

ВОПРОСЫ СОПОСТАВЛЕНИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЭСТОНИИ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. М. МЯННИЛЬ

В силу исторических условий коренные породы территории Эстонской ССР и Ленинградской области в течение более чем 20-летнего довоенного периода (1918—1940 гг.) изучались изолированно, в результате чего для единых 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 стратиграфические работы К. К. Мююрисеппа (1960), К. К. Орвику (1960а, б), А. К. Рыымусокса (1957) и Р. М. Мянниля (1958а, б, 1960), по территории Ленинградской области — на работы Е. А. Балашовой и З. Г. Балашова (1959, 1961), а также на работы сводного характера (Мянниль, 1958в; Рыымусокс, 1960а, б; Алихова, 1953, 1960а, б). Однако, несмотря на результаты, достигнутые указанными исследователями, до сих пор еще отсутствует единая схема расчленения по существу одних и тех же отложений ордовика Эстонии и Ленинградской области. Это обстоятельство препятствует созданию единой легенды для государственных геологических карт и тем самым проведению на единых основах геологической съемки территории Прибалтики и прилегающих районов.

Т. Н. Алиховой в ряде работ (1953, 1960а и др.) была сделана попытка выработать корреляционную схему ордовика Эстонии и Ленинградской области, однако ее схема не может быть взята за основу единой схемы по ряду причин. Т. Н. Алихова разработала свою схему на основании ограниченного палеонтологического материала из кернов буровых скважин, зачастую пренебрегая при этом более богатым материалом, собранным из обнажений. Кроме того, она не признает принципа стратотипа и поэтому изменила объем ряда издавна принятых другими исследователями горизонтов и выделила местные зоны, якобы подтверждающие принятые ею объемы хроностратиграфических подразделений. По этому вопросу между эстонскими и ленинградскими геологами в последние годы возникали дискуссии, в ходе которых выяснилось, что многие общепринятые положения стратиграфии Северной Прибалтики являются спорными.

Настоящая статья имеет своей целью содействовать разрешению этих спорных вопросов и тем самым дать основы для создания единой легенды государственных геологических карт Прибалтики. В статье рассматриваются по отдельным стратиграфическим подразделениям основные расхождения между эстонской и ленинградской схемами, при-

водится новый фактический материал по спорным отрезкам разрезов и излагается критика неверных положений ряда ленинградских авторов.

Автор искренне признателен начальникам партии Северо-западного геологического управления Э. Ю. Саммету и А. С. Левину, а также начальнику тематической партии Управления геологии и охраны недр при СМ ЭССР Э. А. Кала за предоставленную возможность ознакомиться с рукописями и кернаым материалом. Автор благодарен также доценту А. К. Рыымусоксу и научным сотрудникам Л. И. Сарву и В. А. Яаска за оказанную ими помощь при проведении полевых работ и обработке палеонтологического материала.

Возраст лээтсеских песчаников

Относительно возраста лээтсеских глауконитовых песчаников (B_1) в настоящее время существуют три точки зрения. Одни исследователи (Соколов, 1951; Келлер, 1954; Рыымусокс, 1956, 1960а, б; Мянниль, 1958в, 1959) считают, что весь рассматриваемый песчаник относится к аренигу. Другие (Балашова и Балашов, 1959; Алихова, 1960а, б) относят лээтсеский песчаник целиком к тремадоку, а третьи (Tjernvik, 1956; Jaanusson, 1957, 1960а) нижнюю часть лээтсеских отложений — ирусскую, или йоаскую, пачку ($B_{1\alpha I}$) относят к тремадоку, а верхнюю, мяэюласкую пачку ($B_{1\beta M}$) — к онтикаскому ярсу, т. е. к аренигу. Первая точка зрения принята в современных эстонских, вторая — в современных ленинградских стратиграфических схемах.

Вопрос о возрасте лээтсеских песчаников, с методической точки зрения, может быть правильно решен лишь путем их 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 не содержит, кроме конодонтов, форм, которые позволили бы однозначно и безоговорочно сопоставлять эти отложения со шведскими. В частности, это касается ирусских слоев ($B_{1\alpha I}$), 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 их тремадокий возраст. Помимо того, конодонты лээтсеских песчаников стали изучать только в самые последние годы, и поэтому соответствующие стратиграфические результаты еще не опубликованы.

Что касается возраста мяэюласких слоев ($B_{1\beta M}$), то Е. А. Балашова в течение ряда лет настаивает на их принадлежности к тремадоку, опираясь при этом на наличие в указанных слоях описанных еще В. В. Ламанским (1905) *Pliomeroides primigenus lamanskii* (Schm.) и *Ptychopyge? inostranzewi* Lam., которые она относит соответственно к тремадоким родам *Protopliomerops* и *Asaphellus* (Балашова и Балашов, 1959, стр. 130—131). Однако первая из указанных форм, судя по суживающейся спереди глабели, наличию передней части у неподвижных щек и расположению глаз, относится в действительности к роду *Pliomeroides* Harrington et Leanza, 1957, представители которого встречаются также в низах аренига (см. Harrington and Leanza, 1957, стр. 219; Jaanusson, 1960а, стр. 299). *Ptychopyge? inostranzewi* Lam. же лишен вогнутой каймы пигидия, столь характерной для рода *Asaphellus*, и, кроме того, он отличается от всех представителей последнего также своеобразной треугольной формой пигидия. Указанные признаки

не позволяют отнести рассматриваемую форму к тремадокскому роду *Asaphellus*. Тремадокский возраст мяэюласких слоев не доказывает и наличие в них, по данным Е. А. Балашовой, *Symphysurus angustatus* (Sars et Boeck), а также представителей родов *Apatokephalus* и *Carolinites*, поскольку все они встречаются и в низах аренига (см., например, Tjernvik, 1956, стр. 206 и 212). Что касается ряда других представителей мяэюлаской фауны — *Megalaspides*, *Megistaspis* ex. gr. *planilimbata*, *Paurorthis*, *Panderina*, *Porambonites*, *Antigonambonites*, *Palaeocycloceras attawus* (Brögger), *Pictetoceras glauconiticum* Bal., *Endoceras* (?) *densiseptatum* Bal. и др., а также *Didymograptus* (по Балашовой и Балашову, 1959, стр. 143), то они заставляют нас отнести эти отложения к аренигу.

Из-за отсутствия других надежных руководящих форм фауны определяющее значение при решении вопроса о возрасте лээтсеских песчанников приобретают конодонты. Согласно неопубликованным данным В. Я. Яаска, типичные тремадокские виды *Cordylodus angulatus* Pand. и *C. rotundatus* Pand. пользуются в Эстонии широким распространением только в пакерортском горизонте. Правда, единичные экземпляры их обнаружены также в самых низах ирусской пачки, где они встречаются совместно с характерными нижеаренигскими формами. Находки единичных экземпляров указанных видов в низах ирусской пачки, однако, еще не говорят о тремадокском возрасте этих слоев, так как они легко могли быть переотложены из нижележащего диктионемового сланца или, что еще более вероятно, из глин варангусской пачки, которая, очевидно, также относится к тремадоку и фауна конодонтов которой, по К. Стумбуру (1962), резко отличается от таковой фауны ирусской пачки. На переотложение указывают здесь явный перерыв между варангуской и ирусской пачками, устойчивость самих конодонтов и наличие подобного переотложения довольно крупных галек с ходами червей («*Siphonia*» *cylindrica* Eichw.).

Небезынтересно отметить, что *Cordylodus angulatus* и *C. rotundatus* встречаются в обилии в заведомо тремадокских глауконитовых песчаниках Юго-Западной Латвии (Мянниль, 1963), что указывает на относительную независимость конодонтов от литофаций и подтверждает их значение для корреляции нижеордовикских отложений.

Появление в самых низах ирусской пачки комплекса конодонтов (*Scandodus pipa* Lindstr., *S. furnishi* Lindstr., *Drepanodus arcuatus* Pand. и др.), характерного для всего нижнего аренига Балтоскандии (ируская, мяэюлаская и пйитеская пачки Прибалтики; латорпский горизонт Швеции), по существу доказывает аренигский возраст глауконитовых песчаников Северной Прибалтики. Это подкрепляется и появлением выше, в середине ирусской и в основании и середине мяэюлаской пачки, еще новых комплексов видов, не имеющих никаких связей с конодонтами тремадока.

Все эти данные хорошо согласуются с данными о распространении конодонтов в нижеордовикских отложениях Средней Швеции (Lindström, 1955, 1960) и со стратиграфическими результатами, полученными С. П. Сергеевой (1962 и др.) при изучении конодонтов нижнего ордовика Ленинградской области.

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

ний лээтсеского горизонта в вышележащие слои (см. Ламанский, 1905; Алихова, 1960а, стр. 26), 4) существование определенной трансгрессии в начале аренига в Балтоскандии (см. Tjernvik, 1956; Рыымусокс и Мянниль, 1960, стр. 30).

Таким образом, указанные геологические и палеонтологические факты позволяют в настоящее время уже уверенно сопоставлять лээтсеские песчаники Эстонии и Ленинградской области целиком с нижней частью аренига сводного разреза Швеции, полная стратиграфическая схема (Tjernvik, 1956; Jaanusson, 1960а) которого имеет следующий вид (сверху вниз):

Латорпский горизонт:

биллингенский подгоризонт

зона *Megistaspis estonica*

зона *Megalaspides dalecarlicus*

хуннебергский подгоризонт

зона *Megistaspis planilimbata*

зона *Megistaspis armata*

Отметим, что ируская, мяэкулаская и пяйтеская пачки, вместе взятые (= V_I + низы V_{IIa} схемы Ламанского), представляют собой фаунистически слабо охарактеризованные и сравнительно трудно сопоставимые (с точки зрения детальной корреляции) аналоги мощных глинистых (юго-запад Латвии; см. Мянниль, 1963) или маломощных, но карбонатных и фаунистически отлично охарактеризованных детально расчлененных отложений (Средняя Швеция, Tjernvik, 1956), которые, несомненно, имеют значение самостоятельного горизонта в масштабе всей Балтоскандии. Поэтому указанные выше пачки в Прибалтике необходимо подвергнуть в ближайшее время тщательному и всестороннему изучению не только для окончательного решения вопроса об их возрасте (который мы считаем на уровне ярусов уже решенным), но и с целью их более точной увязки с типовым шведским разрезом и с беспрерывными отложениями Западной Латвии. В связи с этим, по нашему мнению, отпадает необходимость пользоваться в дальнейшем в стратиграфической схеме Прибалтики узкоместным хроностратиграфическим подразделением «лээтсеский горизонт» и подготавливается почва для замены его общим балтоскандийским латорпским горизонтом со шведским стратотипом.

Нижняя граница среднего ордовика (вируской серии)

Расхождения в проведении нижней границы среднего ордовика в Северной Прибалтике обусловлены различной трактовкой объемов кундаского горизонта и нижнего члена вышележащего комплекса горизонтов.

В настоящее время рассматриваемая граница проводится в Эстонии по границе между кундаским (V_{III}) и азериским (C_{Ia}) горизонтами, а в Ленинградской области — по нижней границе волховстройской толщи, или соответственно подошве так называемого верхнего чечевичного слоя (см. рис. 1). Последний вариант границы был Ф. Б. Шмидтом принят для Восточной Эстонии и западной части Ленинградской области в качестве границы между вагинатовым (V_3) и эхиносферитовым (C_1) известняками. * В дальнейшем эта граница была принята А. Ф. Леснико-

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

вой за основу при разработке местной стратиграфической схемы подразделения эхиносферитового известняка (таллинского комплекса в широком смысле) на р. Волхов.

Первый вариант границы, однако, был принят В. В. Ламанским (1905) при детальном исследовании стратиграфии яруса В за верхнюю границу подгоризонта В_{III}, причем именно эта граница совпадает с массовым появлением эхиносферитов и исчезновением характерных для кундаского горизонта трилобитов и брахиопод.

Неточность в проведении нижней границы эхиносферитового известняка в Восточной Эстонии, допущенная Ф. Б. Шмидтом, была исправлена в результате детальных исследований К. К. Орвику в конце 20-х годов. Он (Orviku, 1929, стр. 9—11) доказал, что нижняя часть так называемого верхнего чечевичного слоя на р. Пуртсе мощностью 3,10 м, отделенная от вышележащей части этой толщи (= азериский горизонт) поверхностью перерыва, содержит *Endoceras vaginatum* Schloth., *Lycophoria nucella* Dalm. (= *L. globosa*), *Amphion fischeri* Eichw. (= *Pliomera*), *Asaphus pachyophthalmus* var. *minor* Schm., *Megalaspis centaurus* var. *rudis* Ang. (= *Megistaspis*) и относится к вагинатовому известняку (= кундаский горизонт). Указанная нижняя часть чечевичного слоя впоследствии получила название напаской пачки (Орвику, 1960а). В дальнейшем мы будем пользоваться последним названием.

Фауна напаской пачки в Эстонии еще недостаточно изучена, но, основываясь на литературных данных (Orviku, 1927, 1929; Рубель, 1961) и сборах автора, К. К. Орвику и др., можно привести следующий предварительный список ее видов:

<i>Megistaspis</i> sp. sp.	<i>Tallinnella marchica</i> (Krause)
<i>Pliomera fischeri</i> (Eichw.)	<i>Conchoprimitia gammae kundaensis</i> Sarv
<i>Asaphus</i> (<i>Neosaphus</i>) <i>pachyophthalmus minor</i> Schm	<i>Pinnatulites procera</i> (Kummerow)
<i>As.</i> (<i>Neosaphus</i>) cf. <i>sulevi</i> Jaan.	<i>Antigonambonites aequistriatus</i> (Gagel)
<i>Pseudoasaphus tecticaudatus</i> (Steinh.)	<i>Apheorthis</i> sp.
<i>Illaenus laticlavus</i> Eichw.	<i>Glossorthis verneuili</i> Rubel
<i>Metopolichus verrucosus</i> (Eichw.)	<i>Lycophoria globosa</i> (Eichw.)
<i>M. celorhin</i> (Ang.)	<i>Productorthis eminens</i> (Pand.)
<i>Pharostoma</i> cf. <i>pediloba</i> (Eichw.)	<i>Estonioceras ariense</i> (Schm.)
<i>Uhakiella cicatriosa</i> Sarv	<i>Planctoceras falcatum</i> (Schloth.)

Приведенный список мало отличается от списка фауны кундаского горизонта и при этом не содержит ни одной формы, которая указывала бы на принадлежность напаской пачки к вышележащему горизонту.

Независимо от ее палеонтологической характеристики напаская пачка должна быть включена в состав кундаского горизонта также и на основании сопоставления с западными разрезами горизонта В_{III}. Как видно из профилей, составленных К. К. Орвику (1960а, рис. 12; 1960б, рис. 1), напаская пачка в районе между Пада и Ныммевески замещается верхней частью валгейэской пачки, в принадлежности которой к вагинатовому известняку никто никогда не сомневался.

Граница между кундаским и азериским горизонтами, служащая нижней границей вирусской серии, в западной части Эстонии как палеонтологически, так и литологически очень четкая, так как совпадает с поверхностью перерыва, отмечающей уровень выпадения из разреза одной-двух нижних пачек азериского горизонта. В восточном (и южном) направлении резкость границы постепенно сглаживается, но она литологически еще хорошо прослеживается в восточных районах Эсто-

нии, в том числе в стратотипических районах кундаского и азериского горизонтов (Кунда, Азери, р. Пуртсе).

В настоящее время рассматриваемые пограничные слои наиболее легко доступны для исследования на левом берегу р. Пуртсе, между дер. Люганузе и б. мельницей Напа, где они и были осмотрены участниками совместной экскурсии ленинградских и эстонских геологов летом 1962 г. Там на месте экскурсанты, в том числе Т. Н. Алихова, Е. А. Балашова и З. Г. Балашов, убедились, что принятая К. К. Орвику и другими эстонскими геологами граница между кундаским и азериским горизонтами проведена правильно и что она палеонтологически обоснована и находится там посередине так называемого верхнего чечевичного слоя, в 3,10 м выше его основания. Фаунистически эта граница маркируется исчезновением таких характерных для кундаского горизонта форм, как *Lycophoria globosa*, *Antigonambonites aequistriatus*, *Pliomera fischeri*, *Megistaspis* sp. sp., и обильным появлением эхиносферитов, а также сопутствующих им форм трилобитов (*Asaphus cornutus*, *Iliaenus oblongatus* и др.). Тем самым были окончательно опровергнуты утверждения ряда ленинградских авторов (Алихова, 1953, стр. 11; 1960а, стр. 14; Балашова и Балашов, 1959, стр. 139; 1961, стр. 54) о том, что эстонские стратиграфы проводят верхнюю границу кундаского горизонта в Восточной Эстонии якобы неправильно.

При проведении нижней границы таллинского комплекса (в широком смысле) на р. Волхов А. Ф. Лесникова и ее последователи по существу исходили первоначально из литологических критериев. Обнаружив на р. Волхов верхний чечевичный слой и следуя Ф. Б. Шмидту, который, как мы уже видели выше, отнес этот слой полностью к эхиносферитовому известняку, они стали проводить нижнюю границу таллинского комплекса по указанному слою. При этом они а priori считали точку зрения Ф. Б. Шмидта правильной, а правильную точку зрения В. В. Ламанского — ошибочной. Условность принятой А. Ф. Лесниковой границы стала бы для нее очевидной, если бы она была знакома с положением вещей в стратотипическом районе соответствующих слоев, в частности с тем фактом, что и там на границе между валгейской и напаской пачками наблюдается определенное обновление фауны (ср. Рубель, 1961). Но обнаружив в подошве чечевичного слоя на реке Волхов такое частичное обновление, она приняла его за доказательство правильности границы Ф. Б. Шмидта. Все последующие ленинградские исследователи, видимо, в этом отношении просто следовали за А. Ф. Лесниковой.

На правом берегу р. Волхов, между шоссе и железнодорожным мостом, у уреза воды, имеется возможность ознакомиться с оолитовым слоем мощностью 0,30 м, а также с вышележащей толщей глинистых известняков. Согласно схеме ленинградских геологов, это — нижняя часть волховстройских слоев.

Из оолитового слоя нам удалось найти следующие характерные кундаские виды: *Lycophoria globosa* (Eichw.), *Antigonambonites aequistriatus* (Gagel), *Pseudocrania antiquissima* (Eichw.), *Megistaspis heroica* Bohl., *Megistaspis* sp. indet.

Из пробы, взятой в 0,60 м выше подошвы оолитового слоя, Л. И. Сарвом были определены следующие виды: *Uhakiella cicatriosa* Sarv, *Tallinnella marchica* (Krause), *Tallinnellina* n. sp., *Rakverella* n. sp., *Sigmobolbina simplex* (Krause), *Sigmobolbina* sp., *Conchoprimitia gammae* Opik, *Pinnatulites procera* (Kummerow) и *Primitiella* sp.

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

Все перечисленные остракоды характерны для кундаского горизонта, и среди них нет форм, которые заставляли бы нас отнести рассматриваемые слои к среднему ордовика.

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

В этом убедились и участники совместной экскурсии, посетившие левый берег р. Волхов между плотиной и железнодорожным мостом (у горсовета). Они также удостоверились в том, что на этом же месте, у родника, обнажаются низы азериского горизонта, отличающиеся от нижележащих слоев прежде всего массовым появлением эхиносферитов.

С указанным сопоставлением хорошо согласуются и биостратиграфические данные, приведенные Е. А. Балашовой и З. Г. Балашовым (1961). Эти авторы выделяют в волховстройской толще всего пять трилобитовых подзон (снизу вверх): *Asaphus eichwaldi* и *As. minor*, 2) *As. eichwaldi* и *As. cornutus*, 3) *As. eichwaldi*, *As. cornutus* и *As. kowalewskii*, 4) *As. cornutus* и *As. kowalewskii*, 5) *As. kowalewskii*. Характеризуя вторую (снизу) подзону, они отмечают, что, кроме зональных видов, здесь присутствуют также *As. laevissimus*, *As. platyrus*, *Cyrtometopus affinis*, *Ceraurus exul*, *Pseudoasaphus globifrons*, *Illaenus oculosus*, *I. dalmani*. Для третьей же зоны они отмечают, что здесь впервые появляются гастроподы, вымирают *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. revalliensis* и многочисленные брахиоподы, мшанки, наутилоидеи, иглокожие (Балашова и Балашов, 1961, стр. 47).

Приведенные данные позволяют заключить, что вторая трилобитовая подзона Е. А. Балашовой и З. Г. Балашова или полностью, или частично относится к кундаскому горизонту, а третья подзона — полностью или частично к азерискому горизонту. Нижняя граница вирусской серии, таким образом, или совпадает с границей между второй и третьей подзонами Балашовой и Балашова, или находится где-то вблизи от нее.

Точному определению этой границы в настоящее время препятствует отсутствие детальной биостратиграфической характеристики этой части разреза, а также некоторая неопределенность, связанная с положением границы между указанными трилобитовыми подзонами.

Е. А. Балашовой и З. Г. Балашовым (1961, стр. 47) эта граница проводится 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, так как служил лишь первым (снизу) обнажающимся слоем изученного им разреза. Далее, нам не известна ни полная мощность слоя «а», ни уровень первого появления *As. kowalewskii* в этом слое. Мы знаем лишь, что *As. kowalewskii* в Эстонии появляется на некотором расстоянии от подошвы азериского горизонта, а это позволяет считать, что и на р. Волхов подошва биозоны *As. kowalewskii* находится выше подошвы азериского горизонта.

Все это, однако, не мешает нам грубо сопоставлять две нижние подзоны Балашовых с напасской пачкой и в соответствии с этим проводить нижнюю границу среднего ордовика условно по подошве слоя «а»

Р. Ф. Геккера, а не по подошве подзоны *As. cornutus* и *As. eichwaldi*, как это делают Е. А. Балашова и З. Г. Балашов (1961, стр. 45).

Необходимо отметить, что подошва волховстройских слоев на крайнем востоке выхода литологически далеко не такая 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. Волхов перед отложением верхнего чечевичного слоя заметны следы размыва. Они утверждают, что этот перерыв на востоке был даже более длительным, чем на западе, на территории Эстонии. Опираясь при этом на отсутствие *Megistaspis obtusicauda* (Bohl.) и *Megistaspis* aff. *gigas* Ang. (*Megalaspis centaurus* у Ф. Б. Шмидта) в восточной части выхода, они предполагают, что соответствующая зона там размыва. С таким смелым выводом трудно согласиться, ибо нам известен в нижнем ордовике целый ряд видов, распространение которых ограничивается западными районами и ни в коем случае не связано при этом с отсутствием соответствующих слоев в восточных районах.

Подчеркнем, 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. Волхов от сплошного оолитового слоя (напасской пачки), например, сохранились лишь два маломощных «языка», причем еще никем не доказано, что именно подошва нижнего из них соответствует подошве напасской пачки. Дальше к востоку (к югу) оолиты, видимо, быстро исчезают. В таких районах установление нижней границы волховстройских слоев весьма затруднительно, так как новые представители фауны, появляющиеся здесь впервые, вначале довольно редки, и к тому же их появление, по всей вероятности, еще не приурочено к одному определенному стратиграфическому уровню.

Подошва же азериского горизонта маркируется везде очень резкой сменой фауны и легко уловима по богатому появлению эхиносферитов.

Подразделения комплекса C_1 и их сопоставление

Стратиграфия отложений комплекса C_1 изучалась детально в Прибалтике в двух относительно удаленных друг от друга районах — в Эстонии и в районе р. Волхов. Были разработаны две самостоятельные схемы подразделения рассматриваемого комплекса — эстонская и ленинградская. Их сопоставление приведено на рис. 1. На этом рисунке в качестве конкретного основания эстонской схемы принят разрез р. Пуртсе, причем вертикальное распространение наиболее характерных представителей макрофауны в Северной Эстонии показано по мощностям этого разреза. При составлении данной биостратиграфической характеристики автор пользовался различными источниками (опубликованные работы, рукописи, данные А. К. Рымусокса, автора и др.). Основанием для ленинградской схемы служит сводный разрез р. Волхов, скомбинированный по данным различных авторов (Ламанский, Геккер, Лесникова, Балашова и Балашов). Биостратиграфическая характеристика разреза дана по В. В. Ламанскому (1905), Е. А. Балашовой и З. Г. Балашову (1959, 1961).

Здесь нет необходимости останавливаться на истории формирования и на характеристике эстонской схемы расчленения рассматриваемого комплекса. Отметим лишь, что из трех ее подразделений первым было выделено нижнее — азериский горизонт (Raymond, 1916; Bekker, 1923; Orgvik, 1927, 1940), причем остальная часть комплекса носила название

таллинского (ревельского) горизонта. Впоследствии последний был разбит еще на два самостоятельных горизонта — ласнамягиский и ухакусский (Orviku, 1927, 1940).

На р. Волхов рассматриваемый комплекс изучался детально Р. Ф. Геккером (1923), который выделил здесь большое количество слоев (а — z). Затем отложениями комплекса детально занималась А. Ф. Лесникова, результаты работ которой известны нам по сводкам Т. Н. Алиховой (1953, 1960а), Е. А. Балашовой и З. Г. Балашова (1961) и др. А. Ф. Лесникова выделила в разрезе на р. Волхов четыре свиты (снизу вверх): волховстройскую, порожскую, валимскую и вельскую и семь зон с отделами (всего 13 мелких единиц). Т. Н. Алихова вначале (1953, стр. 10—12) приняла основные подразделения Лесниковой, называя их горизонтами, а впоследствии (1960а, стр. 14—15) отказалась от вельской свиты, считая, что соответствующие отложения относятся целиком к кукурузескому горизонту. Остальные три свиты она в указанной работе рассматривает как подгоризонты таллинского горизонта. Е. А. Балашова и З. Г. 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 А. Ф. Лесниковой). Под вельскими же слоями они понимают лишь верхи вельской свиты Лесниковой и рассматривают их в качестве вельского подгоризонта кукурузеского горизонта (!).

Изложенные варианты схемы подразделения таллинского комплекса сопоставляются между собой в правой части рис. 1.

Необходимо отметить, что изменения, введенные Т. Н. Алиховой, Е. А. Балашовой и З. Г. Балашовым в схему Лесниковой, весьма слабо обоснованы и нет смысла на них 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. Балашова и Балашов, 1961, стр. 50—51).

Из вышеизложенного следует, что ленинградские геологи в отношении подразделения верхней части Волховского разреза до настоящего времени не пришли к единому мнению. Это связано с явно недостаточной изученностью данной части разреза и говорит о том, что указанный разрез не пригоден в качестве стратотипического для всей Прибалтики.

Что касается попыток сопоставления подразделений Волховского разреза с эстонским стратотипическим разрезом, то таких попыток было несколько (см. схему на стр. 12). «Маркирующим уровнем» во всех сопоставлениях оказывается граница между азериским и ласнамягиским горизонтами, более или менее точно соответствующая границе между волховстройскими и порожскими слоями схемы А. Ф. Лесниковой. Наличие этого четкого уровня говорит прежде всего об относительно высокой степени самостоятельности азериского горизонта и о фаунистической четкости его границ во всей Прибалтике. Опираясь на это, эстонские геологи неоднократно предлагали ленинградским коллегам выделить указанный горизонт (C_{1a}) в качестве самостоятельного и в ленинградской стратиграфической схеме и сохранить название таллинского комплекса в его первоначальном объеме (Bekker, 1923) только за нерасчлененной толщей ласнамягиского (C_{1b}) и ухакусского (C_{1c}) горизонтов (см. Мянниль, 1958б; Jaanusson, 1960а). Однако ленинградские геологи пока еще не приняли это предложение.

Отметим, что указанный маркирующий уровень (граница C_{1a}/C_{1b}) хорошо доступен для изучения на правом берегу р. Волхов, в известной каменоломне у деревни Дубовики. Здесь обнажается верхняя часть азе-

Схема сопоставления различных стратиграфических интерпретаций верхней части разреза ордовика на р. Волхов

Разрез р. Волхов (схема А. Ф. Лесниковой)	Эстония			Интерпрета- ция, приня- тая в настоя- щей статье
	Алихова, 1953 (схема сопос- тавления, табл. 1)	Алихова, 1953 (текст, стр. 11)	Балашова и Балашов, 1961	
Вельские слои	C _{1c}	C ₁₁	C ₁₁	C _{1c}
		C _{1c}	C _{1c}	
Валимские слои	C _{1b}	C _{1b}	C _{1b}	C _{1b}
Порожские слои				
Волховстройские слои	C _{1a}	C _{1a}	C _{1a}	C _{1a}
	V _{III} γN	C _{III} γN		V _{III} γN

риского горизонта мощностью 3,65 м и нижняя часть ласнамягиского мощностью 5,55 м. Этот разрез является классическим в том отношении, что здесь отложения, соответствующие азерискому горизонту, были впервые выделены в качестве самостоятельного подразделения П. Раймондом (Raymond, 1916) под названием «дубовикской формации», а вышележащие слои разреза, лишенные эхиносферитов, рассматривались им же как «ревельская формация» (таллинский горизонт в узком смысле).

Ознакомление с указанным разрезом и его фауной лишней раз убедило нас, что выделение азериского горизонта в районе р. Волхов 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 на 2,05 м ниже границы, и 2) слой доломита с обилием *Christiania oblonga*, мощностью 0,20 м, залегающий на 1,40 м выше границы.

Все остальные границы между основными подразделениями комплекса C₁ Волховского разреза сопоставляются с границами эстонской схемы разными авторами различно (см. схему). Так, например, Т. Н. Алихова, Е. А. Балашова и З. Г. Балашов считают, что к ласнамягискому горизонту относится, кроме порожских слоев, лишь нижняя часть валимских (в объеме А. Ф. Лесниковой). Следует отметить, однако, что, по данным как А. Ф. Лесниковой, так и самой Е. А. Балашовой (1953, стр. 418; Балашова и Балашов, 1961, стр. 44, 45), *Xenasaphus devexus* встречается во всех слоях (r, s, t) валимской толщи. Поскольку

в Эстонской ССР этот вид встречается только в ласнамягиском горизонте (см. ниже), то валимские слои можно сопоставлять лишь с этим горизонтом.

Е. А. Балашова и З. Г. Балашов (1961, стр. 53) утверждают, однако, что слои с *Asaphus devexus* (= *Xenasaphus*) и *Caryocystites araneus* (= *Heliocrinites*), 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 C_1 ». Слои, залегающие выше зоны с *Xenasaphus*, они относят уже соответственно к кукурузескому горизонту.

С приведенными положениями трудно согласиться. Установлено (Orviku, 1940, стр. 152—153; Jaanusson, 1940), что *Xenasaphus 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. Балашовой и З. Г. Балашова о том, что *Xenasaphus devexus* обнаружен ими якобы в ряде пунктов Эстонии в этом горизонте и притом даже во всей толще стратотипического его разреза (!), показывает только, что названные авторы, по-видимому, спутали границы ласнамягиского и ухакусского горизонтов Эстонии. Об этом говорит также указание самих авторов о том, что в ласнамягиском горизонте *X. devexus* ими не был найден.

Что касается *Heliocrinites araneus*, то этот вид является действительно характерным для ухакусского горизонта, но он встречается (причем местами довольно часто) и в верхней части ласнамягиского горизонта [(Orviku, 1940, стр. 159; Jaanusson, 1940) (приводится под названием *Echinosphaerites aurantium*); Rõõmusoks, 1952*]. *Heliocrinites araneus*, таким образом, может встречаться совместно с *Xenasaphus* и на территории Эстонии.

Возможно, что Е. А. Балашова и З. Г. Балашов действительно нашли *Ancistroceras undulatum* вместе с *Xenasaphus*, но в таком случае лишь в верхних слоях ласнамягиского горизонта, где *Ancistroceras*, по-видимому, встречается. На о-ве Эланд, например, этот вид достоверно установлен только в слоях Фолкеслунда, которые сопоставляются в настоящее время именно с верхами ласнамягиского горизонта (Jaanusson, 1960b, стр. 280). При этом не исключена возможность, что *Ancistroceras undulatum* встречается как в Эстонии, так и на о-ве Эланд и на протяжении всего ухакусского горизонта; на Эланде, кроме того, в ухакусском горизонте встречается какой-то другой представитель рода *Ancistroceras* (см. Jaanusson, 1960b, стр. 280).

Таким образом, род *Ancistroceras* имеет в Балтоскандии довольно широкий вертикальный диапазон распространения (ласнамяги — ухаку), и его нахождение в Эстонском разрезе, а тем более в зоне *Xenasaphus devexus* никоим образом не определяет верхнюю границу таллинского комплекса. В этой связи напомним, что стратотип указанного комплекса находится в Таллине, а не в Швеции или Норвегии.

Наконец, следует обратить внимание читателя на указание Балашовой и Балашова (1961, стр. 52) о наличии в подзоне « C_1^{p2} » Волховского разреза (= слои s и t схемы Р. Ф. Геккера) наряду с *Xenasaphus*, *Heliocrinites araneus*, *Orthoceras regulare*, также рода *Lituities*, который, по известным нам данным, встречается только в ласнамягиском гори-

* А. Rõõmusoks. Uhaku lademe (C_1^c) stratigraafia Eesti NSV-s. 1952. Рукопись. Кафедра геологии Тартуского государственного университета.

зонте. По-видимому, эта форма сама собой может служить надежным доказательством ласнамягского возраста рассматриваемой толщи.

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

В стратотипическом разрезе на р. Ухаку рассматриваемая граница проводится в настоящее время по предложению К. К. Орвику (Orviku, 1927) и А. К. Рыымусокса (рукопись, 1952 г., стр. 81—82) по подошве слоя мергеля мощностью 0,26 м, выходящего на поверхность в верхней части обнажения 44 h (Orviku, 1940). Из этого слоя найдены *Pseudocrania planissima* (Eichw.) и *Vellamo simplex* Öpik, которые, по имеющимся данным, в ласнамягском горизонте отсутствуют.

В нижней части ухакуского горизонта впервые появляются еще следующие характерные для данного горизонта формы (звездочкой отмечены руководящие для ухакуского горизонта виды):

<i>Chasmops odini</i> (Eichw.)	<i>Platystrophia biforata</i> (Schloth.)
<i>Cybeliella rex</i> (Nieszk.)	<i>Kjerulfina orta</i> (Öpik)
<i>Hoploichas conicotuberculatus</i> (Nieszk.)	<i>Cliftonia dorsata</i> (His.)
* <i>Illaenus intermedius</i> Holm	* <i>Plectambonites radiatus</i> (Schm.)
* <i>Asaphus</i> (<i>Neasaphus</i>) <i>lepidus</i> Törnq.	* <i>Helicrinites balticus</i> (Eichw.)
<i>As.</i> (<i>Neasaphus</i>) <i>robergi</i> Wiman	<i>Echinospaerites aurantium suprum</i>
<i>Lonchodomas rostratus</i> (Sars)	Hecker
* <i>Sowerbyella</i> (<i>Viruella</i>) <i>uhakuana</i> Rõõm.	* <i>Cyathocystis plautinae</i> Schm.
* <i>Malmanella</i> » <i>navis</i> Öpik	

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. Волхов.

По присутствию в слоях v и w вельской толщи *Helicrinites balticus*, который является одной из наиболее надежных руководящих форм ухакуского горизонта, можно заключить, что указанные слои относятся уже к ухакускому горизонту. При этом возможно, что граница 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 мы не имеем никакого основания предполагать, что мощность данного горизонта на Волхове меньше его мощности в районе стратотипа (15,5 м по Рыымусоксу, 1960а). Кроме того, в списках фауны верхних слоев Волховского разреза не держатся виды, характерные для одного лишь кукрузеского горизонта.

Таким образом, на основании имеющихся данных верхи Волховского разреза могут быть сопоставлены с ухакуским горизонтом, причем, по-видимому, только лишь с нижним его подгоризонтом.

Кукрузеский горизонт и его нижняя граница

Согласно Т. Н. Алиховой (1960а, стр. 17), «кукерскому» горизонту (в ее понимании) «соответствуют горизонт кукрузе и верхняя часть горизонта ухаку эстонской стратиграфической схемы». Иначе говоря, указанный автор считает, что эстонские геологи понимают кукрузеский го-

ризонт слишком узко, так как к этому горизонту якобы принадлежит и нижележащая толща глинистых известняков. Объем этой толщи определяется Т. Н. Алиховой (1960, схема между стр. 64 и 65) убьским (пюссиским) подгоризонтом ухакусского горизонта.

Однако различное понимание объема кукурузеского горизонта (С_{II}) заключается не только в проведении его нижней границы на разных уровнях. Как показывает осмотр документации кернов буровых скважин западной части Ленинградской области, расчлененных Т. Н. Алиховой, а также сравнение разреза одной из таких скважин с разрезом скважины № 1146, изученной нами совместно с А. К. Рыбусоксом, Л. И. Сарвом и др. (рис. 2), и верхняя граница проводится ленинградскими геологами по-иному.

В результате указанных расхождений кукурузеский горизонт в понимании ленинградских геологов оказывается в сводном разрезе на 5—10 м ниже по сравнению с его действительным расположением (рис. 2).

Принятые в настоящее время ленинградскими геологами границы кукурузеского горизонта близки к его границам, предложенным в 20-х и 30-х годах некоторыми эстонскими исследователями. Но впоследствии, по получении более обстоятельного фактического материала, эстонские геологи отказались от этих границ.

Для освещения рассматриваемых вопросов необходимо коротко остановиться на основных моментах изучения стратиграфии кукурузеского горизонта в Северной Эстонии, в частности в стратотипическом районе (в Эстонском сланцевом бассейне; см. схему на стр. 16).

Границы и мощность кукурузеского горизонта были впервые установлены Х. Беккером (Bekker, 1924) в буровых скважинах у Кохтла-Ярве и Йыхви. Он же подразделил рассматриваемый горизонт в Восточной Эстонии литостратиграфически на нижнюю, продуктивную, и верхнюю, непродуктивную, части и фаунистически — на четыре зоны (снизу вверх): 1) зону с мшанками (слои I—VII), 2) зону с *Coelosphaeridium* (слой VIII), 3) зону с брахиоподами (слои IX—XVI) и 4) зону с *Mesograptus* и *Climacograptus kuckersianus* (слои XVII—XXIII). Три первые зоны Х. Беккера грубо соответствуют продуктивной части горизонта, а четвертая — непродуктивной его части (в объеме по Беккеру). Эти зоны, хотя они 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. Беккер, однако, допустил ошибку в отношении расположения в них отложений идавереского горизонта, которая в дальнейшем вызывала немало недоразумений. В своих работах 1924—1925 гг. Х. Беккер, не будучи знаком с идаверескими («итферскими») слоями Ф. Б. Шмидта, предполагал, что последние входят в состав кукурузеского горизонта в объеме, определенном им в разрезах буровых скважин. При этом Х. Беккер совершенно правильно отбил верхнюю границу кукурузеского горизонта и ошибся лишь в том, что отнес вышележащие слои к йыхвискому горизонту (в действительности они относятся к идаверескому горизонту).

В 1927 г. К. К. Орвику (Orviku) на основании литологических признаков предварительно определил верхнюю границу таллинского горизонта на р. Пуртсе. Впоследствии выяснилось (Orviku, 1940), однако, что указанная граница располагается в сводном разрезе значительно (примерно на 10 м) ниже основания промачки. А. Эпик (Õrik, 1928,

Схема стратиграфических подразделений кукрузеского горизонта

Х. Беккер, 1924			А. Эпик, 1928—1930		В. Януссон, 1945		Современная эстонская схема (А. К. Рымусокс, 1954)		Современная ленинградская схема (Т. Н. Алихова, 1960)							
Йыхвисский горизонт D ₁			D ₁		Идавский горизонт		Верхние слои		Идавский горизонт		C _{IIIβ}		Шундоров- ский горизонт C ₄			
			C _{3β}		Идавские слои		Идавский горизонт		C _{IIIα}							
Кукрузеский горизонт			Кукрузеский горизонт (C ₂ —C ₃)		Кукрузеский горизонт		Верхний подгоризонт		Кукрузеский горизонт		Хумалаский подгоризонт C _{IIβ}		Итферский горизонт C ₃			
							Нижний (кохтлаский) подгоризонт				Кохтлаский подгоризонт C _{IIα}		Кукерский горизонт C ₂			
					Продуктивная часть		Зона с бра- хиоподами		Ухакусский горизонт		Пюссиские слои				Убьяский (пюссиский) подгоризонт C _{Iβ}	
					Непродук- тивная часть (включая C ₃)		Зона с <i>Me- sograptus</i> и <i>Climaco- graptus</i>				C _{3α}				Раазикуский подгоризонт C _{Iα}	
Таллинский горизонт C _{1b}					C _{2α}											
					C ₁											

1930) механически принял предложенную К. К. Орвику границу за нижнюю границу кукрузеского горизонта, не располагая при этом никакими палеонтологическими материалами, которые бы подтверждали правильность ее проведения. Одновременно А. Эпик, опираясь на несовершенную стратиграфическую схему Х. Беккера и результаты изучения фауны замковых брахиопод, выделил в кукрузеском горизонте четыре подгоризонта (C_{2α}, C_{2β}, C_{3α} и C_{3β}). Данная А. Эпиком биостратиграфическая характеристика этих подгорizonтов (за исключением подгоризонта C_{2β}, который соответствует брахиоподовой зоне схемы Х. Беккера), однако, из-за недостатка фактических данных о распространении фауны и неправильной увязки восточных и западных разрезов, является несостоятельной.

В. Януссон (Jaanusson, 1945) впервые установил правильное положение идавских слоев в разрезах буровых скважин Восточной Эстонии. Ему удалось также установить, что глинистые известняки, залегающие под продуктивной частью кукрузеского горизонта, по фаунистическим данным должны быть включены в состав ухакусского горизонта.

На основании этих положений, а также изучения фауны в восточной и западной частях Северной Эстонии В. Яануссон подразделил кукурузеский горизонт на нижний (кохтлаский) и верхний подгоризонты. Первый из них в Восточной Эстонии грубо соответствует продуктивной, а второй — непродуктивной части горизонта. Таким образом, В. Яануссоном были в общих чертах восстановлены границы и подразделения, предложенные в свое время еще Х. Беккером.

А. К. Рыымусокс (Rõõmusoks, 1954; Рыымусокс, 1957) в результате обследования обнажений и многочисленных кернов буровых скважин, а также изучения фауны подтвердил целесообразность двухчленного деления кукурузеского горизонта. Он доказал правильность границ горизонта, предложенных еще Х. Беккером в 1924 г. (нижняя граница горизонта была проведена В. Яануссоном предварительно по основанию подгоризонта $C_{2\beta}$ схемы А. Эпика, или брахиоподовой зоны Х. Беккера). А. К. Рыымусокс также уточнил границу между подгоризонтами C_{1a} и $C_{1\beta}$, проведя ее по поверхности перерыва, которая располагается в Восточной Эстонии приблизительно на 1,3 м выше слоя Н. Наряду с этим А. К. Рыымусокс предложил для верхнего подгоризонта название «хумала» и выделил в горизонте на территории Северной Эстонии четыре литостратиграфические пачки («мезофации»).

Такова коротко история формирования современной стратиграфии кукурузеского горизонта в таком виде, как она принята для стратотипического разреза. Нет необходимости останавливаться здесь на всех фактических данных, послуживших основанием для разработки этой схемы, так как они изложены в работах А. К. Рыымусокса (Rõõmusoks, 1954; Рыымусокс, 1957), а также в некоторых сводках по стратиграфии ордовика Эстонии (Рыымусокс, 1960а; Мяниль, 1959).

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

Подробно изучал нижнюю границу кукурузеского горизонта А. К. Рыымусокс (1954, 1957). Он установил, что фауна, приуроченная к слоям, непосредственно подстилающим промпласт, практически не отличается от нижележащих слоев ухакусского горизонта. Наряду с этим выяснилось, что низы промпласта, соответствующие мшанковой зоне Х. Беккера, содержат фауну, характерную для всего промпласта. Таким образом, было установлено, что в районе стратотипа обновление фауны на границе между ухакусским и кукурузеским горизонтами происходит на уровне, соответствующем подошве промпласта горючих сланцев. На этой границе исчезают некоторые характерные и руководящие ухакусские виды, такие, как

Heliocrinites araneus (Schloth.)

Palaeostrophomena concava (Schm.)

Heliocrinites balticus Eichw.

Plectambonites radiatus (Schm.)

Sowerbyella (Viruella) uhakuana Rõõm.

и появляются характерные или руководящие кукурузеские виды

Sowerbyella (Viruella) liliifera Öpik

Metopolichas kuckersianus Schm.

Iltaenus kuckersianus Holm

Cybellula coronata (Schm.)

Рассматриваемое обновление фауны является довольно четким, но резкость его уменьшается из-за большого количества общих для ухаку-

ского и кукурузеского горизонтов форм, которые к тому же встречаются значительно чаще, чем специфические для того или другого горизонта виды.

Кроме того, подошва промпласта 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 местными экологическими факторами.

По Т. Н. Алиховой, появление характерной для кукурузеского горизонта фауны приурочено не к основанию промпачки, а к уровню, расположенному в разрезе примерно на 5 м ниже основания. К сожалению, Т. Н. Алихова в своих работах не приводит никаких конкретных сведений о том, какие именно виды здесь впервые появляются. Согласно одной из ее корреляционных таблиц (Алихова, 1953, табл. 1), такими видами были *Leptelloidea leptelloides* и *Leptestia musculosa*, но в Эстонии эти виды появляются уже в ласнамягиском (!) горизонте.

Вообще руководящими для кукурузеского горизонта Т. Н. Алихова (1953, стр. 13; 1960, стр. 17) считает следующие виды:

- | | |
|--|--|
| + <i>Chasmatopora furcata</i> Eichw. (= <i>Chasmatoporella</i>) | * <i>Cliftonia dorsata</i> (His.) |
| <i>Stellipora revaliense</i> Dyb. (= <i>Revalopora</i>) | ○ <i>Subulites priscus</i> Kok. |
| * <i>Pseudocrania planissima</i> (Eichw.) | <i>Michelinoceras kuckersiensense</i> Bal. |
| ○ <i>Platystrophia biforata</i> (Schloth.) | * <i>Chasmodon odini</i> Eichw. |
| ○ <i>P. dentata veimarnensis</i> Alich. | <i>Cheirurus spinulosus</i> Schm. [= <i>Parace-
raurus aculeatus</i> (Eichw.)] |
| ○ <i>Porambonites laticaudatus</i> Bekker | <i>Pseudobasilicus kuckersiana</i> Schm. |
| <i>P. kuckersiensis</i> Bekker | * <i>Pterygomotopus kuckersianus</i> Schm. |
| ○ <i>P. teretior</i> (Eichw.) | (= <i>Achatella</i>) |
| <i>Cyrtotonotella k. kuckersiana</i> (Wysog.) | <i>Cybele coronata</i> Schm. (= <i>Cybellela</i>) |
| ○ <i>Glossorthis tacens</i> Öpik | <i>Lichas depressus</i> Ang. (= <i>Conolichas
peri</i> Warburg) |
| ○ <i>G. linda</i> Öpik | = <i>Coelosphaeridium kohtlense</i> Bekker |
| <i>Hesperorthis inostranceji</i> (Wysog.) | ○ <i>Clitambonites schmidtii schmidtii</i> (Pahl.) |
| ○ <i>Clitambonites squamatus</i> (Pahl.) | ○ <i>Estlandia marginata</i> (Pahl.) |
| ○ <i>Leptestia musculosa</i> Bekker | = <i>Kullervo panderi</i> Öpik |
| ○ <i>Leptelloidea leptelloides</i> (Bekker) | * « <i>Dalmanella</i> » <i>navis</i> Öpik |
| <i>Leptaena trigonalis</i> Schm. [= <i>Kiaerom-
ena estonensis</i> (Bekker)] | + <i>Sowerbyella liliifera</i> Öpik |
| * <i>Actinomena orta</i> Öpik (= <i>Kjerulfina</i>) | <i>Sowerbyella semiluna</i> Öpik (= <i>S. liliifera</i> Öpik) |
| + <i>Triplecia columba</i> Öpik | <i>Oepikina dorsata dorsata</i> (Öpik) |

Но преобладающее большинство видов (19 из 34) из указанного комплекса фауны, согласно данным детального фаунистического изучения обнажений Северной Эстонии, присутствует уже в нижней половине ухакуского горизонта* или еще ниже — в ласнамягиском горизонте. Соответствующие виды обозначены нами в приведенном списке звездочками и кружками. Часть остальных видов, отмеченных знаком +, появляется, по А. К. Рыбусову, в основании промпачки, а часть — еще выше (отмечены знаком =). Уровень появления остальных видов пока неизвестен.

На низкое расположение границы кукурузеского горизонта из перечисленных Т. Н. Алиховой форм могут указывать лишь немногие, а именно:

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

к которым добавляется еще характерная для C_{II} форма *Bilobia musca* (Örik).

Перечисленные виды, согласно имеющимся данным, отсутствуют в нижней части ухакусского горизонта и встречаются в верхах его, т. е. могут появиться на уровне, расположенном примерно на 5 м ниже подошвы промпачки. Но проводить границу кукурузеского горизонта по этим немногочисленным представителям вряд ли целесообразно, а пока и невозможно, поскольку точный уровень их появления нам неизвестен. До сих пор мы знаем только, что они, вероятно, появляются где-то в интервале от 2 до 7 м ниже подошвы промпачки. Возможно, что они появляются в основании пюссиских слоев В. Яануссона (Jaanusson, 1945), т. е. в основании верхнего подгоризонта ухакусского горизонта схемы А. К. Рымыускса.

Таким образом, изложенные Т. Н. Алиховой фаунистические данные не подтверждают низкого положения нижней границы кукурузеского горизонта, и нам кажется, что этот вариант границы никогда не был обоснован фактическим материалом. Т. Н. Алихова, по-видимому, заимствовала эту границу у Б. П. Асаткина, а последний принял ее а priori по работам А. Эпика.

Так или иначе, вопрос о биостратиграфической границе между ухакусским и кукурузеским горизонтами требует дальнейшего изучения путем детального прослеживания вертикального распространения представителей всего комплекса фауны в стратотипическом районе. Кроме того, необходимо, применяя такую же методику, изучить разрезы опорных скважин в южных районах, где нет горючего сланца, и установить, какие фаунистические изменения в этих районах соответствуют тому или другому биостратиграфическому уровню на выходах.

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

Вопросы, связанные с проведением верхней границы кукурузеского горизонта, рассматриваются в следующем разделе.

Идавереский, йыхвиский и кейлаский горизонты

Согласно опубликованным данным (Алихова, 1960а и др.), в сопоставлении отложений идавереского (C_{III}), йыхвиского (D_I) и кейлаского (D_{II}) горизонтов на территории Эстонии и Ленинградской области якобы нет расхождений. Исключение в этом отношении представляют лишь вопросы, связанные с корреляцией верхней границы кейла-

ского горизонта и обусловленные различной стратиграфической интерпретацией оандуского горизонта (см. ниже). В действительности же изучение кернов и ознакомление с документацией ряда скважин западной части Ленинградской области показывает, что в интерпретации разрезов указанных горизонтов имеются даже более значительные расхождения, чем по многим другим отрезкам разреза, известным из опубликованных данных.

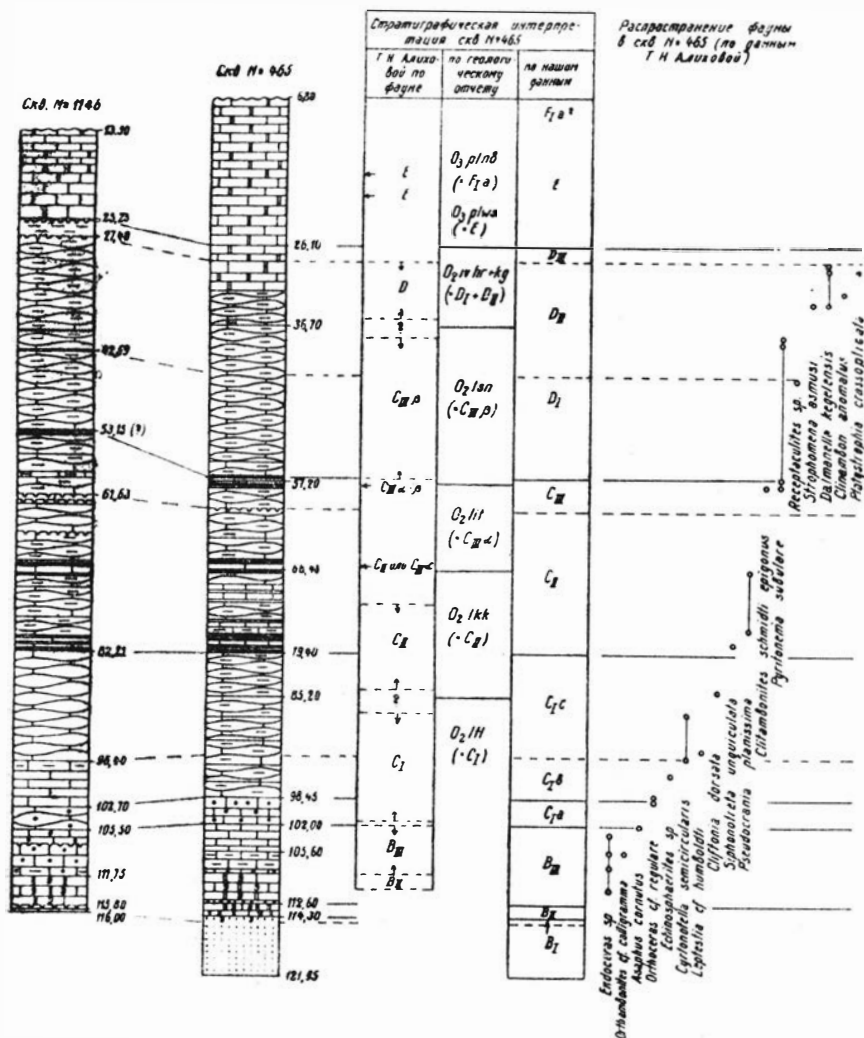


Рис. 2. Сопоставление разрезов скважин № 1146 и 465 Гдовского месторождения горючих сланцев.
Условные обозначения см. на рис. 3.

Сказанное хорошо иллюстрируется рис. 2, на котором сопоставлены разрезы двух скважин, пройденных в пределах Гдовского месторождения горючих сланцев. Из них разрез скважины № 1146 (центральный

участок) изучался и интерпретировался нами в апреле 1962 г.; разрез скв. № 465 приводится по данным А. И. Шмаенок, Э. Ю. Саммета и др. (1960 г.). Фауна по последней скважине изучалась Т. Н. Алиховой, которая дала и предварительную стратиграфическую интерпретацию разреза.

Так как автор настоящей статьи, а также А. К. Рыымусокс и Л. И. Сарв, изучавшие разрез скважины № 1146, достаточно хорошо знакомы со стратиграфией разрезов ордовика Восточной Эстонии (разрезы по рекам Пуртсе и Оанду, по р. Нарве в г. Нарве, скважины Кокколок на р. Нарве и др.), то расчленение керна скважины № 1146 не вызвало особых затруднений.

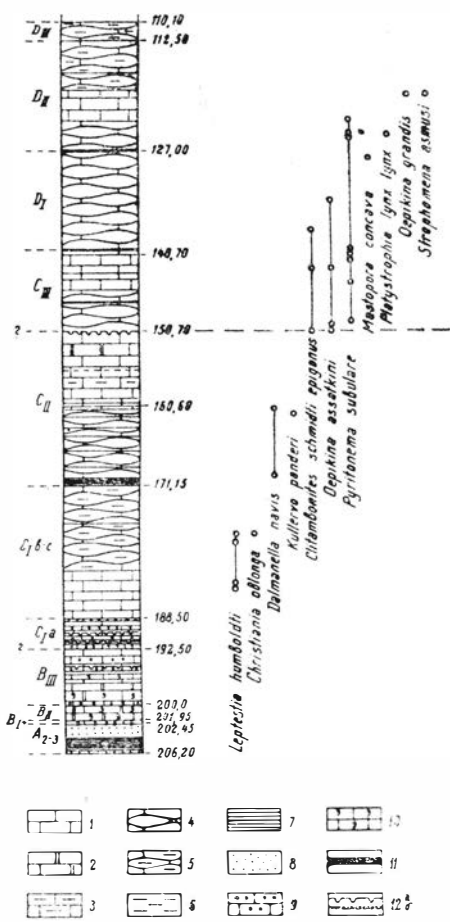
В разрезе снизу вверх хорошо выделяются песчаники и песчаные мергели лээтсеского горизонта (0,20 м +), доломитизированный известняк пайтеской пачки с *Megistaspis estonica* (Tjernv.) (0,20 м), доломитизированный глауконитовый известняк волховского горизонта (4,05 м), оолитовые известняки кундаского горизонта (6,25 м), оолитовый известняк азериского горизонта (2,80 м), известняки ласнамягиского горизонта (6,30 м), глинистые известняки ухакусского горизонта (15,19 м), известняки и кукурситы кукурзеского горизонта [20,58 (?) м], известняки и глинистые известняки идавереского 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 +). Приведенное расчленение разреза подтверждается результатами изучения остракод*. До некоторой степени условной при данном расчленении является граница между кукурзеским и идавереским горизонтами (глубина 61,63 м). Возможно, что рассматриваемая граница находится в разрезе несколько ниже, чем нами указано, но для более точного ее проведения требуется детальное изучение фауны соответствующих слоев.

Отличными маркирующими слоями и уровнями в верхней части разреза оказались подошва промпачки горючих сланцев (на глубине 82,21 м), двойная сильно пиритизированная поверхность перерыва на предполагаемой границе S_{II} и S_{III} (на глубине 61,63 м), прослойки метабентонитов в верхах идавереского горизонта (в интервалах 53,62—53,66 и 53,15—53,17 м) и в низах кейлаского горизонта (в интервалах 42,55—42,59 и 40,05—40,08 м), сильно пиритизированная поверхность перерыва в кровле кейлаского горизонта, мергели оандуского горизонта (в интервале 25,25—27,40 м) основание толщи афанитовых известняков и кавернозных доломитов верхнего ордовика (глубина 25,25 м), т. е. все те же уровни и слои, которые используются в повседневной 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, пройденной Сланцевской партией в районе оз. Самро (рис. 3).

Надежное расчленение разреза скв. № 1146 позволяет довольно достоверно расчленить и разрез скв. № 465, kern которой нами не изу-

* Р. М. Мянниль, Л. И. Сарв, В. Я. Яаска. Сопоставление разрезов ордовика Эстонии и Ленинградской области. 1962. Рукопись. Фонды Института геологии АН ЭССР.



чался. Опираясь на подошву «нижнего чечевичного слоя» (= вокаская пачка схемы Орвику, 1958 и 1960а), кровлю оолитового известняка азериского горизонта, подошву пром-пачки, двойную поверхность 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 № 1146, а также учитывая имеющиеся определения фауны по данной скважине, разрез скв. № 465 можно расчленить следующим образом (в скобках указана мощность в метрах):

Рис. 3. Расчленение нижнего и среднего ордовика в скважине № 3 (район оз. Самро, западная часть Ленинградской области) с указанием характерных представителей макрофауны по данным Т. Н. Алиховой.

1 — известняк детритовый; 2 — известняк доломитизированный, доломит; 3 — известняк детритовый глинистый; 4 — известняк детритовый комковатый; 5 — известняк комковатый глинистый; 6 — мергель; 7 — диктионемовый сланец; 8 — песчаник; 9 — известняк оолитовый; 10 — известняк глауконитовый; 11 — горючий сланец (кукерсит); 12а — поверхность перерыва; 12б — прослой метабентонита.

6,8—26,1 м (19,3)	— раквереский горизонт и, возможно, низы набаласского горизонта;
26,1—28 м (~ 2)	— оандуский горизонт;
~ 28—43 (~ 15)	— кейлаский горизонт;
~ 43—56,5 (~ 13,5)	— йыхвиский горизонт;
~ 56,5—60,7 (4,2)	— идавереский горизонт;
~ 60,7—79,4 (18,7)	— кукрузеский горизонт;
79,4 — ~ 93 (~ 13,6)	— ухакусский горизонт;
~ 93—98,4 (~ 5,4)	— ласнамягиский горизонт;
98,4—102,0 (~ 4,6)	— азериский горизонт;
102,0—112,6 (10,6)	— кундаский горизонт;
112,6—114,3 (1,7)	— волховский горизонт;
114,3—121,9 (7,6)	— лээтсеский и пакерортский горизонты.

В данном расчленении, по сравнению с интерпретацией разреза скв. № 1146, бросается в глаза прежде всего невероятно малая мощность волховского и особенно идавереского горизонта, что может быть обусловлено недоброкачественным бурением или недостаточно точной документацией керна. Но в данном случае это для нас принципиального значения не имеет. Важно то, что мы на основании данного примера имеем возможность проанализировать расхождения между интерпретациями одного и того же разреза (рис. 2).

Как видно из рис. 2, идавереский горизонт, по заключению Т. Н. Алиховой и по данным геологического отчета, охватывает толщу глинистых известняков мощностью около 62 м, начиная с кровли кукерситовой толщи до подошвы сильно глинистых известняков на глубине 36,7 м. Эта толща, согласно нашей интерпретации, охватывает верхнюю половину кукрузеского горизонта, весь идавереский, весь йыхвиский горизонт и нижнюю часть кейлаского. Под йыхвиским («хревицким») же и кейласким горизонтами указанные авторы подразумевают лишь верхнюю часть кейлаского горизонта + оандуский горизонт.

В чем же дело?

У Т. Н. Алиховой, занимавшейся изучением ордовикских отложений в основном на территории Ленинградской области, в частности в районе Гдовского месторождения (где обнажений очень мало), по-видимому, на основании изучения кернов буровых скважин сложились представления, которые сильно расходятся с мнениями эстонских геологов. Чтобы не быть голословными, обратимся к ее работе 1960 г. (Алихова, 1960а). В этой работе указано, например, что «в Эстонии итферский горизонт [= $C_{III\alpha}$ нашей схемы] не имеет четкой характеристики» (Алихова, 1960а, стр. 18). И дальше: «... На территории Эстонии итферский горизонт выделен вместе с кукерским» и вообще «вопрос о существовании итферского горизонта на территории Эстонии требует дальнейшего изучения» (там же, стр. 19).

В этой связи необходимо отметить, что «итферский» горизонт был первоначально выделен Ф. Б. Шмидтом только на территории Эстонии, причем он четко указал: «Это промежуточное между горючим сланцем и йевским (= йыхвиским) слоем подразделение я мог выделить только в Восточной Эстонии, между Йеве [= Йыхви] и Везенбергом [= Раквере]» (Schmidt, 1881, стр. 31). Правда, впоследствии ввиду зарастания старых обнажений и отсутствия новых «итферский» горизонт в течение ряда десятилетий некоторыми исследователями (Х. Беккер, А. Эпик) не выделялся, а его объем и границы в сводном разрезе трактовались по-разному и неправильно. Лишь после изучения старых коллекций Ф. Б. Шмидта и кернов новых скважин удалось восстановить правильное положение рассматриваемых слоев в сводном разрезе Восточной Эстонии, установить их выклинивание в западном направлении и подтвердить своеобразие комплекса их фауны (Jaanusson, 1945, стр. 220—221). Вскоре после этого идавереский горизонт (C_{III}) стал в Эстонии объектом специального изучения (Männil, 1947*), в процессе которого были обнаружены и изучены новые обнажения собственно «итферских» слоев, в том числе обнажение на р. Майдла, с контактом между кукрузеским и идавереским горизонтами (см. ниже). 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 не приходится.

То обстоятельство, что ленинградские геологи, следуя Б. П. Асаткину (1931), выделяют «итферские» (= C_3 = оямааские слои, или $C_{III\alpha}$ эстонской схемы) и шундоровские слои (= C_4 = $C_{III\beta}$ эстонской схемы) в самостоятельные горизонты, а эстонские стратиграфы вслед за П. Раймондом (Raymond, 1916), В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) и Р. Мяннилем (рукопись, 1947 г.; см. также Селиванова и Элькин, 1956, стр. 30) объединяют их в единый горизонт, не имеет существенного значения. С точки зрения корреляции разрезов буровых скважин, однако,

* R. Männil. Idavere lademe stratigraafiafiast ja faunast Eesti NSV-s. 1947. Рукопись. Фонды Института геологии АН ЭССР.

вторая альтернатива кажется, на наш взгляд, более целесообразной. Дело в том, что руководящие формы макрофауны как шундоровских, так и особенно «итферских» слоев встречаются довольно редко и в кернах буровых скважин практически не попадают. Так, в списках фауны, определенной Т. Н. Алиховой по нескольким десяткам скважин Сланцевского района, нет ни одного руководящего вида для «итферских» или шундоровских слоев, пройденных всеми указанными скважинами.

Таким образом, при наличии ограниченного количества палеонтологического материала (как это часто бывает в практике съемочных и разведочных работ) «итферский» и шундоровский подгоризонты в области глубокого залегания слоев биостратиграфически трудно выделяемы.

Выделению идаввереского и шундоровского подгоризонтов не помогают часто и литологические данные, так как литологический характер соответствующих отложений от места к месту изменяется. Так, крепкие детритовые известняки с окремнелыми остатками фауны, характерные для «итферских» (оямааских) слоев в районе стратотипа, в разрезе скважины Пярну (рис. 4) представлены грубодетритовыми известняками с прослоем глинистого известняка в основании. Последний макроскопически не отличается от пород, характерных для шундоровских слоев. Опираясь только на этот глинистый слой, можно было бы весь разрез идаввереского горизонта в данном разрезе отнести к шундоровским слоям. Но у нас нет основания допустить, что отложения подгоризонта $C_{III\alpha}$ здесь целиком отсутствуют.

По данным Л. И. Сарва (1960), в основании шундоровского подгоризонта происходит резкое обновление фауны остракод, выраженное в появлении родов *Bichilina*, *Tetradella*, *Brevibolbina* и др. Можно было бы предположить, что это обновление может слу-

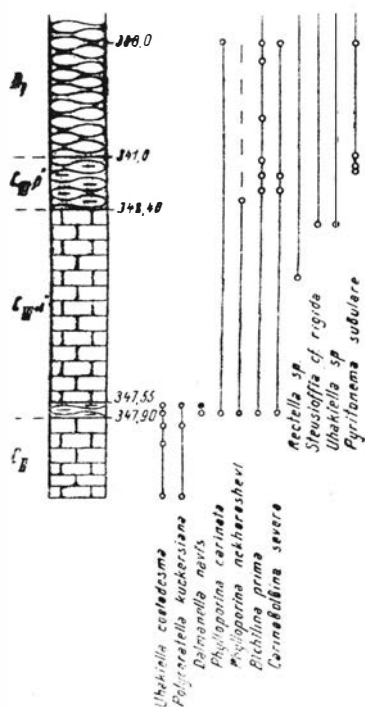


Рис. 4. Распространение характерных представителей микрофауны в идаввереском (C_{III}) и в низах йыхвиского (D_1) горизонта разреза скважины Пярну (по определениям Л. И. Сарва и автора).

Условные обозначения см. на рис. 3.

жить основанием для проведения границы между $C_{III\alpha}$ и $C_{III\beta}$, если бы этому не противоречили данные скважины Пярну.

Оказывается, что такие характерные представители «шундоровской» фауны, как *Carinobolbina severa* Sarv, *Bichilina prima* (Sarv), *Phylloporina nekhoroshevi* Männil и *Ph. carinata* Männil, появляются в данном разрезе уже в самых низах горизонта C_{III} , где они встречаются вместе с некоторыми кукрузескими формами, пережившими границу C_{II}/C_{III} . Это показывает, что по меньшей мере часть шундоровских элементов микрофауны неразрывно связана с глинистой литофацией, и их появление в разрезе не может служить надежным основанием для проведения границы $C_{III\alpha}/C_{III\beta}$.

Вообще «итферские» и шундоровские слои в таком виде, как они в настоящее время выделяются, представляют собой, по-видимому, литостратиграфические пакки, граница между которыми скользит во времени. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно было бы рассматривать их в составе единого горизонта, а не в качестве самостоятельных горизонтов.

Эстонские геологи при стратиграфическом расчленении кернов Восточной Эстонии научились пользоваться определенными маркирующими уровнями — сильно развитой поверхностью перерыва и прослойками метабентонитов.

Поверхность перерыва отмечает границу между кукурзеским и идавереским горизонтами на значительной территории Северной Прибалтики (Jaanusson, 1945; Рыбусокс, 1957), и к ней приурочено резкое обновление фауны. Рассматриваемую границу мы проследили в противотанковой канаве на левом берегу р. Майдла (приток р. Пуртсе), примерно в 0,5 км к юго-востоку от моста Савала, где в 1947 г. обнажался следующий разрез (сверху вниз):

0,43 м — известняк светло-серый, с окремнелыми остатками фауны и зернами окислов железа;

0,04 м — известняк глинистый, с содержанием кукурситового мергеля;

0,39 м — желтовато-серый известняк с вертикальными ходами и зернами окислов железа, переходящий в кукурситовый мергель;

0,14 м — известняк желтовато-серый с вертикальными ходами и зернами окислов железа, с отчасти окремнелыми остатками фауны; на верхней границе слоя слабоволнистая поверхность перерыва;

0,14 м — известняк светло-серый, с отчасти окремнелыми остатками фауны; в большом количестве встречается *Coelosphaeridium*; в кровле слоя развита ровная поверхность перерыва;

0,32 м — известняк, обогащенный кукурситом, с многочисленными ходами илоедов; в кровле слоя очень сильно развита ровная поверхность перерыва;

0,15 м — кукурсит с включениями известняка.

Два нижних слоя приведенного разреза относятся к кукурзескому горизонту. В них были найдены:

Clitambonites squamatus (Pahl.)

Estlandia marginata (Pahl.)

Echinosphaerites aurantium (Gyll.)

Hoplocrinus grewingki Öpik

Illaenus schmidtii Nieszk.

Porambonites aequirostris (Schloth.)

Cliftonia dorsata (His.)

Hoplolichas conicotuberculatus (Nieszk.)

Glossorthis tacens Öpik.

В верхней, принадлежащей уже к идаверескому горизонту части разреза обнаружены:

Platystrophia lynx (Eichw.)

«*Orthis*» *holmi* Wysog.

Illaenus cf. *avus* Holm

Hemisphaerocoryphe cf. *pseudohemicranium* (Nieszk.)

Nieszkowskia cf. *ahli* Öpik

Coelosphaeridium sp.

Ischadites sp.

Как видно, среди немногочисленной фауны (и флоры), собранной в обнажении на р. Майдла, за исключением *Echinosphaerites* и *Coelosphaeridium*, нет ни одной формы, которая встречалась бы в обоих горизонтах.

Два основных прослоя метабентонита (слой «а» и «б» по Юргенсон, 1958), залегающие в верхах идавереского горизонта, также имеют значительное площадное распространение. При этом верхний из них («б») залегает в Северной Эстонии, по имеющимся данным, лишь немного (около 1,5—2 м) ниже уровня появления характерного для йыхвиского горизонта комплекса фауны, в состав которого входят:

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

Хотя указанный маркирующий прослой, видимо, точно не совпадает с появлением йыхвиской фауны, он является практически полезной условной границей между идавереским и йыхвиским горизонтами. Подчеркнем, что при расчленении разрезов буровых скважин из-за незначительного количества палеонтологического материала этот слой служит хорошим критерием, которым геологи могут пользоваться в своей повседневной работе в Северной Эстонии и западной части Ленинградской области.

Т. Н. Алихова и другие ленинградские геологи шли по иному пути. Основание идавереского горизонта проводится ими, как это можно заключить по указанным съемочным материалам, по кровле сланцевой пачки (в скважине № 465, на глубине 68,45 м), а шундоровские слои выделяют практически только на основании распространения в разрезе спикул корневых пучков губки *Pyritonema subulare* (Roem.) (см. рис. 2). Последняя, таким образом, принимается Т. Н. Алиховой за руководящий вид шундоровских слоев, что, однако является грубой ошибкой. Как мы неоднократно указывали (Männil, 1950*; Мянниль, 1958б, 1962) на основании достоверного сопоставления разрезов ряда буровых скважин Эстонии, *Pyritonema* распространяется в разрезе значительно выше шундоровских слоев и встречается даже в средней части кейлаского горизонта. Из рис. 5 видно, что *Pyritonema* встречается особенно часто в низах верхнего (лаагриского) подгоризонта (D_{IIβ}), где она образует даже определенную «губковую» зону мощностью 0,5—1 м, могущую в ряде случаев служить довольно надежным маркирующим слоем. Нет сомнения, что определенная Т. Н. Алиховой с глубины 38,0 и 38,2 м из керна скважины № 465 *Pyritonema* принадлежит именно к этому слою и показывает не на верхи идавереского горизонта, как считает Т. Н. Алихова, а на низы верхней части кейлаского горизонта. Это подтверждается наличием в скважине № 1146 на соответствующем стратиграфическом уровне верхнего кейлаского прослоя метабентонита. Этот слой безусловно имеется и в скважине № 465, но он был там либо уничтожен в процессе бурения, либо пропущен при документации керна.

Сказанное выше о выделении в разрезах буровых скважин идавереского горизонта в определенной степени относится и к йыхвискому горизонту, и к нижнему (ристнаскому) 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 идавереского горизонта), и по кернам из этих слоев, как правило, невозможно найти руководящих для них форм. Таким образом, в рассматриваемом районе они могут

* R. Männil. Materjale Viru ja Harju seeria piirilademetete (D_I-E) stratigraafiaist. 1950. Рукопись. Фонды Института геологии АН ЭССР.

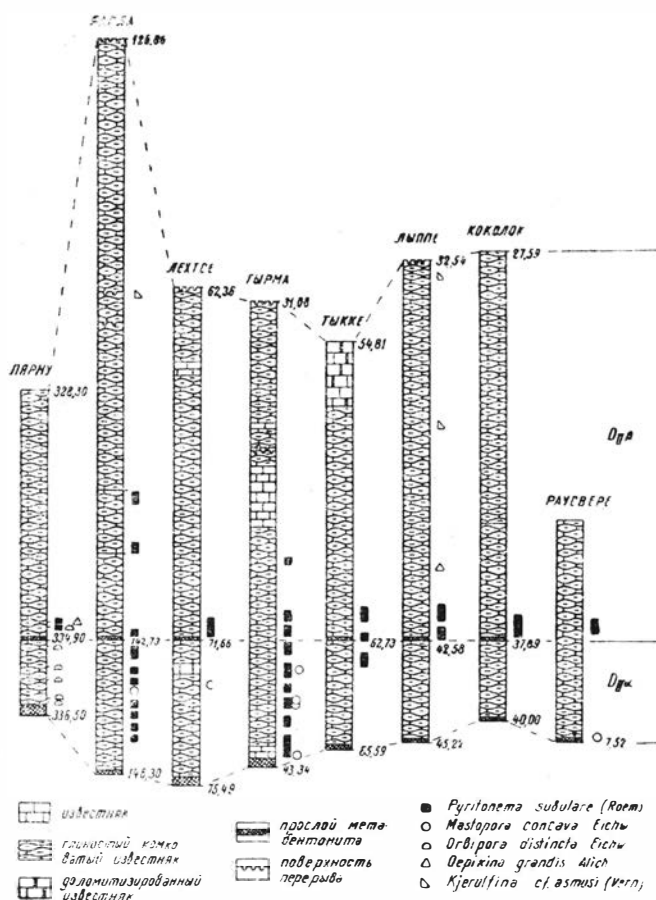


Рис. 5. Распространение некоторых представителей фауны и флоры в кейласком горизонте (D_{11}) по разрезам буровых скважин Эстонии. Масштаб разрезов 1 : 200.

быть достоверно выделены часто лишь на основании маркирующих прослоев метабентонитов.

В отличие от нижележащих слоев верхний подгоризонт кейлаского горизонта обычно удается выделить уже по палеонтологическому материалу — по наличию довольно часто встречающихся представителей кейлаского комплекса фауны:

Strophomena asmusi (Vern.) (= *Kjerul- Platystrophia crassoplicata* Alich.
finia) *Clinambon anomalus* (Schloth) и др.
Dalmanella kegelensis Alich.

Аналогичная картина распределения наиболее часто встречающихся элементов фауны наблюдается и южнее Сланцевского района, например в окрестностях оз. Самро (см. рис. 3), а также в Восточной Эстонии (см. нашу рукописную работу 1950 г.; Мянниль, 19586). В указанных местах определенный комплекс появляющихся в основании идавеского горизонта форм (*Oepikina assatkini* Alich., *Mastopora*, *Ischadites* и др.) встречается довольно часто и в йыхвиском, и в нижней части кейлаского горизонта (рис. 2, 3 и 4), а в верхней части последнего появляется новый комплекс преобладающих видов.

Ввиду этого, естественно, может возникнуть необходимость в пересмотре вопроса о расположении границы йыхвиского и кейлаского горизонтов, предложенной В. Яануссоном (Jaanusson, 1945) и Р. Мяннилем (1950, 19586); возможно, было бы правильнее перенести ристнаские слои из кейлаского горизонта в йыхвиский.

Известно, что уже в стратотипическом районе эти слои как литологически, так и палеонтологически весьма близки к нижележащему йыхвискому горизонту (Мянниль, 19586, 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.) и *Kjerulfina occidens* (Orasp.), и по отсутствию характерных йыхвиских форм, как *Clitambonites schmidtii epigonus* Öpik, *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium* (Nieszk.) и др. В то же время в ристнаском подгоризонте встречается много форм, связывающих его с нижележащими слоями и отсутствующих в лаагриском подгоризонте. К таким формам относятся:

<i>Sowerbyella</i> (<i>Sowerbyella</i>) <i>trivia</i> Rõõm.	<i>Brachytomaria baltica</i> (Vern.)
<i>Platylchas sanctaemathiasae</i> (Schm.)	<i>Estoniops laevigatus</i> (Schm.) и др.
<i>Metopolichas</i> n. sp. aff. <i>wimani</i> Öpik	

Таким образом, имеющиеся данные о вертикальном распространении фауны в Восточной Эстонии и западной части Ленинградской области показывают, что фаунистические изменения, приуроченные к основанию ристнаского подгоризонта (к метабентонитовому прослою «d»), в общем, видимо, менее значительные, чем изменения, приуроченные к основанию лаагриского подгоризонта (к прослою «е»). Возможно, что именно уровень прослоя «е» коррелируется с границей между лудибундусовым (в широком смысле) и макроуруссовым (в узком смысле) известняками Швеции и тем самым с границей между граптолитовыми зонами *Diplograptus multidentis* и *Dicranograptus clingani* (ср. Jaanusson, 1960a, стр. 350—351). Если такая корреляция подтвердится, то она может послужить основанием для изменения границы между йыхвиским и кейласким горизонтами, т. е. для перевода ристнаских слоев в состав йыхвиского горизонта. Однако вопрос о рассматриваемой границе требует дальнейшего изучения.

Вернемся к разрезам курнаского яруса западной части Ленинградской области (см. рис. 2 и 3). В свете приведенных данных становится ясно, что наблюдаемые в этих разрезах два крупных биостратиграфических подразделения курнаского яруса соответствуют, по всей вероятности, двум граптолитовым зонам общей схемы: зоне *Diplograptus multidentis* (идавереский и йыхвиский горизонты + ристнаские слои) и зоне *Dicranograptus clingani* (кейлаский горизонт в узком смысле + оандуский горизонт).

Граница между этими подразделениями в западной части Ленинградской области ошибочно трактуется как подошва «иевского» яруса, т. е. слоев группы «D» схемы Ф. Б. Шмидта (= йыхвиский, кейлаский и оандуский горизонты современной эстонской схемы). На этой неправильной корреляции основывается и ошибочное представление Т. Н. Алиховой о том, что йыхвиский и кейлаский горизонты местами фаунистически друг от друга неотличимы. Вот что пишет по этому

поводу Т. Н. Алихова (1960а, 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 (= йыхвиский) 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 она говорит и о разрезах южной части Ленинградской области и о разрезах Псковской области.

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

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 (R. Mäppil, 1950 — рукописная работа; Мянниль, 1960; Ogaspld, 1953; Ораспыльд и Рыымусокс, 1956). Здесь мы только обратим внимание на ряд моментов, на наш взгляд 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 выделяются только в пределах Эстонии (включая буровые скважины на юго-западе и юго-востоке ее территории) и в западной части Ленинградской области. Какие слои соответствуют рассматриваемым отложениям в Средней и Южной Прибалтике, нам сейчас еще точно неизвестно. Отсюда следует, что вопросы о самостоятельности рассматриваемого подразделения ограничены определенной территорией и связаны именно с районом 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 для рассмотрения соответствующих отложений в качестве самостоятельного горизонта.

Т. Н. Алихова в противоположность эстонским геологам, в частности специально занимавшимся вопросам стратиграфии оандуского горизонта (А. Эпик, Р. Мянниль, А. Ораспыльд), не придает оандуско-вазалеммаским 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-вазалемма являются лишь фацией кейлаского («кегельского») горизонта, но тут же отмечает, что вазалеммаским слоям в районе г. Раквере и дальше к востоку соответствуют слои оанду (Алихова, 1953, стр. 17). Она в той же работе развивает даже мысль о возможном соответствии оандуско-вазалеммаским отложениям слоев, выде-

ленных в Ленинградской области Е. М. Люткевичем (1939) в качестве зоны с *Leperditia* (= *Eoleperditia*). Спрашивается, где же происходит в таком случае фациальное замещение оандуско-вазалеммаских слоев отложениями собственно кейлаского горизонта?

Кстати, в рассматриваемой работе Т. Н. Алихова опирается на некоторых представителей фауны, которые датированы или определены неправильно. Форма, определенная А. Ф. Лесниковой как *Camarotoechia* sp. (= *Rhynchotrema*), а также *Batostoma speciosum* Modz. происходят, несомненно, из оандуского горизонта. Форма, приведенная Т. Н. Алиховой под названием *Chasmops maxima*, происходит или из йыхвиского, или из кейлаского горизонта, или принадлежит другому виду — *Chasmops extensus* (= *Ch. macrourus*). *Ch. maxima* никогда не был найден в отложениях оандуского возраста (ср. нашу работу 1950 г.; Рыымусокс, 1953; Мяннийль, 1960).

Что касается слоев с *Eoleperditia*, то они рассматриваются в настоящее время как особая фация верхов кейлаского горизонта (примечание Е. М. Люткевича в работе Селивановой и Элькина, 1956, стр. 32; Ораспыльд и Рыымусокс, 1956); они залегают в сводном разрезе ниже оандуских слоев.

В дальнейшем Т. Н. Алихова (1960а) почему-то отказалась от принятой ею ранее правильной точки зрения относительно одновозрастности оандуских, сакусских и, хотя бы определенной части, вазалеммаских слоев. Так, она стала утверждать, что вазалеммаский цистодный известняк относится целиком к кейласкому горизонту, а «налегающие на них ... «биогермы» ... должны относиться к везенбергскому горизонту, а не к вазалеммаскому ...» (Алихова, 1960а, 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 ракверескому горизонту. Отметим, что *Chasmops wesenbergensis* в вазалеммаских биогермах не встречается (здесь мы опять, по-видимому, имеем дело с неправильным определением вида); серьезное сомнение вызывает также «*Dalmanella*» *wesenbergensis*, хотя последний встречается в восточных районах Эстонии в одновозрастных с биогермами отложениях (нами в биогермах встречен *Dalmanella* n. sp.). Наконец, *Eofletcheria orvikui* является специфической формой вазалеммаских биогермов, указывающей при этом на их среднеордовикский возраст; с раквереским горизонтом эта форма абсолютно ничего общего не имеет.

Вернемся к биогермам. Т. Н. Алихова утверждает, что они залегают якобы на цистодных известняках и тем самым моложе последних. Это, к сожалению, не соответствует действительности. В ряде карьеров прекрасно прослеживается боковое сцепление биогермных тел с окружающими их цистодными породами, и поэтому не может быть никакого сомнения в одновозрастности рассматриваемых образований (наша работа 1950 г.; Oraspöld, 1953; Jürgenson, 1953; Степанов и Маслов, 1953; Мяннийль, 1958б, 1960; Геккер, 1959; Рыымусокс, 1960а, б и др.). Кроме того, к настоящему времени разведочным бурением установлено, что местами биогермные тела достигают самого основания толщи цистодных известняков; тем самым окончательно доказана не только одновозрастность биогермов и цистодных известняков, но также и то, что сами цистодные известняки образовались лишь благодаря наличию биогермных образований (см. Геккер, 1959, стр. 213—214; Мяннийль, 1960).

Что касается оандуских слоев, то Т. Н. Алихова (1960а) относит их безоговорочно к ракверескому горизонту (см. ниже) и считает тем

самым, что они одновозрастны рассмотренным выше биогермам. В последнем мы, конечно, можем с ней согласиться.

В статье 1960 г., специально посвященной стратиграфии оандуского горизонта, мы подробно останавливались на вопросах сопоставления основных разрезов рассматриваемого горизонта (Оанду—Саку—Вазалемма). Мы показали, что нижняя часть вазалеммских цистоидных известняков, несомненно, одновозрастна с верхами кейлаского горизонта и что принятое сопоставление верхней части вазалеммских известняков со слоями саку и мергелями оанду все еще нельзя считать окончательным. Определенные сомнения в отношении принятой схемы сопоставления были вызваны тем, что при ее составлении мы ничего не знали о характере слоев, залегающих в районе Вазалемма и Саку непосредственно под отложениями раквереского горизонта. Поэтому можно было предполагать наличие оандуских слоев и на северо-западе (в районе Вазалемма—Саку), где они могли залегать соответственно над вазалеммскими и сакусскими слоями.

В 1961 г., однако, мелиоративными канавами в районе между населенными пунктами Вооре и Коплимаа (Копелманни) был вскрыт беспрерывный разрез верхов оандуского и низов раквереского горизонта. Оказалось, что верхи оандуского горизонта в данном районе целиком сложены сакусскими слоями со свойственной им литологией и обильной специфической фауной:

Hemicosmites pulcherrimus Jlk.

Kiaeromena luhai (Sokolsk.)

Rostricellula 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 оандуские слои не распространяются в районе развития рифовой фации и что они действительно являются возрастными аналогами сакусских и тем самым и определенной части вазалеммских слоев, как это было раньше принято А. Эпиком, Р. Мяннилем, А. Ораспыльд и др. главным образом на основании изучения фауны указанных слоев.

Приведенные данные не оставляют теперь уже сомнения в том, что отложения оандуского горизонта представляют собой определенную самостоятельную возрастную единицу ордовика Прибалтики.

Раквереский («везенбергский») горизонт и его границы

Под раквереским («везенбергским») горизонтом (Е) в стратотипическом районе (в окрестности г. Раквере) практически все исследователи (Schmidt, 1881; Öpik, 1930; Luha, 1946; Männil, 1950 *; Селиванова и Элькин, 1956; Мянниль, 1958а, 1959; Рыымусокс, 1960а, б, 1962; Кырвел, 1962 и многие др.) подразумевали и подразумевают толщу светло-серых афанитовых и микрозернистых, местами доломитизированных известняков со следующей фауной:

Rafinesquina inaequiclina (Alich.)

Mjoesina subaequiclina (Alich.)

«*Dalmanella*» *wesenbergensis* (Wysog.)

Sowerbyella (*Sowerbyella*) *raegaverensis*

Rõõm.

Platystrophia lutkevichi lutkevichi Alich.

Chasmops wesenbergensis (Schm.)

Encrinuroides seebachi (Schm.)

Isotelus remigium (Eichw.)

Achatella nieszowskii (Schm.) и др.

* См. сноску на стр. 26.

В Западной Эстонии (к западу от района Муналаскме) горизонт представлен известными циклокринитовыми известняками, выделенными еще Э. Эйхвальдом в 1854 году (Eichwald, 1854) под названием муналаскмесского циклокринитового известняка («Cyclocrinitenkalk von Munnalas»). В Средней и Южной Эстонии горизонт прослежен многочисленными буровыми скважинами (Рыымусокс, 1960а; Männil, 1950 *; Кала, Менс и Ундритс, 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, включив предварительно в его состав оандуские мергели и глинистые известняки (= паэкнская пачка по Мяннилю, 1958а), залегающие между раквереским и сауньяским афанитовыми толщами. При этом он предполагал, что оандуские мергели залегают в сводном разрезе выше вазалеммских известняков, а паэкнские слои содержат ракверескую фауну. Впоследствии, правда, указанный автор стал серьезно сомневаться в правильности своего прежнего предположения (Jaanusson, 1956, стр. 372).

Аналогичных с В. Яануссоном взглядов на объем раквереского горизонта в настоящее время придерживается Т. Н. Алихова. Как мы уже видели в предыдущем разделе, она категорически отрицает самостоятельность оандуских отложений и помещает оандуские мергели в состав раквереского горизонта, относя их тем самым к верхнему ордовика. Верхнюю границу раквереского горизонта она проводит, в отличие от большинства других исследователей, где-то посередине паэкнского подгоризонта (F_{1aα}) нашей схемы (Алихова, 1960а, стр. 23, схема между стр. 64 и 65). При этом она почему-то уверена, что именно принятый ею объем горизонта Е якобы соответствует объему рассматриваемого горизонта у Ф. Б. Шмидта (Алихова, 1960а, стр. 23). В связи с этим необходимо подчеркнуть, что Ф. Б. Шмидту, поскольку можно судить по его работам и собранным им коллекциям, не были известны ни оандуские мергели, ни паэкнские глинистые известняки. Следовательно, горизонт Е в понятии Ф. Б. Шмидта явно совпадает только с толщей афанитовых известняков, т. е. с объемом, принятым в настоящее время для горизонта в стратотипическом районе большинством исследователей. Всякое расширение этого объема является, таким образом, отклонением от первоначального понятия рассматриваемого стратиграфического подразделения.

Если Т. Н. Алихова, несмотря на отмеченное, решила ревизовать объем раквереского горизонта, то мы вправе требовать от нее и соответствующего обоснования. Таковое в работах Т. Н. Алиховой, к сожалению, отсутствует. 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, 1960а, стр. 23). Какие списки и какие формы Т. Н. Алихова имеет в виду, нам неизвестно.

По работам Т. Н. Алиховой, по заключениям, данным ею при определении фауны из кернов различных скважин (в том числе скважин Ленинградской области), а также в результате личных дискуссий с ней по вопросам стратиграфии можно прийти к заключению, что понятие раквереского («везенбергского») горизонта у нее совпадает с понятием местной биозоны «*Dalmanella wesenbergensis*».

* См. стр. 26.

С таким мнением никак нельзя согласиться. Прежде всего отметим, что ни один из горизонтов ордовика Прибалтики не основывается на биозоне и нет никакого смысла делать исключения в этом отношении для раквереского горизонта. Далее, биозона «*Dalmanella*» *wesenbergensis* непригодна в качестве основания горизонта не только потому, что она слишком объемистая, а в частности и потому, что она охватывает крайне разновозрастные отложения (слои с *Chasmops extensus*, с одной стороны, и слои с *Tretaspis seticornis*, «*Orthis*» *lyckholmiensis*, *Ilmarinia sinuata* и др., с другой). Кроме того, уровень исчезновения «*Dalmanella*» *wesenbergensis* к настоящему времени вообще еще не установлен, что уже само по себе исключает возможность использования его для проведения границы между раквереским и набаласким горизонтами.

Вообще же надо отметить, что пока никем еще не доказано, что «*Dalmanella*» *wesenbergensis* является руководящей формой именно для раквереского горизонта. Ссылаться в этой связи и на Ф. Б. Шмидта 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-м месте (всего перечислено 28 форм), а если считать по брахиоподам, то на пятом месте (из восьми перечисленных).

Таким образом, хотя «*Dalmanella*» *wesenbergensis* и характерна для раквереского горизонта в восточной части выхода (на западе она практически отсутствует, как и *Sowerbyella*; см. нашу работу 1950 г., стр. 270), она никак не может считаться руководящей формой для данного горизонта, и тем более на основании ее нельзя определять верхнюю границу последнего.

Рассмотрим теперь вопрос о верхней границе раквереского горизонта по существу.

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

Из-за слабой изученности кернов и немногочисленности обнажений фауна верхней части раквереского горизонта и паэкнаского подгоризонта как в Эстонии, так и в Ленинградской области известна в настоящее время лишь в самых общих чертах. В части раквереского горизонта это обусловлено к тому же еще общей редкостью фауны. Несмотря на это, к настоящему времени все же установлено (Мянниль, 1958а), что в самых низах паэкнаской пачки уже присутствует характерный для комплекса F₁ элемент фауны:

Sampo aff. *hiuensis* Öpik
Ilmarinia sinuata (Pahl.)
Vellamo verneuli (Eichw.)
Pseudolingula quadrata (Eichw.)
Iliaenus angustifrons angustifrons Holm

Platybolbina orbiculata Sarv
Tetradella pulchra Neckaja
Holopea ampullacea Eichw.
Isotelus platyrhachis (Steinh.)

и некоторые другие.

Вообще в паэкнаской пачке на территории Эстонии и Ленинградской области (на р. Плюсса), по данным Р. М. Мянниля (1958а, 1959), Л. И. Сарва (1959) и А. К. Рыымусокса, известны следующие формы, биостратиграфически связывающие данную пачку с вышележащими слоями (все перечисленные формы появляются впервые в данной пачке):

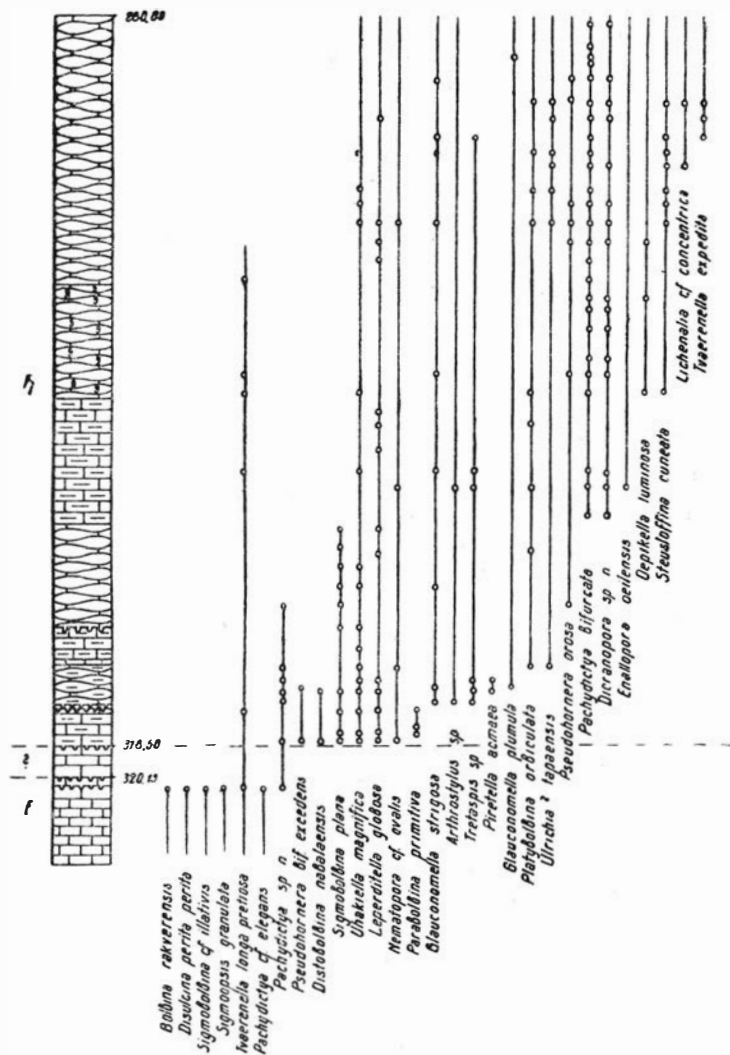


Рис. 6. Распространение характерных форм остракод, мшанок и трилобита *Tretaspis* sp. в верхах раквереского горизонта (Е) и в нижней части сааремейзаского комплекса (F₁) разреза скважины Пярну (по определениям Л. И. Сарва и автора).

Условные обозначения см. на рис. 3.

Bekkeromena semipartita (Roem.)
Boreadorthis reclusa Öpik
 «*Dalmanella*» *estona* Wysog.
Ilmarinia sinuata (Pahl.)
Leptaena paucirugosa Rõõm., in coll.
Nicolella oswaldi (Buch)
 «*Orththis*» *lyckholmiensis* Wysog.
Oxoplectra aff. *perfecta* Cooper et Kindle
Pseudolingula quadrata (Eichw.)
Pseudostrophomena ? *triangula* Rõõm., in coll.

Vellamo verneuili (Eichw.)
Chasmops eichwaldi (Schm.)
Illaeus angustifrons angustifrons Holm
Isotelus platyrhachis (Steinh.)
Platybolbina orbiculata Sarv
Brevibolbina dimorpha dimorpha Sarv
Tetradella pulchra Neck.
Kenophyllum canaliferum Kaljo
Ceramopora intercellata Bassl.
Dianulites grandis Bassl.
Dicranopora n. sp.

Holopea ampullacea Eichw.

Loxoplocus (Lophospira) esthona (Kok.)

Loxoplocus (Lophospira) lyckholmiensis
Teich.

Megalomphala crassa Kok.

Murchisonia (Hormotoma) scrobiculata
Kok.

Pterotheca lata Teich.

Salpingostoma kokeni Teich.

Spyroceras senckenbergi Teich.

Trochonema sulcifera (Eichw.)

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

Сказанное хорошо иллюстрируется распределением микрофауны (остракод, мшанок, а также остатков характерного для верхнего ордовика трилобита *Tretaspis*) в верхах раквереского горизонта и в нижней части сааремыйзаского комплекса в разрезе скважины Пярну (рис. 6). Эта биостратиграфическая схема не оставляет сомнения в том, что основное обновление фауны в верхнем ордовике Северной Прибалтики происходит именно в самом основании паэчнаских слоев.

О резком обновлении фауны на рассматриваемом уровне также в Южной Прибалтике говорят данные по скважине Видзы (Северная Белоруссия; см. Jürgenson, 1961). При изучении керна указанной скважины нами (в 1958 г. совместно с И. Ю. Пашкевичусом, А. Рынымус-оксом и др.) в интервале 315,2—315,4 м в относительно однообразной толще афанитовых известняков с частыми прослоями мергелей была установлена резкая смена фауны раквереского типа фауной сааремый-заского типа.

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

Эта граница не зависит от исчезновения «*Dalmanella*» *wesenbergensis* и некоторых других сопутствующих ей форм [например, *Porambonites wesenbergensis* Teich., *Pharostoma pediloba* (Roem.), *Conolichas eichwaldi* (Schm.)], переживших рассматриваемую границу и, по-видимому, исчезнувших в разных местах в различное время. Хроностратиграфические подразделения, основывающиеся на таких элементах фауны, в наших условиях не могут себя оправдать.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

ЛИТЕРАТУРА

- Алихова Т. Н. 1953. Руководящая фауна брахиопод ордовикских отложений северо-западной части Русской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, М.
Алихова Т. Н. 1960а. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. М., Госгеолтехиздат.
Алихова Т. Н. 1960б. Корреляция ордовикских отложений европейской части СССР и Западной Европы. Доклады сов. геологов XXI сессии Междунар. геол. конгр. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. Л.
Асаткин Б. П. 1931. Новые данные по стратиграфии нижнего силура Ленинградской области. Изв. Всес. геол.-развед. объедин., вып. 81.
Балашова Е. А. 1953. К истории развития рода *Asaphus* в ордовике Прибалтики. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 78.
Балашова Е. А. и Балашов З. Г. 1959. К стратиграфии глауконитовых и ортоцератитовых слоев ордовика северо-запада Русской платформы. Уч. зап. ЛГУ, 268, сер. геол. наук, вып. 10.

- Балашова Е. А., Балашов З. Г. 1961. К стратиграфии эхиносферитового известняка Ленинградской области. Вестн. ЛГУ, № 12, сер. геол. и геогр., вып. 2.
- Геккер Р. Ф. 1923. Эхиносфериды русского силура. Тр. Геол. и мин. музея им. Петра Великого Росс. Акад. наук, т. IV, вып. 1. Петроград.
- Геккер Р. Ф. 1959. Первые выводы из палеоэкологического изучения фауны и флоры Казанского моря. Тр. II сессии Всес. палеонт. общества. Вопросы палеонтологии и биостратиграфии, М.
- Кала Э. А., Менс К. А. и Ундритс Л. А. 1962. Стратиграфическая характеристика разреза скважины Пярну. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Каяк К. Ф. 1962. К геологии Юго-Восточной Эстонии (по данным глубокого бурения). Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 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 ЭССР, X.
- Ламанский В. В. 1905. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 26.
- Люткевич Е. М. 1939. Иевский ярус силурийского плато Прибалтики. Бюлл. Московского об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XVII (4—5).
- Мююрисепп К. К. 1960. Литостратиграфия пакерортского горизонта в Эстонской ССР по данным обнажений. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Мянниль Р. М. 1958а. К стратиграфии набалаского горизонта (F_{1a}) верхнего ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 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. Ин-т геол. АН ЭССР, Таллин.
- Мянниль Р. М. 1959. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии. Диссертация. Фонды Ин-та геол. АН ЭССР.
- Мянниль Р. М. 1960. Стратиграфия оандуского («вазалеммаского») горизонта. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Мянниль Р. М. 1962. Некоторые общие вопросы изучения стратиграфии древнего палеозоя Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Мянниль Р. М. 1963. Биостратиграфическое обоснование расчленения ордовикских отложений Западной Латвии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, XIII.
- Ораспыльд А. Л. и Рыымусокс А. К. 1956. О вазалеммаском горизонте (D_{III}) в Эстонской ССР и в Ленинградской области. Ежегодн. Общ. естествоиспытателей при АН ЭССР, т. 49.
- Орвику К. К. 1958. О литостратиграфии тойлаского и кундаского горизонтов в Эстонии. Тезисы докладов научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти академика Ф. Б. Шмидта. Ин-т геол. АН ЭССР, Таллин.
- Орвику К. К. 1960а. О литостратиграфии волховского и кундаского горизонтов в Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Орвику К. К. 1960б. Литофациальные особенности ордовикских горизонтов волхов (B_{II}), кунда (B_{III}) и азери (C_{1a}) в северной части Эстонской ССР. Доклады сов. геологов XXI сессии Междунар. геол. конгр. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. Л.
- Рубель М. П. 1961. Брахиоподы надсемейств Orthacea, Dalmanellacea и Syntrophia-sea из нижнего ордовика Прибалтики. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, VI.
- Рыымусокс А. К. 1956. Биостратиграфическое расчленение ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, I.
- Рыымусокс А. К. 1957. Стратиграфия кукрузеского горизонта (C_{II}) Эстонской ССР. Уч. зап. Тартуского гос. ун-та, вып. 46.
- Рыымусокс А. К. 1960а. Ордовикская система. В кн.: Геология СССР, т. XXVIII. Эстонская ССР. М.
- Рыымусокс А. К. 1960б. Стратиграфия и палеогеография ордовика Эстонской ССР. Доклады сов. геологов XXI сессии Междунар. геол. конгр. Проблема 7. Стратиграфия и корреляция ордовика и силура.
- Рыымусокс А. К. 1962. К стратиграфии харьюской серии в Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Рыымусокс А. К. и Мянниль Р. М. 1960. К палеогеографии ордовика северо-западной части Русской платформы. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Сарв Л. И. 1960. Стратиграфическое распространение остракод ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, V.
- Селиванова В. А. и Элькин О. Н. 1956. Государственная геологическая карта СССР. Лист О—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. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 48.
- Степанов В. Я. и Маслов В. П. 1953. Вазалеммаский облицовочный камень, его происхождение и долговечность в постройках. В сб.: Вопросы петрографии и минералогии, т. I. Изд-во АН СССР.
- Стумбур К. А. 1962. О стратиграфии варангуской пачки. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Юргенсон Э. А. 1958. Метабентониты Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, II.
- Bekker, H. 1923. Ajaloolise geoloogia õpperaamat. K/Ü «Loodus», Tartu.
- Bekker, H. 1924. Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. Acta Univ. Tartu., A VI, № 1.
- Eichwald, E. 1854. Die Grauwackenschichten von Liv- und Ehstland. Bull. Soc. Nat. Moscou, XXVII, № 1.
- Harrington, H. J. and 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. Comm. géol. Finlande, 132. Helsinki.
- Jaanusson, V. 1945. Über die Stratigraphie der Viru- resp. Chasmops-Serie in Estland. Geol. Fören. Stockh. Förhandl., Bd. 67, H. 2.
- Jaanusson, V. 1956. Untersuchungen über den oberordovizischen Lyckholm-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. Inst. Uppsala, vol. XXXVII.
- Jaanusson, V. 1960a. Graptoloids from the Ontikan and Viruan (Ordov.) limestones of Estonia and Sweden. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVIII.
- Jaanusson, V. 1960b. The Viruan (Middle Ordovician) of Öland. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVIII.
- Jürgenson, E. 1953. D_I—D_{III}-lademete (ordoviitsium) litoloogia ENSV-s. Dissertatsioon. ENSV TA Geoloogia Instituut.
- Jürgenson, E. 1961. Ordoviitsiumi ja siluri kihtidest Vidzõ puuraugus Valgevene NSV-s. Geoloogilised märkmed I. ENSV TA Loodusuurijate Selts. Tallinn.
- Lindström, M. 1955. Conodonts from the lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. Geol. Fören Stockh. Förhandl., 1954, 76, Nr. 4.
- Lindström, M. 1960. A. Lower-Middle Ordovician succession of conodont faunas. Rept. XXI Session Int. Geol. Congr., Pt. VII. Copenhagen.
- Luha, A. 1946. Eesti NSV maavarad. Rakendusgeoloogiline kokkuvõtlik ülevaade. Tartu.
- Moberg, J. C. och Segerberg, C. O. 1906. Bidrag till kännedomen om Ceratopygeregionen med särskild hänsyn till dess utveckling i Fogelsångstrakten. Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, Bd. 2, Nr. 7.
- Oraspoold, A. 1953. Jõhvi, Keila ja Vasalemma ea brahiopoodide-, trilobiitide-, gastro-poodide ja ostrakoodidefauna ökoloogia. Dissertatsioon. Tartu Riiklik Ülikool.
- Orviku, K. 1927. Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und Tallinna-Stufe in Eesti I. Acta Univ. Tartu., A. XI.
- Orviku, K. 1929. Uhaku. Kirde-Eesti karstiaala stratigraafiast ja geomorfoloogiast. Tartu Ülik. Geol. Inst. Toimetised, nr. 14.
- Orviku, K. 1940. Lithologie der Tallinna-Serie (Ordovizium, Estland) I. Acta Univ. Tartu, A. XXXVI.
- Raymond, P. 1916. The correlation of the Ordovician strata of the Baltic Basin with those of eastern North-America. Bull. Mus. Compar. Zool., vol. 56, no. 3.
- 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 Silurgebiets. Abtheilung I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mém. Acad. Sci. St.-Petersb., sér. VII, t. XXX, № 1.
- Tjernvik, T. 1956. On the Early Ordovician of Sweden. Stratigraphy and fauna. Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XXXVI.
- Westergård, A. H. 1909. Studier över dictyograptusskiffern och dess gränslager med särskild hänsyn till i Skåne förekommande bildningar. Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, Bd. 5, Nr. 3.
- Öpik, A. 1930. Brachiopoda Protremata der estländischen ordovizischen Kukruse-Stufe. Acta Univ. Tartu, A. XVII.

EESTI JA LENINGRADI OBLASTI ORDOVIITSIUMI KIHITIDE KORRELATSIOONI KÜSIMUSI

R. MÄNNIL

Resümee

Ajavahemikul 1918—1940 uuriti ordoviitsiumi kihte Eestis ja Leningradi oblastis isoleeritult, mille tõttu hakati nimetatud piirkondades ühtede ja samade kihtide liigestamiseks kasutama erinevaid stratigraafilisi skeeme. See asjaolu on kujunenud tänapäeval takistuseks riikliku geoloogilise kaardistamise läbiviimisele ühtsetel alustel, mistõttu kehtivate stratigraafiliste skeemide erinevuste likvideerimine on pakiliseks ülesandeks.

Artiklis analüüsitakse Leningradi oblasti ja Eesti ordoviitsiumi stratigraafiliste skeemide erinevusi, esitatakse Eesti geoloogide seisukohad vaieldavates küsimustes ning tuuakse mõne Leningradi autori ekslike seisukohtade kriitika.

Tuginedes peamiselt V. Jaaska ja S. Sergejeva konodontidealastele uurimustele, näidatakse, et leetse glaukoniitliivakivi (B_1) kuulub tervikuna arenigi. Glaukoniitliivakivi täpsema korrelatsiooniga seotud raskuste tõttu on otstarbekohane edaspidi Baltimaade stratigraafilises skeemis senine leetse lade kronostratigraafilise ühikuna asendada V. Jaanussoni (1960) poolt soovitatud ja V. Tjernviku (1956) poolt tüüpilal detailselt uuritud latorpi lademega, mis on välja eraldatav kogu Baltoskandias. Ölandi seeria (alamordoviitsiumi) ja viru seeria (keskordoviitsiumi) vahelist piiri tähistab Baltikumis radikaalne fauna muutus, mis langeb Eestis ühte kunda ja aseri lademe vahelise piiriga K. Orviku (1927) poolt täpsustatud kujul ning vastab Volhovi jõel tasemele, mis asetseb volhovstroki kihide keskel. Viimaste alumisel piiril toimunud fauna muutused on teisejärgulised ning vastavad tõenäoliselt muutustele, mis toimusid Eesti alal napa kihistiku ($B_{III} \text{ } \gamma \text{ } N$) alumisel piiril.

Volhovi jõel A. Lessnikova poolt endises ehinosferiitlubjakivi kompleksis väljaeraldatud stratigraafilised üksused on enam-vähem täpselt korreleeritavad Eesti alal väljaeraldatud lademetega (joon. 1); viimastel on prioriteet ning neid saab ja tuleb rakendada ka Leningradi oblastis.

Lähemalt käsitletakse kukruse (C_{II}), idavere (C_{III}), jõhvi (D_I) ja keila (D_{II}) lademe väljaeraldamist Leningradi oblastis. Puurprofiilide võrdlusest (joon. 2) selgub, et Leningradi geoloogid tõlgendavad nimetatud lademeid sageli ebaõigesti, mis on tingitud stratotüübi printsiibi mittetunnustamisest ning juhtkivististe väärast mõistmisest. Nii loetakse näiteks *Pyritonema subulare*'t šundorovo kihtide juhtkivistiseks, kuid see vorm esineb tegelikult kohati ka keila lademes (joon. 5). Keila lademe alumise ($D_{II} \alpha$) ja ülemise ($D_{II} \beta$) vöö piiril toimunud fauna muutused on ilmselt olulisemad muutustest, mis toimusid lademe alumisel piiril. Sellega seoses osutub võib-olla edaspidi otstarbekohasemaks $D_{II} \alpha$ paigutamine jõhvi lademesse. Oandu ladet (D_{III}) on otstarbekohane vaadelda iseseisva kronostratigraafilise üksusena; seda kinnitavad ka uuemad andmed vastava fauna leviku kohta.

Rakvere («vesenbergi») ladet (E) tuleb stratotüübi piirkonnas piiritleda afaniitse lubjakivi kompleksiga; oandu merglite, vasalemma biohermide ja nabala lademe paekna kihistiku osa lugemine rakvere lademesse, nagu seda soovitas T. Alichova (1960) *Dalmanella wesenbergensis*'e leviku alusel, ei ole otstarbekohane ega biostratigraafiliselt küllaldaselt põhjendatud. Uus, saaremõisa kompleksile (F_I) iseloomulik fauna ilmub tegelikult juba vahetult rakvere afaniitsete lubjakivide peal (joon. 6).

ON THE CORRELATION OF THE ORDOVICIAN STRATA OF ESTONIA AND LENINGRAD REGION

R. MÄNNIL

Summary

In the interval between 1918 and 1940 the Ordovician strata were studied in Estonia and Leningrad region separately from one another, and as a result different stratigraphic schemes were used for the subdivision of the same strata. This circumstance has nowadays proved to be of a great hindrance for the drawing of official geological maps on a general basis, and therefore the liquidation of differences in the valid stratigraphic schemes is one of the most urgent problems of the day.

The article deals with an analysis of the differences in the stratigraphic schemes of the Ordovician in Estonia and Leningrad region, with the standpoints of Estonian geologists in respect to controversial questions and with criticism of some incorrect views of a number of Leningrad authors.

On the basis of V. Jaaska's and S. Sergeyeva's studies of conodonts, mainly, it is shown that the whole of Leetse sandstone (B_I) belongs to the Arenigian. Owing to difficulties connected with a more precise correlation of Leetse sandstone, in the future it will be more expedient to replace the present Leetse stage as a chronostratigraphic unit by the Latorp stage proposed by Jaanusson (1960a), and studied in detail in the type area by Tjernvik (1956), as it is valid throughout Baltoscandia. The boundary between the Oelandian (Lower Ordovician) and Viruan (Middle Ordovician) series is characterized throughout the Baltic area by a radical change in fauna, coinciding with the boundary between the Kunda (B_{III}) and Aseri (C_{Ib}) stages as defined by Orviku (1927), and corresponding to a level within the Volkhovstroi strata of the Volkhov section. The changes in the fauna connected with the lower border of Volkhovstroi strata are but secondary ones, and probably correspond to the changes that took place at the lower boundary of the Napa member (B_{III} ? N) on Estonian territory.

The stratigraphic units in the former Echinospaerites limestone complex on the Volkhov river, defined by A. Lesnikova, can be more or less exactly correlated to the stages defined on Estonian territory (fig. 1); the last mentioned stages, having the priority, can and ought to be used in Leningrad region as well.

The author discusses at length the problems connected with the distinguishing of Kukruse (C_{II}), Idavere (C_{III}), Jõhvi (D_I) and Keila (D_{II}) stages in Leningrad region. A comparison of cores reveals that Leningrad geologists often misinterpret the above-mentioned stages, owing to their not recognizing the principle of the type section or misinterpreting the index fossils. Thus for instance, *Pyritonema subulare* is considered to be the index fossil of Shundorovo strata, whereas it actually also frequently occurs in some levels in Keila stage (fig. 5). The changes, having taken place in the fauna at the boundary of the lower (D_{II} α) and upper (D_{II} β) substages of the Keila stage, are obviously more important than the fauna changes at the lower border. In this connection in the future it probably may be more expedient to place D_{II} α into the Jõhvi stage. The Oandu stage (D_{III}) ought to be regarded as an independent chronostratigraphic unit, this being proved by the newest data on the distribution of the corresponding fauna.

The Rakvere (Wesenberg) stage (E) in the type area has to be limited to the complex of aphanite limestone; the attribution of Vasalemma bioherms and of part of Paekna member to the Rakvere stage, as proposed by Alichova (1960) on the basis of the distribution of "*Dalmanella*" *wesenbergensis*, is neither expedient nor biostratigraphically well-grounded. The new fauna characterizing the Saaremõisa complex (F₁) actually already appears immediately above the aphanite limestones of the Rakvere stage (fig. 6).

*Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Geology*

Все перечисленные остракоды характерны для кундаского горизонта,

ЭСТОНСКАЯ ССР
(р. Пуртсе)

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ
(р Волхов)

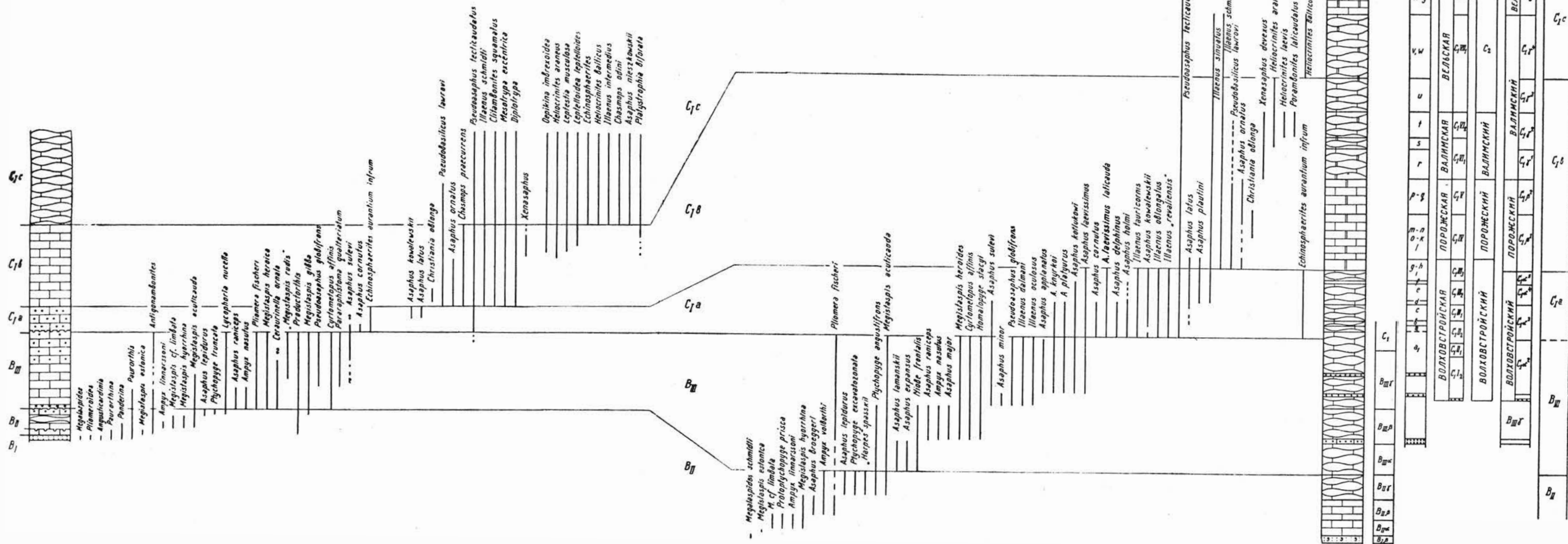


Рис. 1. Схема подразделения и сопоставления разрезов нижнего и низов среднего ордовика рек Пуртсе (Восточная Эстония и Волхов (Ленинградская область) с указанием вертикального распространения характерных представителей макрофауны.
Условные обозначения см. на рис. 3; вертикальный масштаб разрезов 1 : 400.