Последний макроскопически не отличается от пород, характерных для шундоровских слоев. Опираясь только на эти глинистые прослои, можно было весь разрез идавьерского горизонта в данном разрезе отнести к шундоровским

слоями.

Вообще, как "итферские", так и шундоровские слои, представляют собой, по-видимому, литостратиграфические пакеты, граница между которыми скользит во времени. Поэтому, на наш взгляд целесообразнее рассматривать их в составе одного горизонта, а не как самостоятельные горизонты.

Эстонские геологи при изучении и стратиграфическом расчленении кернов Восточной Эстонии научились пользоваться при выделении рассматриваемого горизонта в буровых скважинах определенными маркирующими уровнями - сильно развитой поверхностью перерыва и прослойками метабентонитов.

Поверхность перерыва, согласно детальным исследованиям на выходах (Jaanusson 1945; Männil, 1947; Rõõmisoos, 1952), совпадает с появлением наряду со специфическим "итферским" элементом характерного для верхней части вирусской серии комплекса фауны, содержащего

- Platystrophia chama* (Eichw.)
- P. Lunx lunx* (Eichw.)
- Pseudocrania depressa* (Eichw.)
- Mastopora concava* Eichw.
- Forambonitesbaueri* Noetl. и др.

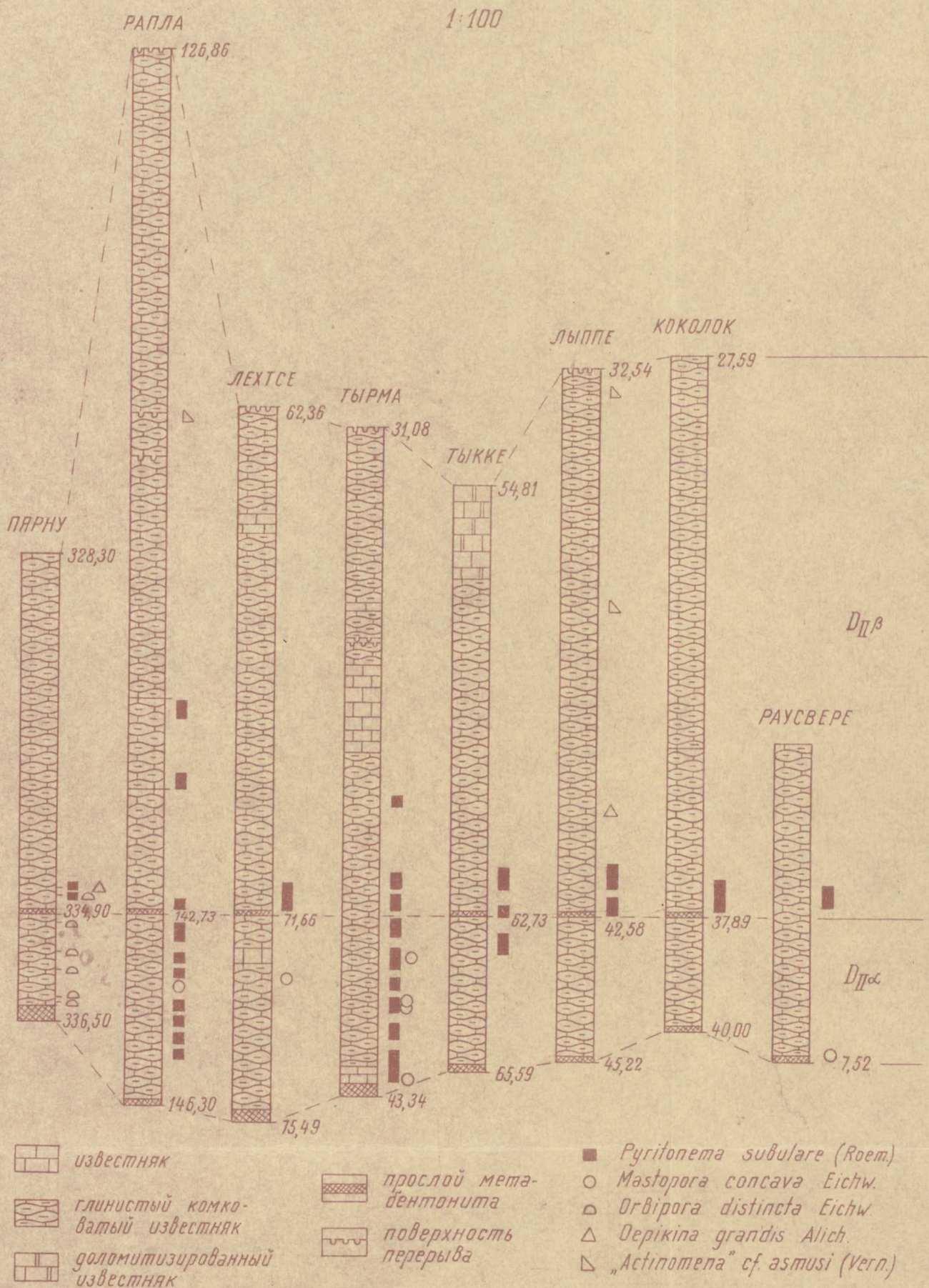
Два основных прослоя метабентонита (слой "а" и "б" по Юргенсон, 1958), залегающие в верхах идавереского горизонта, пользуются значительным площадным распространением. Верхний из них ("б") при этом залегает в Северной Эстонии по имеющимся данным лишь немного (около 1,5 м) ниже появления характерного для йарвского горизонта комплекса фауны, в состав которого входит

Clinambon anomalus (Schloth.)
Hemicosmites extraneus (Eichw.)
Chasmodon wenjukowi (Schm.) и др.

Хотя указанный маркирующий прослой точно не совпадает с появлением Ильквиской фауны, он оказывается полезной условной границей между идаввереским и Ильквиским горизонтами. Подчеркнем, что при расчленении разрезов буровых скважин из-за малого количества палеонтологического материала, этот слой является хорошим критерием, с которым геологи могут пользоваться в своей ежедневной работе в Северной Эстонии и в западной части Ленинградской области. Т.Н. Алшкова и другие ленинградские геологи шли по другому пути. Основание идаввереского горизонта проводится ими, поскольку можно заключить по указанным съемочным материалам, по кровле сланцевой пачки (в скважине № 465 - по глубине 68,45 м), а шундорские слои выделяются практически только на основании распространения в разрезе спиккул корневых пучков губки *Furitonema subulare* (Roem.) (см. рис. 8).

Furitonema subulare (Roem.), таким образом, принимается (Т.Н. Алшковой) за руководящий вид шундорских слоев, что, однако, является грубой ошибкой. Как неоднократно указал Р. Мянниль (Männil, 1950; Мянниль, 1958, 1962) на основании достоверного сопоставления разрезов ряда буровых скважин Эстонии, *Furitonema* поднимается в разрезе значительно выше шундорских слоев и встречен даже в средней части кейлаского горизонта. На рис. 10 видно, что *Furitonema* встречается особенно часто в низах верхнего (лаагриского) подгоризонта (D_{11}^{β}), где он образует даже определенную "губковую" зону мощностью 0,5-1 м, которую в ряде случаев можно считать довольно надежным мар-

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ФАУНЫ И ФЛОРЫ В КЕЙЛАСКОМ ГОРИЗОНТЕ В ЭСТОНИИ



кирующим слоем. Нет сомнения, что определенные Т.Н. Аликовой с глубины 38,0 м и 38,2 м керна скважины № 465 Ругитонета принадлежит именно этому слою и показывает не на верхи идаввереского горизонта, как ошибочно принимает Т.Н. Аликова, а на низы верхней части кейлаского горизонта. Это подтверждается наличием на соответствующем стратиграфическом уровне в скважине № II46 верхнего кейлаского прослоя метабентонита. Этот слой безусловно имеется и в скважине № 465, но был там либо уничтожен в процессе бурения, либо пропущен при документации керна.

То, что было выше сказано в отношении выделения в разрезах буровых скважин идаввереского горизонта, в определенной степени относится и к йльсвикскому горизонту и к нижнему (ристинскому) подгоризонту кейлаского горизонта. Они сложены на значительной площади синевато-серыми глинистыми известняками, не отличающимися от пород верхней части кейлаского горизонта (а иногда и от пород идаввереского горизонта) и из этих слоев из кернов, как правило, невозможно найти руководящих для них форм. Они могут быть, таким образом, в рассматриваемом районе достоверно выделены зачастую лишь на основании руководящих прослоев метабентонитов.

В отличие от нижележащих слоев, верхний подгоризонт кейлаского горизонта обычно удастся выделить уже на биостратиграфических основах — по наличию довольно часто встречающихся представителей кейлаского комплекса фауны:

- Kjerulfina asmusi* (Vern.)
- Dalmanella kegelensis* Alich.
- Platystrophia crassoplicata* Alich.
- Clinambon anomalus* (Schloth.) и др.

Аналогичная картина распределения наиболее часто встречающихся элементов фауны наблюдается и в районе к югу от Сланцевского — например, в окрестностях оз. Самро (рис. 9), а также в Восточной Эстонии (см. Мяниль, 1950; Мяниль, 1958).⁵ Везде в указанных местах определенный комплекс появляющихся в основании идаввереского горизонта форм (*Oerifina assatkini* Alich., *Mastoroga*, *Ischadites* и др.) встречается довольно часто и в Йьквиском и в нижней части кейлаского горизонта (рис. 8, 9 и 10), а с верхней части последнего появляется новый комплекс преобладающих видов.

При таких обстоятельствах, естественно, может возникать вопрос о возможном пересмотре расположения границы Йьквиского и кейлаского горизонтов, предложенной В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) и Р. Мянилем (1950, 1958). Другими словами, поднимается вопрос о возможном перенесении ристнаских слоев из кейлаского горизонта в Йьквиский.

Известно, что уже в стратотипическом районе эти слои как литологически, так и палеонтологически весьма близки к нижележащему горизонту (Мяниль, 1958, стр. 237). На выходе в восточной Эстонии, а также в буровых скважинах Средней Эстонии и Ленинградской области в этих слоях пока известны только формы, характерные для нижележащих слоев.

В состав кейлаского горизонта рассматриваемые слои были включены в некоторой степени условно, главным образом, по наличию в них в стратотипическом районе таких форм, как *conolichas* *aequilobus* (Steinh.)^M *Kjerulfina occidentalis* (Orasp.) и по отсутствию характерных Йьквиских форм, как *Clitambonites schmidti epigonus* *Örik*, *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium* (Nieszi)^K и др. В то

же время в ристнаском подгоризонте встречается много форм, связывающих его с нижележащими слоями и отсутствующих в лаахриском подгоризонте. К таким формам относятся:

- Sowerbyella (Sowerbyella) trivialis* R38m.
- Platylichas sanctaemathiasae* (Schm.)
- Metopolichas* n.sp. aff. *wimani* Öpik
- Brachyotomaria baltica* (Vern.)
- Estoniops laevigatus* (Schm.) и др.

Таким образом, ристнаский подгоризонт является по существу переходным комплексом между йьксвиским и кейласким горизонтами и его отнесение к тому или другому горизонту может быть решено на биостратиграфическом основании. Анализ распространения фауны в курнаском ярусе в Восточной Эстонии и на западе Ленинградской области показывает, что на биостратиграфической основе целесообразно было бы включить этот подгоризонт в состав йьксвиского горизонта, т.е. проводить границу между йьксвиским и кейласким горизонтами по метабентонитовому прослою "е". Иммиграция фауны, связанная с этим уровнем, имеет, по-видимому, более общее биостратиграфическое значение и прослеживается на более значительной территории, чем миграция, связанная с прослоем "д". Весьма вероятно, что именно уровень прослоя "е" совпадает с границей между лудибундусовым (в широком смысле) и макроуруссовым (в узком смысле) известняками Швеции и, тем самым, с границей между грантолитовыми зонами *Diplograptus multidentis* и *Dicranograptus clingani* (см. Jaanusson, 1960^a, стр. 350-351).

В результате курнаский ярус Прибалтики может быть детально расчленен и сопоставлен с грантолитовыми зонами следующим образом:

Граптолитовые зоны Швеции	Местный ярус	Горизонт	Подгоризонт	Индекс
Dicranograptus clingani	курнаский	оантуский		D _{III}
		кейлаский	лаагриский	D _{II} ^β
ристнаский			D _{II} ^α	
Diplograptus multidens		йьхвиский		D _I
		идавереский	шундороский	C _{III} ^β
			омяаский ("итферский")	C _{III} ^α

Вернемся к разрезам курнаского яруса западной части Ленинградской области (рис. 8, 9). На свете приведенных данных станет вероятным, что наблюдаемые в этих разрезах два крупных биостратиграфических подразделения курнаского яруса соответствуют, по всей вероятности, двум граптолитовым зонам общей схемы: зоне *Diplograptus multidens* (идавере + йьхви + ристна) и зоне *Dicranograptus clingani* (лаагриский подгоризонт + оантуский горизонт).

Граница между этими подразделениями совпадает с подошвой лаагриского подгоризонта (D_{II}) эстонской схемы, а в западной части Ленинградской области она ошибочно трактуется как подошва "иевского" яруса, т.е. слоез группа "D" схемы Шмидта (=йьхвиский, кейлаский и оантуский горизонты эстонской схемы). На этой неправильной корреляции основывается и ошибочное представление Т.Н.Али-

ховой и др. о том, якобы Ыхвиский и кейлаский горизонты местами фаунистически друг от друга неотличимы. Вот что по этому поводу пишет Т.Н. Алихова (1960, стр. 21-22): "К югу от области выхода на поверхность и в непосредственно прилегающих к ней районах иевский ярус не представляется возможным подразделить на хревицкий / = Ыхвиский / и кегельский горизонты", и дальше "... в этих отложениях встречаются формы, общие для хревицкого и кегельского горизонтов, и формы, характерные только для кегельского горизонта или в нем преобладающие; форм, типичных для хревицкого горизонта, здесь не обнаружено". Примерно то же самое сказано в отношении разрезов южной части Ленинградской и Исковской областей. На рабочем заседании секции ордовика и силура Всесоюзного совещания по стратиграфии палеозоя Русской платформы (1962 г.) Т.Н. Алиховой была даже высказано мнение о том, что ввиду приведенных выше обстоятельств горизонты D_I и D_{II} не могут быть рассмотрены в качестве самостоятельных горизонтов.

Проведенное нами сопоставление рассматриваемых отложений западной части Ленинградской области с отложениями стратотимического района (Северная Эстония) убедительно показывает, что в действительности в рассматриваемом районе развития отложений курнаского яруса никаких аномальных участков не существует. Необходимо только правильно провести расчленение разрезов и все вложится хорошо в единую стратиграфическую схему.

УІІІ Оандуский горизонт, его единство и возраст

Вопросы, связанные с самостоятельностью и возрастом оандуского ("вазалеммаского") горизонта (D_{III}), в течение последнего десятилетия рассматривались специально в ряде работ и статей эстонских геологов (Männil, 1950; Мянниль, 1960; Oрасрõid, 1953; Ораспыльд и Рьымусокс, 1956). Здесь мы только обратим внимание на ряд моментов, на наш взгляд очень важных для правильного и объективного понимания высказанных в литературе противоположных мнений.

Прежде всего отметим, что отложения, выделяемые и картируемые эстонскими геологами в качестве оандуского горизонта, представляют собой определенно самостоятельную возрастную единицу Прибалтийского разреза, несмотря на то, что они в настоящее время выделяется только в пределах Эстонии (включая буровые скважины в юго-западной и юго-восточной частях ее территории), и в западной части Ленинградской области. Что соответствует рассматриваемым отложениям в средней и южной Прибалтике, нам сейчас еще неизвестно (возможно, что перерыв). Отсюда следует, что вопросы самостоятельности рассматриваемого подразделения имеют определенную территориальную ограниченность и связаны именно с регионом выходов, где, однако, данное подразделение прекрасно картируется и хорошо выделяется во всех скважинах, пробуренных в полосе относительно неглубокого залегания соответствующих слоев. Таким образом, с практической точки зрения нет никаких препятствий рассматривать соответствующие отложения в качестве самостоятельного оандуского горизонта.

С другой стороны, нет также таких теоретических соображений, которые не позволили бы рассматривать эти отложения в качестве подразделения горизонта, состоящего из лаатриских (D_{II}^{β}) и оандуских (D_{III}) слоев, т.е. ^{при} соединить оандуские отложения к кейласкому горизонту, исключая при этом из состава последнего ристнаский подгоризонт (D_{II}^{α}) (см. ниже). Но отметим, что такая процедура, по-видимому, вызывает необходимость внесения в стратиграфическую схему новое название для горизонта ($D_{II}^{\beta} + D_{III}$), состоящего из кейлаского и оандуского подгоризонтов. Но это можно будет сделать, по-видимому, только лишь тогда, когда сопоставление образуемого нового горизонта целиком с зоной *Dicranograptus clingani* становится окончательно доказанным и бесспорным.

Т.Н. Алихова, в противоположность мнению эстонских геологов, в частности тех, которые специально занимались вопросами стратиграфии оандуского горизонта (А. Элик, Р. Мянний, А. Ораспыльд), не придает оанду-вазалемамским слоям значения самостоятельной возрастной единицы. Из ее работ видно, однако, что она недостаточно знакома с рассматриваемыми отложениями.

Так, в работе 1953 г. Т.Н. Алихова голословно утверждает, что слои оанду-вазалема являются лишь фацией кейлаского ("кегельского") горизонта, но тут же отмечает, что вазалемамским слоям в районе г. Раквере и далее к востоку соответствуют слои оанду (Алихова, 1953, стр. 17). Она в той же работе развивает даже мысли о возможном соответствии оанду-вазалемамским слоям слоев, выделенных в Ленинградской области Е.М. Люткевичем (1939) в качестве особой зоны с *Leperditia* (*Eoleperditia*). Спрашивается, где же происходит в таком случае фациальное замещение оанду-вазалемамских слоев с отложениями собственно кей-

лаского горизонта?

Кстати, в рассматриваемой работе Т.Н. Алихова опирается на некоторые представители фауны, которые датированы или определены неправильно. Форма, определенная А.Ф. Лесниковой как *Samarotoechia* sp. (= *Rhynchotrema*), а также *Batostyoma* *speciosum* Modz. происходят несомненно из оандуского горизонта. Форма, приведенная Т.Н. Алиховой под названием *Chasmops* *maxima* либо происходит из Йыхвиского или кейлаского горизонта, либо принадлежит другому виду — *Chasmops* *extensus* (= *Ch. mastoichus*). *Ch. maxima* нигде не был найден в отложениях оандуского возраста (ср. Mannil, 1950; Рымусокс, 1953; Минниль, 1960).

Что касается слоев с *Eoleregditia*, то они рассматриваются в настоящее время как особая фацция верхов кейлаского горизонта (примечание Е.М. Люткевича в работе Селиванова и Элькин, 1956, стр. 32; Орасньелд и Рымусокс, 1956); они залегают в сводем разрезе ниже оандуских слоев.

В дальнейшем Т.Н. Алихова (1960) почему-то отказался от принятой ею ранее правильной точки зрения об одновозрастности оандуских, сакуских и хотя бы определенной части вазалеммаских слоев. Так, она стала утверждать, что вазалеммаский цистодный известняк относится целиком и кейласкому горизонту, а "налегающие на них ..." биогермы "... должны относиться к везенбергскому горизонту, а не к вазалеммаскому, ..." (Алихова, 1960, стр. 21). При этом она указывает на находки в биогермах *Chasmops* *wesenbergensis* (Schm.), *Dalmanella* *wesenbergensis* (Wys.) и *Eofletcheria* *orvikui* (Sok.), якобы доказывающие их принадлежность к ракнерескому горизонту. Отметим, что *Chasmops* *wesen-*

bergensis в вазалеммаских биогермах не встречается (здесь снова, по-видимому, имеется дело с неправильным определением вида *Chasmops extensus*), серьезное сомнение вызывает также *Dalmanella wesenbergensis*, хотя последний встречается в одновозрастных с биогермами отложениях в восточных районах Эстонии (нами в биогермах встречен *Dalmanella n.sp.*). Наконец, *Bofflecheria orviku* является специфической формой вазалеммаских биогермов, показывающий при этом на их среднеордовикский возраст; с раквереским горизонтом эта форма абсолютно ничего общего не имеет.

Вернемся к самим биогермам. Т.Н. Алихова утверждает, что они залегают якобы на кристоидных известняках и тем самым моложе последних. Это, к сожалению, не соответствует действительности. В ряде карьеров прекрасно прослеживается боковое сцепление биогермных тел с окружающими их кристоидными породами, что не оставляет никакого сомнения об одновозрастности рассматриваемых образований, (Männil, 1950; Ogasprild, 1953; Jürgenson, 1953; Степанов и Маслов, 1953; Мянниль, 1958, 1960, 1962; Геккер, 1959; Рымусокс, 1960, и др.). Кроме того, к настоящему времени установлено, разведочным бурением, что местами биогермные тела достигают самого основания толщи кристоидных известняков; тем самым окончательно доказано не только одновозрастность биогермов и кристоидных известняков, но и то, что кристоидные известняки сами образовались лишь благодаря наличию биогермных образований (см. Геккер, 1959, стр. 213-214; Мянниль, 1960).

Что касается оандуских слоев, то Т.Н. Аликва (1960) относит их безоговорочно к ракверескому горизонту (см. ниже) и считает тем самым, что они одновозрастны с рассмотренными выше биогермами. В последнем мы, конечно, можем с ней согласиться.

В специальной статье, посвященной стратиграфии оандуского горизонта, Р. Мяньиль (1960) подробно останавливается на вопросах сопоставления основных разрезов рассматриваемого горизонта (Оанду-Саку-Вазалемма). Он доказывает, что нижняя часть вазалеммских чистотинных известняков несомненно одновозрастна с верхней кейлаского горизонта и указывает, что принятое им сопоставление верхней части вазалеммских известняков со слоями саку и с мергелями оанду все еще нельзя считать окончательно доказанным, хотя оно является крайне вероятным. Определенные сомнения по принятой схеме сопоставления были вызваны тем, что тогда мы не знали характер слоев, залегающих в районе Вазалемма и Саку непосредственно под отложениями раквереского горизонта. В этой связи однако, существовала возможность наличия оандуских слоев и на северо-западе (в районе Вазалемма-Саку), где они могли залегать соответственно над вазалеммскими и сакусскими слоями.

В 1961 г., однако, мелiorативными канавами в районе между населенными пунктами Вооре (где в раквереских известняках имеется известная каменоломня) и Кошлмаа (Копелманни) был вскрыт непрерывный разрез верхов оандуского и низов раквереского горизонтов. Оказалось, что верхи оандуского горизонта в данном районе целиком сложены сакусскими слоями со свойственной им литологией и обильной, специфической фауной:

Hemicosmites pulcherrimus Jkl.

Leptaena (?) *luhai* Sokolsk.

Rhynchotrema nobilis Orasp.

Stromatocerium canadense Nich. et Murie

Ilmarinia dimorpha Öpik

Solenopora spongioides Dyb.

Cyclonema lineatum Kok. и др.

Таким образом, в настоящее время доказано, что оагуские слои не распространяются в районе развития рифовой фауны и что они действительно являются возрастными аналогами сакусских и тем самым и определенной части вазалеммаских слоев, как это было раньше принято А. Элкком, Р. Минилем, А. Орасильд и др., в основном, на основании изучения фауны указанных слоев.

Приведенные Р. Минилем (1960) и изложенные здесь данные не оставляют теперь уже никакого сомнения в том, что отложения оагуского горизонта представляют собой определенную самостоятельную возрастную единицу ордовика Прибалтики.

IX Раквереский ("везенбергский") горизонт и его границы

Под раквереским ("везенбергским") горизонтом (E) в стратиграфическом районе (в окрестности г. Раквере) практически все исследователи (Schmidt 1881; Üplik 1930; Luha 1948; Männil 1950; Селиванова и Элькин, 1956; Мяниль, 1958; Рымус-онс, 1960; Кярвел, 1962 и многие др.) подразумевали и подразумевают толщу светлых афанитовых и микрозернистых, местами доломитизированных известняков с фауной:

- Rafinesquina inaequiclina* (Alich.)
- Eostropheodonta subaequiclina* (Alich.)
- Dalmanella wesenbergensis* (Wysog.)
- Sowerbyella* (*sowerbyella*) *raegavensis* R66m.
- Platystrophia lutkevichi* *lutkevichi* Alich.
- Chasmops wesenbergensis* (Schm.)
- Encrinuroides seebachi* (Schm.)
- Isolotus remigium* (Eichw.)
- Achatella nieszkowskii* (Schm.)

и многими другими. В Западной Эстонии (к западу от района Муналаске) горизонт представлен известными циклокринитовыми известняками, выделенными еще Э. Эйхвальдом в 1854 г. (Eichwald, 1854) под названием муналаскского циклокринитового известняка ("Cyclocriniteⁿkal^k von Munnalas"). В средней и южной Эстонии горизонт прослежен многочисленными буровыми скважинами (Алихова, Вилулова, Доминиковский и др., 1948; Männil, 1950; Лутус, Сирк, Яаска, 1959; Кала, Менс и Ундрице, 1962; Каяк, 1962 и др.).

В 1944-1945 гг. В. Яануссон (Jaanusson, 1944, 1945) на основании недостаточного для этого фактического материала, сделал попытку расширить объем раквереского горизонта, включил в его

состав оандуские мергели (D_{III}^o) и глинистые известняки (= пакнаская пачка) (Мяниль, 1958), залегающие между раквереским и сауньяским афанитовыми толщами. При этом он предполагал, что оандуские мергели залегают в сводном разрезе выше базальмаских известняков (см. гл. VIII), а пакнаским слоем содержит ракверескую фауну. Впоследствии, правда, указанный автор стал серьезно сомневаться в правильности своей прежней концепции (Jaanusson, 1956, стр. 372).

Аналогичные с В. Януссоном взгляды по объему раквереского горизонта в настоящее время развивает Т.Н. Алихова. Как мы уже видели в предыдущей главе, она категорически отрицает самостоятельность оандуского горизонта (D_{III}) и помещает оандуские мергели в состав раквереского горизонта, относя их тем самым к верхнему ордовику. Верхнюю границу раквереского горизонта она проводит, в отличие от большинства других исследователей, где-то по середине пакнаского подгоризонта (F_{Ia}) нашей схемы (Алихова, 1960, стр. 23; схема между стр. 64 и 65). При этом она почему-то уверена, что горизонт E именно в принятом ею объеме якобы соответствует объему рассматриваемого горизонта у Ф.Б. Шмидта (Алихова, 1960, стр. 23). В связи с этой необходимо подчеркнуть, что Ф.Б. Шмидту, поскольку можно судить по его работам и собранным им коллекциям, не были известны ни оандуские мергели ни пакнаские глинистые известняки. Следовательно, понятие горизонта E у Ф.Б. Шмидта явно совпадает только с толщей афанитовых известняков, т.е. с объемом, принятым для горизонта в стратиграфическом районе в настоящее время большинством исследователей. Всякое расширение этого объема (в том числе концепция Т.Н. Алиховой; является, таким образом, отклонением от первоначального и почти общепринятого понятия рассматриваемого стратиграфического

подразделения.

Если Т.Н. Алихова, несмотря на указанное, взяла на себя смелость ревизовать объем раквереского горизонта, то мы вправе требовать от нее и соответствующего обоснования. Такого, к сожалению, в работах Т.Н. Алиховой не найти. Нам приходится в этом отношении ограничиваться лишь ее утверждением, что "в эстонской стратиграфической схеме этому горизонту /"везенбергскому"/, согласно приводимым спискам фауны, соответствуют горизонты раквере и отчасти набала" (Алихова, 1960, стр. 23). Какие списки и какие формы Т.Н. Алихова имеет в виду, нам непонятно.

По работам Т.Н. Алиховой, по заключениям, данным ею по определению фауны из кернов различных скважин (в том числе скважин Ленинградской области), а также по личным дискуссиям с ней по вопросам стратиграфии, можно прийти к заключению, что понятие раквереского ("везенбергского") горизонта у нее совпадает с понятием местной биозоны *Dalmanella wesenbergensis*. Другими словами, нижняя граница рассматриваемого горизонта по Т.Н. Алиховой совпадает и тем самым определяется появлением а верхняя граница — исчезновением указанной брахиоподы.

С такой концепцией никак нельзя согласиться. Прежде всего отметим, что ни один из горизонтов ордовика Прибалтики не основывается на биозонах и нет никакого смысла принять это и для раквереского горизонта. Далее, биозона *Dalmanella wesenbergensis* непригодна в качестве основания горизонта не только потому, что она слишком объемистая, а в частности потому что захватывает крайне разновозрастные отложения (слой с *Chasmops extensus* с одной стороны и слой с "*Orthis*" *lyckholmiensis*, *Ilmarinia sinuata* и др., с другой). Кроме того, уро-

вень исчезновения *Dalmanella wesenbergensis* и настоящему времени вообще еще не установлено, что уже само по себе исключает возможность использования его для проведения границы между раквереским и набаласким горизонтами.

Вообще же надо отметить, что пока никак не доказано, что *Dalmanella wesenbergensis* является руководящей формой именно для раквереского горизонта. Ссылаются в этой связи и на Ф.Б. Шмидт не приходится, так как он (Schmidt, 1881, стр.36) приводит целый комплекс видов в качестве характерных для данного горизонта, причем *Dalmanella wesenbergensis* (под названием *Orthis testudinaria Dalm.*) стоит в нем на 18-ом месте (всего перечислено 28 форм), а если считать по брахиоподам - то на 5-ом месте (из 8-и перечисленных).

Таким образом, *Dalmanella wesenbergensis* хотя она и характерна для раквереского горизонта в восточной части выхода (на западе она практически отсутствует, как и *Sowerbyella* (см. Minnill, 1950, стр. 270), она ни как не может считаться руководящей формой для данного горизонта, а тем не менее определить верхнюю границу последнего.

Остановимся теперь на вопросе о верхней границе раквереского горизонта по существу.

Граница раквереского и набалаского горизонтов по имеющимся данным нигде не обнажаются; соответствующие пограничные слои вскрыты только буровыми скважинами, как и полные разрезы горизонтов.

Ввиду слабой изученности кернов, а также немногочисленных обнажений, фауна верхней части раквереского горизонта и набалаского подгоризонта известны в настоящее время как в Эстонии, так и в Ленинградской области лишь в самых общих чертах.

В части раквереского горизонта это обусловлено к тому еще общей редкостью фауны. Несмотря на все это, к настоящему времени все-же установлено (Мяниль, 1958^a), что в самых низах пажнаской пачки уже присутствует характерный для комплекса F_I элемент фауны:

- Sampo* aff. *hiuensis* Örik
- Ilmarinia sinuata* (Pahl.)
- Vellamo verneuili* (Eichw.)
- Pseudolingula quadrata* (Eichw.)
- Iliaenus angustifrons angustifrons* Holm
- Platybolbina orbiculata* Sarv
- Tetradella pulchra* Neekaja
- Holopea ampullacea* Eichw.
- Isotelus platyrhachis* (Steinh.)

и некоторые другие.

Вообще в пажнаской пачке на территории Эстонии и Ленинградской области (на р. Плюссе), по данным Р.М. Мяниля (1958^a, 1959), Л.И. Сарва (1959) и А.К. Рыбускса, известны следующие формы, биостратиграфически связывающие данную пачку с вышележащими слоями (все перечисляемые формы появляются впервые в данной пачке):

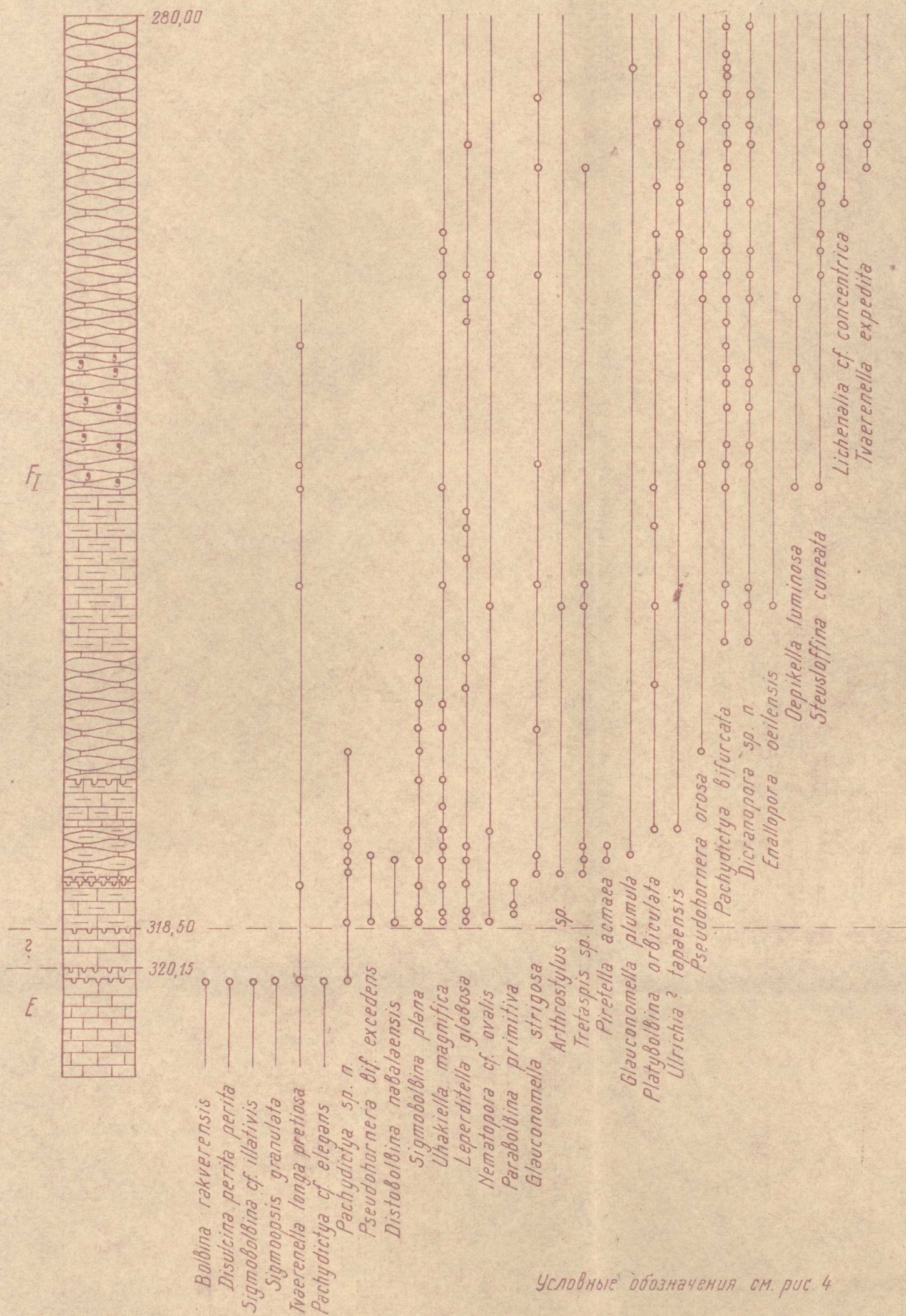
Mjoesina semipartita (Roem.)
Boreadorthi recula Öpik
Dalmanella estona Wysog.
Ilmarinia sinuata (Pahl.)
Leptaena paucirugosa Röm. in coll.
Nicolella oswaldi (Buch)
"Orthis" lyckholmiensis Wysog.
Oxoplectia aff. perfecta Cooper et Kindle
Pseudolingula quadrata (Eichw.)
Pseudostrophomena ? triangula Röm. in coll.
Vellamo, verneuili (Eichw.)
Chasmops eichwaldi (Schm.)
Illaenus a. angustifrons Holm
Isotelus platyrhachis (Steinh.)
Platybolbina orbiculata Sarv
Brevibolbina d. dimorpha Sarv
Tetradella pulchra Neck.
Kenophyllum canaliferum Kaljo
Ceramopora int^{er}cellata Bassl.
Dianulites grandis Bassl.
Dicranopora n. sp.
Holopea ampullacea Eichw.
Loxoplocus (Lophospira) esthona (Кой^к.)
Loxoplocus (Lophospira) lyckholmiensis Teich.
Megalomphala crassa Kok.
Murchisonia (Hormotoma) scrobiculata Кой^к.
Pterotheca lata Teich.
Salpingostroma kokeni Teich.
Trochonema sulcifera (Eichw.)
Spyroceras senckenbergi, Teich.

Возможно, что не все из перечисленных видов появляются в самых низах набалаского горизонта, но значительное и довольно резкое обновление фауны в пограничной зоне между раквереской свитой и пажнаской пачкой в Северной Прибалтике остается фактом.

Сказанное хорошо иллюстрируется распределением микрофауны (остракол, мшанок), а также остатков характерного для верхнего

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ФОРМ ОСТРАКОД, МШАНОК И ТРИЛОБИТОВ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА F₁ В СКВАЖИНЕ ПЯРНУ

1:200



ордовика трилобита *Tretaspis* в верхах раквереского горизонта и нижней части сааремийзаского комплекса в разрезе скважины Пярну (рис. II). Эта биостратиграфическая схема не оставляет сомнения в том, что основное обновление фауны в верхнем ордовике Северной Прибалтике происходит именно в самом основании пажнаских слоев.

О резком обновлении фауны на рассматриваемом уровне, также в южной Прибалтике, говорят данные по скважине Видзы (южная Прибалтика; см. Jürgenson, 1961). При изучении керна указанной скважины нами (в 1958 г., совместно с И.Ю. Пашкевичасом, А. Рымусоксом и др.) в интервале 315,2-315,4 м в относительно однообразной толще афанитовых известняках с частыми прослоями мергелей был установлен резкий замен фауны раквереского типа фауной сааремийзаского типа.

Таким образом, обновление фауны на верхней границе раквереского горизонта, по-видимому, прослеживается фактически во всей Прибалтике, причем оно, происходит на уровне, соответствующем границе между раквереским и набаласким горизонтами эстонского стратотипического разреза.

Эта граница независима от исчезновения *Dalmanella wesenbergensis* и некоторых других сопутствующих ее форм /напр., *Forambonites wesenbergensis* Teich., *Pharostoma pediloba* (Roem.), *Conolichas eichwaldi* (Schm.) /, переживших рассматриваемую границу и, по-видимому, исчезавшие в различных местах в различное время. Хроностратиграфические подразделения, основанные на такие элементы фауны, в наших условиях себя никак не могут оправдать.

X О распространении отложений раквереского и набалаского горизонтов в Ленинградской области и прилегающих районах РСФСР

С вопросами сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области непосредственно связан вопрос о распространении в районе к востоку от оз. Пейпси (Чудского) отложений раквереского (E) и набалаского (E_I^a) горизонтов. Поскольку поставленный вопрос, однако, выходит в сущности своей за пределы данной темы и мы не располагаем материалами, позволяющими претендовать здесь на его решение, мы позволим себе ограничиваться лишь некоторыми замечаниями.

В литературе (Рымусокс и Мянниль, 1960, стр. 26 и 32) высказано мнение, что современное распространение ордовикских отложений в районе к востоку от меридиана оз. Пейпси непосредственно не отражает расположение бывшей береговой линии и что бассейн этот должен был быть в этом направлении более обширным. Это относится и к отложениям верхнего ордовика, распространение которых, как известно (см. напр. Мянниль, Рымусокс Соколов и др., 1961), занимает значительно меньшую площадь, чем более древние отложения ордовика.

В связи с этой следует обратить внимание на различную стратиграфическую интерпретацию верхней части ордовикских отложений в ряде восточных скважин (Валдай, Порхов и др.). Рассматриваемые отложения представлены главным образом доломитами и практически лишены органических остатков, позволяющих определять их точный возраст. Ленинградские геологи рассматривают их в качестве среднеордовикских первичных доло-

митов, якобы отлагавшихся в изолированных лагунах регрессирующего кейлаского моря. Эти представления основываются, по-видимому, на экстраполяции характера и предполагаемого генезиса маломощных доломитов с *Eolopreditia* (верхи D_{II}), которые распространяются на ограниченной площади, на северо-востоке так называемого силурийского плато (см. Люткевич, 1939).

Постепенное сопоставление разрезов отдельных скважин, с запада (Кокшолок, Верхояние и др.) к востоку, проведенное Р. Мяннилем и А. Рымбусом в 1958-1959 гг. в процессе работы над Атласом литолого-палеогеографических карт, показало, что указанные доломиты по всей вероятности не относятся к среднему ордовику, а представляют собой доломитизированные аналоги отложений раквереского и набалаского горизонтов. Крайне вероятно, что тонкозернистость рассматриваемых доломитов не обусловлено их первичностью, а мелкозернистой или афанитовой структурой исходной породы. При доломитизации рассматриваемых пород основную роль играли, по-видимому, богатые магнием подземные воды, циркулировавшие по подошве среднедевонских отложений, везде в рассматриваемом районе покрывающих данные карбонатные породы.

Из восточных разрезов на основании макролитологических наблюдений с этонскими разрезами легко и надежно сопоставимы разрезы района Луги, а также разрез скважины Порхова. В первых представлены как отложения раквереского, так и набалаского горизонтов, а в последнем - только раквереского горизонта. Сопоставление указанных разрезов с разрезами Валдайской и Пестовской скважин ~~менее~~ менее уверенное, но все же довольно правдоподобное.

В Пестовской скважине к верхнему ордовику относятся, по-видимому, доломиты и доломитизированные известняки интервала 921,0-942,8 м, общей мощностью 21,8 м. Из фауны из этого интер-

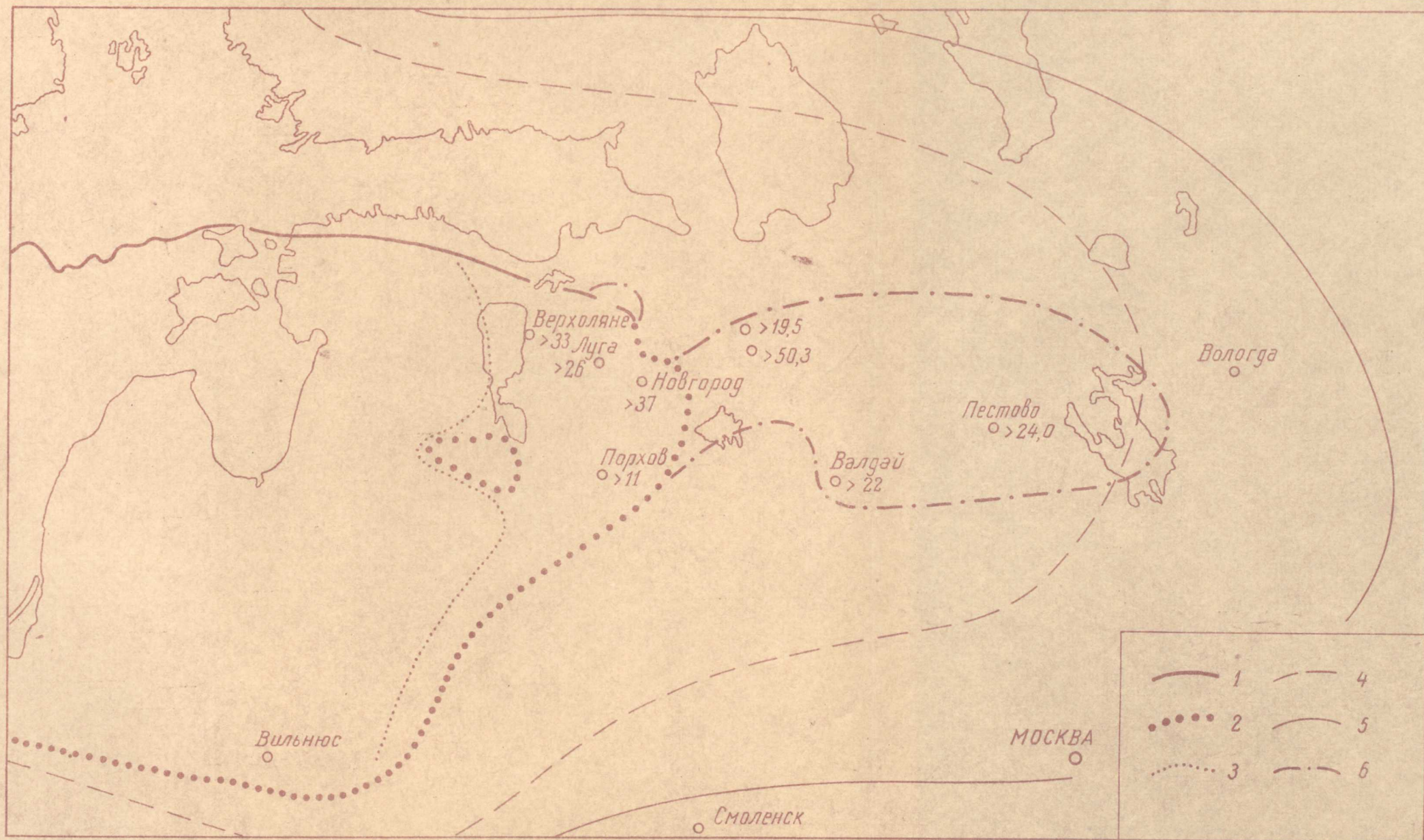


Рис. 12. Схема распространения верхнего ордовика в северо-западной части Русской платформы. 1 - граница современного распространения верхнеордовикских отложений на выходах (по Атласу литолого-палеогеографических карт 1961 г.); 2 - то же в районе глубокого залегания (по Атласу); 3 - восточная граница полной мощности верхнего ордовика (по Атласу); 4 - предполагаемая береговая линия позднеордовикского моря (по Атласу); 5 - то же по рабочим картам атласа (Aaloe, Kaljo, Männil ja Rõõmavoks, 1959); 6 - граница современного распространения верхнеордовикских отложений в восточных районах по рабочим картам атласа. Цифрами указано мощность верхнего ордовика по данным Р. Мянниля и Л. Рыллускса (1959).

вала известны лишь *Mica* sp. (= *Rectella*), *Pachydictya* aff. *cyclo-*
topoides
/и *Rafinesquina* sp. (Станкевич, 1961, стр. 32). Надежные
представители фауны кейлаского горизонта найдены только в ниже-
лежащих глинистых известняках.

В Валдайской скважине к верхнему ордовику можно отнести
доломиты примерно такой же мощности (около 22 м).

Вероятно, что верхи указанных доломитов принадлежат уже
набаласкому горизонту.

На основании данной интерпретации верхнеордовикские от-
ложения занимают на территории Новгородской области значительно
более обширную площадь, чем предполагают ленинградские геологи,
и, по-видимому, захватывают также и часть территории Вологод-
ской области.

На рис. 12 сопоставлены границы распространения отложений
верхнего ордовика в районе к востоку от оз. Пейпси по данным
ленинградский геологов (эти границы отражены в Атласе литолого-
палеогеографических карт 1961 г.) и по данным А. Рымусокса и
Р. Мянниля (соответствующие границы отражены на рабочих картах
Атласа — см. Aaloe, Kaljo, Männil ja Rõõmusoks, 1959).

XI Корреляционная стратиграфическая схема ордовика
Прибалтики

Основные положения по вопросам стратиграфии и сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области, с той или другой степенью подробности рассмотренные в настоящем отчете, сведены в предлагаемой корреляционной схеме (рис. 13).

Рассматриваемая схема составлена в процессе работы над настоящей темой при содействии А. Рымускса и Ю. Папкевичюса. Схема была подготовлена к Всесоюзному совещанию по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Русской платформы (октябрь, 1962) и по существу служила прибалтийским вариантом унифицированной схемы ордовика этой области. На указанном совещании рассматриваемая схема целиком не была принята, но ряд существенных, отраженных на ней положений по корреляции и по возрасту отложений служили основанием для введения в официальный проект корреляционной схемы соответствующих поправок. Наконец, данная схема была приложена к особому мнению прибалтийских геологов к резолюции совещания.

В корреляционной части рассматриваемой схемы, кроме Эстонии и Ленинградской области, отражены отложения Латвийского прогиба (данные Р. Мянниля и Л. Сарва по новым скважинам юго-западной части Латвии), северной ¹⁰склона Белорусско-Мазурской антеклизы и Польско-Литовской синеклизы (данные И. Папкевичюса). При составлении схемы не учтены данные, полученные в конце года в результате изучения керна и фауны скважины Стурис (Латвия).

СХЕМА СТРАТИГРАФИИ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИБАЛТИКИ

Составили Р.М. Мянниль, И.Ю. Пашкевичюс и А.К. Рымыусокс, 1962 г.

ЕДИНАЯ ШКАЛА			УНИФИЦИРОВАННАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СХЕМА				КОРРЕЛЯЦИОННАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СХЕМА					
Отдел	Ярус	Зона	Местный ярус	Местная зона	Горизонт	Исходная схема (Ф.Б. Шмидт)	ЮЖН. СКЛОН БАЛТИЙСКОГО ЩИТА	ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ.	Латвийская синеклиза (Зап. Латвия)	Север. склон Белорусско-Мазурской антеклизы	Польско-Литовская (Балтийская) синеклиза	
							СЕВ. ЭСТОНИЯ					
O ₃	ашгилл	<i>Dicellograptus anceps</i>	ашгильский	<i>Streptis undifera, Platylichas margaritifera</i>	поркунчи	F ₂	поркунские слои 2,8-8,8	[столбчатая диаграмма]	Мергели и афанитовые известняки с <i>Dalmanitina mucronata, Brongniartella platynotus, Brachyaspidis laevigata, Tretaspis seticornis, Kinnpekullea sp. sp., Sowerbyella roseitana</i> 27-53 м	Комковатые известняки и мергели с <i>Plectatrypa sulevi, Boreadorthis crassa, Rafinesquina pseudoalter-nata, Catenipora piir-saluensis</i> и др. 9-30 м	Известняки, оолитовые изв-и и мергели с <i>Plectatrypa sp.</i> и др. 9-35 м Серые глинист. известняки с <i>Plectatrypa sulevi, Dalmanella estona</i> и др. 16-37,4 м Красновато-коричневые мергели с <i>Plectatrypa sulevi</i> и др. 8,6-12,5 м	
		<i>Dicellograptus complanatus</i>		<i>Plectatrypa sulevi, Stenopareia linnarssoni</i>	пиргу	F ₁	пиргуские слои 33,5-57,1 бормские слои 5,6-9,5 набалаские слои 22-42					пирсалуский изв. лохуский изв. ниубиский изв.
	верхний	<i>Pleurograptus linearis</i>	плюсский	<i>Rafinesquina schmidti, Pseudolingula quadrata</i>	бормси	[штрихованная]	бормские слои 5,6-9,5 набалаские слои 22-42	нимкюлаский изв. кырессаареский изв.	набалаские слои	Мергели и черные аргиллиты с <i>Tretaspis seticornis, Flexicalymene sp., Lonchodomas sp., Sericoidea cf. restricta, Hisingerella nitens</i> и др. 9-19 м	Изв и мергели с <i>Dinorthis solaris, Rafinesquina semparhita, Triplesia insularis</i> и др. 7,7-22,9 м Мергели и глинист. изв с <i>Sampo hiiensis, Platystrophia lutkevichi satura, Nicoletta oswaldi</i> и др. 2-17 м	Наверху - зеленые мергели с <i>Tretaspis seticornis, Dalmanella aff. estona</i> и др. (2-17,1 м) внизу - черные аргиллиты с <i>Pat-terula sp., Dalmanella sp.</i> и др. (2,5-4 м)
				<i>Rafinesquina inaequiclina, Isotelus remigium</i>	набала		набалаские слои 22-42	сауньяские изв. 1,5-2,5 пазкнаские мергели 3,4-14				
O ₂	средний	<i>Dicranograptus clingani</i>	курнаский	<i>Ilmarinia dimorpha, Chasmops extensus</i>	оанду	D ₃	оандуские слои 0,5-7	оандуские мергели -сацские изв.-вакляемские изв.	~15	Мергели и глинист. известняки с <i>Asaphus cf. nieszkowskii, Lonchodomas cf. rostratus, Dalmanella cf. navis, Estoni-ops n. sp., Chasmops sp.</i>	Мергели и глинист. известняки с <i>Platystrophia l. lynn, Dalmanella kegelensis, Leptaena rugosoides, Sowerbyella oeriki, S. tenera</i> и др. до 6,5 м	
				<i>Strophomena asmusi, Conolichas deflexus</i>	кейла	D ₂	кейлаские слои D ₂ 10,8-26,8	лаазрские известняки 8-17 ристанские известняки 2,1-5,5				
	нижний	<i>Climacograptus wilsoni</i>	курнаский	<i>Nicoletta alliku, Chasmops wenu-kowi, Hemicosmites extraneus</i>	йыхви	D ₁	йыхвиские слои D ₁ 3,7-12,9	шундоробские глинист. известняки	йевские (хревицкие) слои 20-25	4-7 м	Мергели и известняки с <i>Platystrophia l. lynn, Porambonites baueri, Leptaena cf. alliku</i> и др. до 5,7 м	
				<i>Vellamo praeemarginata, Chasmops wrangeli</i>	угавере	C ₃	угаверские слои C ₃ 0,4-10,6	оамааские известняки 0-2,2	шундоробские слои 13-16,5	Уизвестняки с <i>Asaphus ludi-bundus, Ampyx costatus, Ogmiasaphus cf. praetextus, Heliocnites sp. sp.</i> и др.	Мергели и известняки с <i>Bilobdia musca, Sowerbyella cf. undosa, Platystrophia sublimis</i> и др. 8,5-11 м	
	ландейло	<i>Didymograptus turchisoni</i>	пуртсеский	<i>Sowerbyella liliifera, Kullervo panderi, Paraceraurus aculeatus</i>	кукрузе	C ₂	кукрузские слои C ₂ 7,9-13,7	хумалаские изв.-и кохтлаские изв.-и и кукурситы	итферские слои ~16	14-16 м	Известняки и мергели с <i>Sowerbyella liliifera, Cyrtopeltella kuckersiana, Chasmops odini, Kullervo panderi</i> и др. 4,5-13,0 м	
				<i>Derpikina imbrexioidea, Heliocnites araneus, Tallinnella angustata</i>	таллин	C ₁	таллинские слои C ₁ bc	ухакусские глинист. известняки 4-15,5 ласнамягские известняки 4,2-9,4	кукерские слои 14-16	Глинист. известняки с <i>Nileus ex gr. armadillo, Jlaenus inter-medius, Tallinnella angustata</i> и др. 21-25 м	Известняки с <i>Christiania oblonga, Jlaenus intermedius, Platystrophia bifurcata</i> и др. до 15 м	
	ланбурн	<i>Didymograptus bifidus</i>	онтикаский	<i>Asaphus platyurus, As. cornutus</i>	азери	C ₁	азерские слои C ₁ a 0,7-3,5	оякюлаский изв. >1,2 мартасский изв. 0-1,2 сыткеский изв. 0-0,6	валюяские известняки >20 паражеские изв.-и 7-8	Ивестняки с <i>Asaphus cf. platy-urus, As. laevissimus laticaudatus</i> и др. ~5 м	Известняки с <i>Asaphus cornutus, Cochlioceras avus, Echinospaerites aurantium</i> и др. до 4 м	
				<i>Antigonambonites aequistriatus, Pliomera fischeri, Pinnatulites procera</i>	кунда	B ₃	кундаские слои B ₃ 0,1-10	аулюяский изв. 0-4,5 валестеский изв. 0-3,3	валюяские известняки >20 паражеские изв.-и 7-8	Известняки и мергели с <i>Ptycho-pyge angustifrons, Pliomera fischeri, Megistaspis cf. bombifrons, Profallinnella grewingkii</i> и др. 21-35 м	Известняки и мергели с <i>Ortham-bonites calligramma, Lycophoria nucella, Endoceras vaginatum, Pinna-lulites procera</i> 3,5-20 м	
	арениз	<i>Didymograptus hirundo</i>	онтикаский	<i>Megistaspides schmidti, Panderina boski, Thysanotos siluricus</i>	волхов	B ₂	волховские слои B ₂ 0,5-5	лангевояский изв. 0-1 вянасский изв. 0-1,7 тырвайеский изв. 0-1,9	валюяские известняки >20 паражеские изв.-и 7-8	Известняки с <i>As. lepidurus</i> и др. 0-20 м	Глины и мергели с <i>Megistas-pis aff. limbata, M. cf. estonica, M. scutata, Ogmiaopsis boski</i> и др.	Глауконитовые известняки и мергели с <i>Megistaspis acuticauda, M. cent. rudis, Endoceras glauc-oniticum</i> и др. 0,7-3,65 м
				<i>Antigonambonites planus, Megistaspis hyorrhina, Tallinnella primaria</i>	лээтсе	B ₁	лээтсеские слои B ₁ 0-4	мякюлаский изв.-и восточный песчаник ирусский песчаник	валюяские известняки >20 паражеские изв.-и 7-8	Известняки с <i>Asaphus cf. platy-urus, As. laevissimus laticaudatus</i> и др. ~5 м	Известняки с <i>Asaphus cornutus, Cochlioceras avus, Echinospaerites aurantium</i> и др. до 4 м	
тремадок	<i>Bryograptus flabelliforme</i>	тремадокский	<i>Ceratopyge forficula</i>	пакерорт	A ₂₋₃	пакерортские слои 2-12	торисалуский аргиллит мазурский (и юва-зеский?) песчаник	поповкинские слои	14-41 м	Мергели и алевалиты с <i>Ceratopyge forficula, Apatokherphalus aff. serratus</i> 0-20 м	Глинистые доломиты и глауконитовые песчаники с <i>Megalaspides porpedoni, Plectella uncinata</i> и др. 0,3-7,0 (?) м	
			<i>Dictyonema flabelliforme, Obolus apollinis</i>	пакерорт	A ₂₋₃	пакерортские слои 2-12	торисалуский аргиллит мазурский (и юва-зеский?) песчаник	поповкинские слои	Аргиллиты с <i>Dictyonema flabelliforme, Obolus apollinis</i> и др. песчаники с <i>Obolus</i> 0-5 м	Кварцевые песчаники с <i>Obolus apollinis</i> 0-0,5 м	Доломиты и глауконитовые песчаники с <i>Obolus sp.?</i> 26-29 (26,3) м	

XII Заключение

В настоящем отчете изложены основные взгляды эстонских геологов по вопросам стратиграфии и корреляции ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области.

Кроме теоретических соображений и литературных данных, в отчете приводятся также новые фактические материалы, которые позволяют по-новому подойти к решению некоторых вопросов возраста, расчленения и сопоставления ордовикских отложений Прибалтики.

В отчете на основании изучения конодонтов по существу впервые доказывается аренигский возраст всех отложений лээтсе-ского горизонта, а также дается общая схема распространения конодонтов в нижнем ордовике разреза Сужкрумяги. Кратко характеризованы отложения нижнего аренига Западной Латвии и указано на целесообразность в будущем заменить в стратиграфической схеме Прибалтики подразделение "лээтсе-ский горизонт" латорским горизонтом Швеции.

В отчете впервые дана детальная биостратиграфическая характеристика верхов волховского и низов кундаского горизонтов (по разрезу на р. Ляйне Ленинградской области), с выделением нескольких новых фаунистических зон (V_{II}^1 , V_{II}^2 и V_{II}^3). Выявлена стратиграфическая сущность подразделений волховского и кундаского горизонтов и уточнена мощность подгоризонта V_{III}^x в районе р. Волхов.

Доказана несостоятельность взгляда ряда ленинградских авторов по вопросам о расположении нижней границы среднего ордовика и расчленении таллинского комплекса (в широком смысле). Проведено расчленение последнего на р. Волхове согласно подраз-

делениям, выделенным в стратотипическом районе (в Северной Эстонии). Подробно рассмотрены вопросы, связанные с объемом кукрузеского горизонта и его выделением в Ленинградской области. На основании сопоставления конкретных разрезов доказывалась неправильность стратиграфической интерпретации разрезов курнасского яруса Ленинградской области, принятой ленинградскими геологами. Обращено внимание на необходимость пересмотра вопроса о расположении границы йльквиского и кейлаского горизонтов в стратотипическом районе, *и при этом рекомендуется перенести ридестинские слои в состав йльквисского горизонта*. Приводятся новые данные, подтверждающие одновозрастность оантуских, сакуских и определенной части вазалемаских слоев, и тем самым целесообразность рассмотрения их совокупности в качестве самостоятельного горизонта среднего ордовика Прибалтики. Впервые изложены биостратиграфические данные, обосновывающие проведение верхней границы раквереского горизонта по кровле соответствующей толще афанитовых известняков.

В отчете намечены дальнейшие задачи по уточнению стратиграфии и сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области. В первую очередь необходимо продолжить детальное биостратиграфическое изучение разреза нижнего ордовика (аналогов латорисского горизонта, нижней части волховского и верхней части кундаского горизонтов), таллинского комплекса (включая верхнюю ее границу), идаввереского горизонта и пограничных слоев йльквиского и кейлаского горизонтов.

Приведенная в отчете корреляционная схема ордовика Прибалтики может на данном ^{этапе} служить надежной стратиграфической основой при проведении геологической съемки не только на территории Прибалтийских республик, но и на всей площади распро-

странения отложений Прибалтийского бассейна, а также при проведении поисковых и разведочных работ.

Л и т е р а т у р а

- Алихова Т.Н. 1953. Руководящая фауна брахиопод ордовикских отложений северо-западной части Русской платформы. Тр. ВСЕГЕИ. М.
- Алихова Т.Н. 1954. Общая характеристика отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. В кн.: Т.Н. Алихова, Е.А. Балацова, З.Т. Балашов. Полевой атлас характерных комплексов фауны отложений ордовика и готландия южной части Литовской ССР. Госгеолтехиздат, М. 1954.
- Алихова Т.Н. 1960а. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. Госгеолтехиздат, М.
- Алихова Т.Н. 1960б. Корреляция ордовикских отложений европейской части СССР и Западной Европы. Междунар. геол. конгрессе, XXI сессия. Доклады сов. геологов. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. Л.
- Алихова Т.Н. 1962. Схема стратиграфии ордовикских отложений Русской платформы /Проект, предложенный Всесоюзному совещанию по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Русской платформы, 1962 г./ . Ленинград.
- Алихова Т.Н., Вилулова М.Б., Доминиковский В.Н. и др. 1948. Отчет по обработке кернового материала опорных скважин, пройденных у ст. Сиверской Ленинградской области и у ст. Выхма Эстонской ССР. Фонды Ин-та геол. АН Эст. ССР.

- Асаткин Б.П., 1931. Новые данные по стратиграфии нижнего силура Ленинградской области. Изв. Всесоюз. Геол.-Развед.Объед. вып., 81.
- Балашова Е.А., 1953. К истории развития рода *Azarhus* в ордовике Прибалтики. Тр. ВМПРИ, нов. сер., вып. 78.
- Балашова Е.А. и Балашов З.Г., 1959. К стратиграфии глауконитовых и ортоцератитовых слоев ордовика северо-запада Русской платформы. Уч. зап. ЛГУ, 268, сер. геол. наук, вып. 90.
- Балашова Е.А., Балашов З.Г., 1961. К стратиграфии эхлносферитового известняка Ленинградской области. Вестн. ЛГУ, № 12, сер. геол. и геогр., вып. 2.
- Геккер Р.Ф., 1923. Эхлносфериды русского силура. Тр. Геол. и минер. музея им. Петра Великого Росс. Акад. наук, т. IV, вып. I. Петроград.
- Геккер Р.Ф., 1959. Первые выводы из палеозоологического изучения фауны и флоры Казанского моря. Тр. II сессии Всесоюз. палеонтол. общества: Вопросы палеонтологии и биостратиграфии, М.
- Искимль И.В., Кузнецов С.С., 1960. О стратиграфическом положении слоев с *Azarhus exrampus* ордовика Прибалтики. Вестник Ленингр. госунив., № 24.
- Искимль И.В., Кузнецов С.С., 1962. Геологический очерк долины реки Лавы (Ленинградская область). Тр. Геол. музея им. А.П. Карпинского, АН СССР, вып. XI.
- Кала Э.А., Менс К.А. и Ундрице Л.А., 1962. Стратиграфическая характеристика разреза скважины Пярну. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, X.
- Каяк К.Ф., 1962. К геологии Юго-Восточной Эстонии (по данным глубокого бурения). Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, X.

- Келлер Б.М. 1954. Типовые разрезы ордовика. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 154.
- Кырвел В.Э. 1962. К литостратиграфической характеристике раквереской и набалаской свит в северо-восточной части Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, X.
- Ламанский В. 1901. Исследования в области балтийско-ладожского глинта летом 1900 г. Изв. Геол. ком., т. XX.
- Ламанский В.В. 1905. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 26.
- Лугус Э.А., Сирк Ю.Х. и Яаска В.Я. 1959. Промежуточный отчет керновой группы ревизионной партии за 1958 г. Фонды Упр. геол. и охраны недр при СМ ЭССР.
- Люткевич Е.М. 1939. Иевский ярус силурийского плато Прибалтики. Бюлл. Московского Об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XVII (4-5).
- Мюорисени К.К. 1960. Литостратиграфия пакерортского горизонта в Эстонской ССР по данным обнажений. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, У.
- Мянниль Р.М. 1958а. К стратиграфии набалаского горизонта (F_{Ia}) верхнего ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, вып. II.
- Мянниль Р.М. 1958б. Основные черты стратиграфии кейлаского горизонта (D_{II} , ордовик) в Эстонии. Изв. АН ЭССР, т. VII, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 3.
- Мянниль Р.М. 1958в. Ордовикская система. В кн.: Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР, под общей редакцией К.К. Орвику. Институт геол. АН ЭССР, Таллин.

- Мяниль Р.М. 1959. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии. Диссертация. Фонды Ин-та геол. АН ЭССР.
- Мяниль Р.М. 1960. Стратиграфия оандуского ("вазалеммаского") горизонта. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, У.
- Мяниль Р.М. 1962. Некоторые общие вопросы изучения стратиграфии древнего палеозоя Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, X.
- Мяниль Р.М. и Рыбусекс А.К. 1959. Стратиграфия ордовикских отложений Эстонской ССР. Рукопись. Печатается в кн. Стратиграфия СССР, т. IV.
- Мяниль Р.М., Рыбусекс А.К., Соколов Б.С. и др. 1962. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Ч. I. Поздний докембрий и палеозой. Листы 6-9.
- Ораспыльд А.Л. и Рыбусекс А.К. 1956. О вазалеммаском горизонте (D_{III}) в Эстонской ССР и в Ленинградской области. Ежегодн. Общ. естествоиспыт. при АН ЭССР, т. 49.
- Орвику К. 1958. О литостратиграфии тойласского и кундасского горизонтов в Эстонии. Тезисы докладов научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти академика Ф.Б.Пшмидта. Ин-т геол. АН ЭССР, Таллин.
- Орвику К.К. 1960а. О литостратиграфии волховского и кундасского горизонтов в Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, У.
- Орвику К.К. 1960б. Литофациальные особенности ордовикских горизонтов волхов (V_{II}), кунда (V_{III}) и азери ($C_I a$) в северной части Эстонской ССР. Междунар. геол. конгрессе, XXI сессия. Доклады сов. геологов. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. Л. 1960.
- Рубель М.П. 1961. Брахиоподы надсемейств *Orthiseae*, *Dalmanellaseae* и *Syntrophiaeae* из нижнего ордовика Прибалтики. Тр.

Ин-та геол. АН Эст. ССР, VI.

- Рыбуске А.К. 1957. Стратиграфия кукрузеского горизонта (C_{II}) Эстонской ССР. Уч. зап. Тартуского гос.унив-та, вып. 46.
- Рыбуске А.К. 1960а. Ордовикская система. В кн.: Геология СССР, т. XXVIII. Эстонская ССР.
- Рыбуске А.К. 1960б. Стратиграфия и палеогеография ордовика Эстонской ССР. Междунар. геол. конгресс, XXI сессия. Доклады сов. геологов. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура.
- Рыбуске А.К., Мянниль Р.М. 1960. К палеогеографии северо-западной части Русской платформы. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Сарв Л. 1959. Остракоды ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, IV.
- Сарв Л.И. 1960. Стратиграфическое распространение остракод ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, V.
- Селиванова В.А. и Элькин О.Н. 1956. Государственная геологическая карта СССР. Лист 0-34/35 (Рига-Таллин-Лиепая). Объяснительная записка. М.
- Сергеева С.П. 1962. Стратиграфическое распространение конодонтов в нижнем ордовике Ленинградской области. Докл. АН СССР, т. 146, № 6.
- Соколов Б.С. 1951. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. I. Ордовик Западного Урала и Прибалтики. Тр. ВНИПРИ, нов.сер., вып. 48.
- Станкевич Л.И. 1961. Пестовская опорная сваянна (Новгородская область). Тр. ВНИПРИ, вып. 182.
- Степанов В.Я. и Маслов В.П. 1953. Вазалеммаский облицовочный камень, его происхождение и долговечность в постройках. Сб. Вопросы петрографии и минералогии, т. I. АН СССР.

- Стумбур К.А. 1962. О стратиграфии варангуской пачки. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, X.
- Имаенок А.И., Саммет Э.Ю. и др. 1960. Геологическое строение горно-промышленного района (Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1:50 000), Том III, кн. I. Описание скважины механического колонкового бурения. Рукопись. Фонды Северо-западного геологического управления.
- Пренсон Э.А. 1958. Метабентониты Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР, II.
- Aaloe, A., Kaljo, D., Männil, R., Rõõmusoks, A. 1959. Vene platvormi loodeosa ordoviitsiumi ja siluri litoloogilis-faunalsed kaardid. Seletuskiri. ENSV TA Geoloogia Instituudi fond. Käsikiri.
- Bekker, H. 1923. Ajaloolise geoloogia õpperaamat. K/Ü Loodus, Tartu.
- Bekker, H. 1924. Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A 6, N 1.
- Bekker, H. 1925. Lühike ülevaade Eesti geoloogiast. Koguteos "Eesti". Tartu.
- Eichwald, E. 1854. Die Grauwackenschichten von Liv- und Ehstland. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, t. XXVII, N 1.
- Harrington H.J. & Leanza A.E. 1957. Ordovician trilobites of Argentina. Department of Geology, Univ. of Kansas, Special Publication 1.
- Jaanusson, V. 1940. Jooni ehituslubjakivist Tallinna ümbruses. "Loodusesõber", Aprill, 1940. Tallinn.
- Jaanusson, V. 1944. Übersicht der Stratigraphie der Lyckholm-Komplexstufe. Bull. de la Comm. Geol. de Finlande. N 132, Helsinki.
- Jaanusson, V. 1945. Über die Stratigraphie der Viru-resp. & Chas

- mops-Serie in Estland, Geol. Fören Förhandl., Bd. 67, H. 2, Stockholm.
- Jaanusson, V. 1956. Untersuchungen über den oberordovizischen Lychholm-Stufenkomplex in Estland. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVI.
- Jaanusson, V. 1957. Unterordovizische Illaeniden aus Skandinavien. Mit Bemerkungen über die Korrelation des Unterordoviziums. Bull. Geol. Institut. Uppsala, vol. XXXVII.
- Jaanusson, V. 1960a. Graptoloids from the Ontikan and Viruan (Ordov.) Limestones of Estonia and Sweden. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVIII.
- Jaanusson, V. 1960b. The Viruan (Middle Ordovician) of Öland. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVIII.
- Jürgenson, E. 1953. D_I-D_{III} - lademe (ordoviitsium) litoloogia ENSV-s. Dissertatsioon. ENSV TA Geoloogia Instituut.
- Lindström, M. 1955. Conodonts from the lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. Geol. Fören Förhandl., 76, N 4.
- Luha, A. 1946. Eesti NSV maavarad. Rakendusgeoloogiline kokkuvõtlik ülevaade. Tartu.
- Moberg, J.G. & Segerberg, G.O. 1906. Bidrag till kännedommen om Geratopygeregionen med särskild hänsyn till dess utveckling; Fogelsångstrakten. Lunds. Univ. Årsskr., N. F., Avd 2, Bd. 2, N 7. Lund.
- Männil, R. 1947. Idavere lademe stratigraafiasest ja faunast Eesti NSV-s. Käsitöö. Tartu Riikl. Ülikool, auhinnatöö N 2100.

- Männil, R. 1950. Materjale Viru ja Harju seeria piirilademete (D_I-E) stratigraafiast. Käsikiri. ENSV TA Geoloogia Instituut.
- Oraspõld, A. Jõhvi, Keila ja Vasalemma ea brahhiopoodide-, trilobitide-, gastropoodide ja ostrakoodidefauna ökoloogia. Dissertatsioon. Tartu Riiklik Ülikool.
- Orviku, K. 1927. Beiträge zur Kenntnis Aseri- und Tallinna-Stufe in Eesti I. Acta et Comm. Univ. Tartuensis, A. XI.
- Orviku, K. 1929. Uhaku. Kirde-Eesti karstiaala stratigraafiast ja geomorfoloogiast. Tartu Ülik. Geol.-Inst. Toimetised. N 14.
- Orviku, K. 1940. Lithologie der Tallinna-Serie (Ordovizium, Estland) I. Acta et Comm. Univ. Tartuensis, A. XXXVI.
- Raymond, P. 1916. The correlation of the Ordovician Strata of the Baltic with those of Eastern North-America. Bull. Mus. Compar. Zool., vol. 56, N 3.
- Rõõmusoks, A. Uhaku lademe (C_{Ic}) stratigraafia Eesti NSV-s. Diplomitöö. Tartu Riikl. Ülik. geoloogia kateeder.
- Rõõmusoks, A. 1954. Kukruse lademe (C_{II}) stratigraafia ENSV-s. Dissertatsioon. Tartu Riiklik Ülikool.
- Schmidt, Fr. 1881. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischen Übersicht des ostbaltischen Silur-gebiets. Abtheilung I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mem. Acad. Sci. St.-Petersb., ser. VII, t. XXX, N 1.
- Tjernvik, T. 1956. On the Early Ordovician of Sweden. Stratigraphy and fauna. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 36.
- Westergård, A.H. 1909. Studier öfver diotyograptuskiffern och dess gränslager förekommande bildningar. Lunds Univ. Årsskr., N.F. Avd. 2, Bd. 5, N 3.

Üpik, A. 1930. Brachiopoda Protremata der estländischen ordovizianischen Kukruse-Stufe. Acta et Comm. Univ. Tartuensis. A. XVII, N 1.