

## СИЛЬВИ МЯГИ

### ОТЛОЖЕНИЯ ОНТИКАСКОГО ЯРУСА СРЕДНЕЙ И ЗАПАДНОЙ ЭСТОНИИ

Отложения онтикаского яруса Северной Эстонии, благодаря их хорошей обнаженности на Северо-Эстонском глинте, изучались разными авторами более 100 лет, в частности, в последние десятилетия К. Орвику (1958, 1960а, б, 1962; Р. Мянниль и др., 1958). На остальной части территории Эстонии эти слои стали доступными для изучения начиная с пятидесятых годов этого века, когда стало развиваться бурение при геологосъемочных и разведочных работах. Некоторые обобщения по этим слоям сделаны А. Рыымусоксом (1960) и Р. Мяннилем (1963, 1966).

В настоящей статье изложены результаты изучения литостратиграфии онтикаского яруса Средней и Западной Эстонии, главным образом по геологическим профилям Осмуссаар — Лаэва, Кыргессааре — Раннапунгерья (рис. 2) и Пальдиски — Лаэва.\* За основу расчленения разрезов (таблица) взяты подразделения, установленные в Северной Эстонии по латорпскому горизонту К. Мююрисеппом (Аалоз и др., 1958) и Р. Мяннилем (1963), а по волховскому и кундаскому горизонтам К. Орвику (1960а, б).

Горизонт (индекс)	Пачки (индекс), по зонам		
	Северо-западная	Промежуточная	Юго-восточная
Кундаский В <sub>III</sub>	осмуссаарская В <sub>III</sub> УО	ригульдская В <sub>III</sub> УR валгеймская В <sub>III</sub> УV убарская В <sub>III</sub> УU	напская В <sub>III</sub> УN валгеймская В <sub>III</sub> УV
	пакриская В <sub>III</sub> РР	утриаская В <sub>III</sub> βU вокаская В <sub>III</sub> βV	утриаская В <sub>III</sub> βU вокаская В <sub>III</sub> βV
Волховский В <sub>II</sub>		падаская В <sub>II</sub> УР кальвиская В <sub>II</sub> УК	падаская В <sub>II</sub> УР кальвиская В <sub>II</sub> УК
		телиныммеская В <sub>II</sub> βТ	кюннапыхьяская В <sub>II</sub> βК
		сакаская В <sub>II</sub> αS	сакаская В <sub>II</sub> αS
Латорпский В <sub>I</sub>		пайтеская В <sub>I</sub> Р мяэюлаская В <sub>I</sub> М ируская В <sub>I</sub> I клоогаская В <sub>I</sub> К	пайтеская В <sub>I</sub> Р мяэюлаская В <sub>I</sub> М

\* Разрезы Раннапунгерья и Эллавере даны по описаниям Н. Кырвел, разрез Арду дан по О. Кээруп, разрезы Ноароотси, Сельяюла, Пыызаспеа — по В. Вийра.



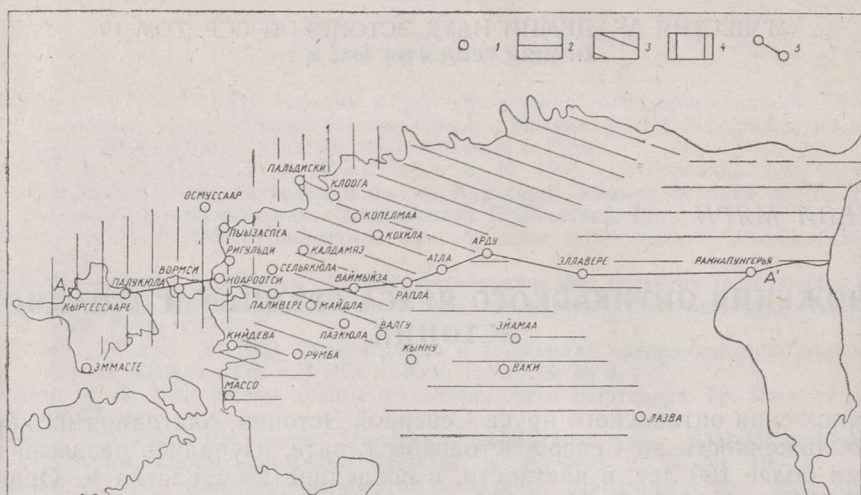


Рис. 1. Схема расположения буровых скважин и распределения фациальных зон:

1 — буровая скважина или обнажение, 2 — юго-восточная зона, 3 — промежуточная зона, 4 — северо-западная мелководная зона, 5 — линия разреза.

По характеру распределения литофаций на изученной территории, как и в районе выходов (Орвику, 1960а, б), можно выделить зоны северо-восточного простираения (рис. 1): 1) юго-восточную зону, для которой характерно преобладание сравнительно глубоководных фаций с красноцветными карбонатными породами (разрезы Кынну, Эйамаа и др.); 2) промежуточную зону, между Юльгазе — Виртсу, для которой характерны большие изменения мощностей осадков и отсутствие отдельных слоев онтикаского яруса (горизонтов  $B_1$  —  $B_{III}$ ), а также замещение сравнительно глубоководных фаций более мелководными (разрезы Ваймийза, Валгу, Пазкюла и др.); 3) северо-западную зону на островах и на побережье Северо-Западной Эстонии, для которой характерно распространение в кундаском горизонте мелководных, терригенных, местами и карбонатных отложений, а в наиболее западных частях зоны (разрезы Кыргессааре, Ригульди, Вормси и др.) — отсутствие латорпского и волховского горизонтов.

Юго-восточная зона характеризуется наибольшей мощностью отложений, достигающей здесь 13 м. В основании онтикаского яруса здесь развиты глауконитовые песчаники и алевроиты мяэюлаской пачки латорпского горизонта; ирусской пачки не обнаружено; на переходе к промежуточной зоне местами отсутствует и мяэюлаская пачка (скв. Кынну). Верхняя часть латорпского горизонта сложена буроватыми глауконитсодержащими известняками и доломитами пайтеской пачки.

Волховский горизонт сложен в основном бурыми глинистыми доломитами и известняками, мощность которых возрастает к юго-востоку. В сакаской пачке они мелко- или среднекристаллические, с зернами глауконита (более 5%), средне- или толстослоистые; в кюннапыхьяской — мелко- или тонкокристаллические, с редкими зернами глауконита. Выше, в разрезе Эйамаа, залегают серые известняки и доломиты кальвиской пачки, содержащие в большом количестве зерна глауконита; в окрестностях пос. Кынну, Эллавере и Раннапунгерья отложения этой пачки отсутствуют. В разрезе Лаэва верхняя часть горизонта сложена падаскими оолитовыми известняками или доломитами с редкими зернами глауконита. В красноцветных породах волховского гори-







зонта часто встречаются остатки наутилоидей, которые не были встречены в других фациях этого горизонта.

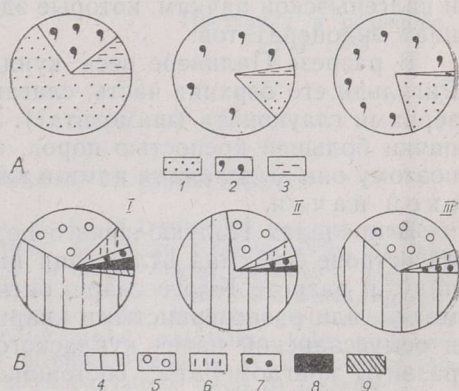
Кундаский горизонт этой зоны довольно выдержан по мощности, меняется лишь мощность вокаской пачки, которая в разрезах Кынну, Эллавере и Эйамаа равна 1,7 м, а в разрезе Лазва эта пачка, по-видимому, отсутствует. Как в районе выходов в Северной Эстонии, так и в данной зоне вокаская пачка сложена оолитовыми известняками, доломитами и мергелями; содержание оолитов обычно убывает вверх (от 80 до 25%), а размеры их увеличиваются (от 0,5 до 2,5 мм длины). Утринская пачка сложена серыми среднеслоистыми доломитами, содержащими многочисленные зерна глауконитов (скв. Кынну). Породы валгейзской пачки представлены известняками, реже (скв. Кынну) доломитами с редкими зернами глауконита. Отложения, соответствующие напасской пачке Северной Эстонии, мощностью до 8 м вскрыты скважинами Лазва, Эйамаа, Кынну и др.. От напасской пачки района стратотипа они отличаются малым содержанием железистых оолитов и частыми лимонитизированными слабо выраженными поверхностями перерыва. На северо-запад от скважин Кынну и Эйамаа аналоги слоев напасской пачки исчезают, так в скв. Валгу и Атла они уже отсутствуют.

В промежуточной зоне происходит сильное изменение мощности нижнеордовикских отложений, в том числе и онтикаского яруса. Мощность некарбонатной части латорпского горизонта в общем увеличивается (скв. Атла, Арду, Майдла), а мощность карбонатного комплекса яруса уменьшается, в частности, за счет кундаского горизонта. Мощность волховского горизонта довольно выдержанная.

В основании латорпского горизонта характерно появление зеленовато-серых, мелкозернистых глауконитисто-кварцевых, реже глауконитово-кварцевых (с содержанием глауконита менее 50%; рис. 3), хорошо сцементированных, диагонально-слоистых песчаников и алевролитов. Это позволяет нам выделить их в качестве клоогаской пачки.

Рис. 3. Диаграмма минералогического состава терригенных отложений латорпского горизонта. Дана для сравнения клоогаской пачки с другими пачками латорпского горизонта по пробам из керна буровых скважин Вихтерпалу (357), Паливере (354), Инка (371), Массо (360).

I — клоогаская пачка, II — ируская пачка, III — мяэюлаская пачка. А — легкие минералы: 1 — кварц, 2 — глауконит, 3 — полевые шпаты; Б — тяжелые аллотигенные: 4 — циркон, 5 — рутил, 6 — турмалин, 7 — гранат, 8 — ильменит, 9 — анатаз. (Определения Т. Мурниковой, лаборатория Упр. геол. СМ ЭССР).



От темно-зеленых, слабо сцементированных, кварцево-глауконитовых алевролитов и глин ирусской пачки она отличается как по псаммитовой (реже алевроитовой) структуре, так и по составу пород (рис. 3). В клоогаской пачке характерно то, что содержание глауконита меньше, чем кварца, тогда как в ирусской — наоборот.

Подшовой отложений клоогаской пачки обычно служат серые алевроитовые глины варангуской пачки пакерортского горизонта. Стратотипом клоогаской пачки является разрез скважины Клоога № 119, где она имеет наибольшую мощность 1,8 м. В этом разрезе пачка характеризуется содержанием фосфатных галек и галек темно-коричневого аргиллита



диаметром до нескольких сантиметров. В кровле пачки прослеживается поверхность перерыва с фосфатно-пиритовой импрегнацией. Возраст пачки определяется по распространенным в ней остаткам *Thysanotos siluricus* Eichw. (по опр. А. Рымыусокс), а также по видовому составу конодонтов (по опр. В. Вийра), отличному от состава выше- и нижележащих слоев.

Пяйтеская пачка латорпского горизонта и весь волховский горизонт в промежуточной зоне представлены в основном сероцветными породами, в которых встречаются прослои красноцветных пород, характерных для юго-восточной зоны. В центральной части промежуточной зоны намечается увеличение мощности кальвиской пачки. А вместо характерных для кальвиской пачки среднеслоистых плотных известняков и доломитов, обогащенных зернами глауконита, в центре промежуточной зоны в кальвиской пачке, как и в телиныммеской пачке, развиты серые комковатые породы с более редкими, но крупными зернами глауконита.

Кундаский горизонт в промежуточной зоне (скв. Валгу, Пазкюла, Ваймыйза) имеет меньшую мощность, чем в юго-восточной. Здесь он сложен вокаской, утриаской, валгейэской и частично убариской пачками. Отложения напаской пачки отсутствуют. Преобладают доломитизированные породы (разрезы Валгу, Пазкюла).

В северо-западной зоне мощность отложений онтикаского яруса в общем сильно уменьшается за счет выклинивания отложений волховского и латорпского горизонтов. Крайне мелководные фации (песчаные с конгломератами) и частые поверхности перерыва указывают на прерывистость осадконакопления в кундаском времени.

В разрезах Сельякюла, Вормси, Эммасте и Ноароотси нижняя часть кундаского горизонта сложена песчаными, содержащими гальку, известняками пакриской пачки. Далее, к северо-западу, эти породы переходят в песчаники. Глауконитсодержащие известняки отсутствуют или встречаются в средней и верхней частях горизонта. Они отнесены к утриаской и валгейэской пачкам, которые здесь характеризуются малым содержанием эндоцератитов.

В разрезе Паливере весь кундаский горизонт (0,3 м), а в разрезе Ригульди его верхняя часть, слагаются из серых известняков с редкими зернами глауконита (шамозита?). Эти слои отличаются от валгейэской пачки большей крепостью пород, содержанием серых и белых оолитов, поэтому они выделяются нами в качестве самостоятельной ригульди-ской пачки.

В пределах Палукюлаского поднятия кристаллического фундамента на острове Хийумаа отложения нижнего ордовика отсутствуют. К западу, в разрезе Кыргессааре, онтикаский ярус сложен светло-серыми мелко- или разнотернистыми кварцевыми песчаниками (4 м) пакриской и осмуссаарской пачек кундаского горизонта. В основании горизонта развиты конгломераты, состоящие из галек керогенистого аргиллита тюрисалуской пачки и глинистого органодетритового известняка. Последние являются в данном районе единственными представителями волховского горизонта. В верхней части пакриской пачки развиты частые, четко выраженные, сильно расчлененные бугристые поверхности перерыва с пиритовой или фосфатной импрегнацией, реже с пиритово-фосфатной импрегнацией и гальками песчаника.

\*

В общем разрезы онтикаского яруса, особенно карбонатного комплекса Средней и Северо-Западной Эстонии (см. рис. 1), сходны и хорошо сопоставимы с соответствующими разрезами Северной Эстонии (Орвику,



1960а, б). В юго-восточной зоне это сходство выражается одинаковой мощностью отложений, наличием напаской пачки и падаских оолитовых известняков в кундаском горизонте, а также наличием красноватых доломитов и частых фрагментов наутилоидей в волховском горизонте. Как в районе между г. Кунда и г. Таллином, так и в Средней Эстонии для промежуточной зоны характерно невыдержанное распространение пачек в кундаском горизонте. Наиболее мелководная фациальная зона онтикаского яруса Северо-Западной Эстонии характеризуется — как в обнажениях западнее г. Таллина (Орвику, 1960), так и в разрезах буровых скважин — общим уменьшением мощности, замещением карбонатных фаций песчаными отложениями в кундаском горизонте и выклиниванием на западе слоев волховского и латорпского горизонтов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аалоз А., Марк Э., Мянниль Р., Мююрисепп К., Орвику К. 1958. Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР. Таллин.
- Мянниль Р. М., Орвику К. К., Ряхни Э. Э. 1958. Путеводитель геологической экскурсии научной сессии, посвященной 50-й годовщине со дня смерти акад. Ф. Б. Шмидта. Таллин.
- Мянниль Р. М. 1963. Вопросы сопоставления ордовикских отложений Эстонии и Ленинградской области. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, XIII.
- Мянниль Р. М. 1966. История развития Балтийского бассейна в ордовике. 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 (VII), кунда (VIII) и азери (Cia) в северной части Эстонской ССР. В кн.: Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. МГК, XXI сессия. Докл. сов. геол. Л.
- Орвику К. К. 1962. О гальках в волховском (VII) и кундаском (VIII) горизонтах нижнего ордовика Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Рыымусокс А. К. 1960. Ордовикская система. В кн.: Геология СССР, XXVIII. М.

Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
1/XII 1969

SILVI MAGI

#### ONTIKA SEERIA SETETEST KESK- JA LÄÄNE-EESTIS

Kunda ja volhovi lademe litostratigraafiat Eestis ja fatsiaalseid muutusi avamusalal piki Põhja-Eesti paekallast on detailselt uurinud K. Orviku (Орвику, 1960а, б), латорпи ladet käsitleb K. Müürisepp (Аалоз jt., 1958) ja ontika seeriat üldistavalt, kogu Balti basseini ulatuses, R. Männil (Мянниль, 1966). Käesolevas vaadeldakse litostratigraafilisi muutusi ontika seerias avamusalast Iõunapool, piki Rannapungerja—Kõrgessaare (joon. 2) ja Laeva—Osmussaare profiili. Uuritud aladel eraldatakse kolm kirde-edela-suunalist vööndit: 1) kagupoolne vöönd, 2) üleminekuvöönd ja 3) loodepoolne vöönd (joon. 1). Esinakordselt kirjeldatakse klooga kihistikku латорпи (joon. 3) lademes.

SILVI MAGI

#### THE ONTIKAN ROCKS IN CENTRAL AND WEST ESTONIA

The lithostratigraphy and facial changes of the Kundan and Volkhovian rocks have been thoroughly studied in the outcrop area, along the North-Estonian glint, by K. Orviku (Орвику, 1960а, б), the Latorp Stage — by K. Müürisepp (Аалоз et al., 1958), and the Ontikan Series, in general, throughout the Baltic basin — by R. Männil (Мянниль, 1966). In the present article, the lithostratigraphic changes of the Ontikan Series are discussed, at the south of the outcrop area, along the profiles: Kõrgessaare—Rannapungerja (Fig. 2), Osmussaare—Laeva. In the area studied, three zones of a NE—SW direction are distinguish-



ed 1) the SE zone, 2) the transitional, and 3) the NW zone (Fig. 1). In the SE zone the Latorp Stage is of a relatively inconsiderable thickness (as a rule, less than 1 m); the rocks of the Volkhov Stage are predominantly of a red colouring and of maximal thicknesses. A peculiar feature of the Kunda Stage is the distribution of the Napa Member, which is missing in the west. In the transitional zone, in the lower part of the Latorp Stage, for the first time the Klooga Member has been defined, which consists of greenish-grey sandstone and differs from the Iru Member in a lesser content of glauconite (the quartz/glauconite ratio being 1:1 and higher, and in the Iru Member — *vice versa*) (Fig. 3). The Klooga Member is generally distributed in the margin areas of the transitional zone, analogically to the underlying Varangu Member. The belonging to the Latorp Stage has been determined by the frequent occurrence of *Thysanotos siluricus*. In the transitional zone, the Volkhov Stage is of medium thicknesses. The red-coloured rocks are replaced here with grey ones. The Napa Member of the Kunda Stage disappears. In the NW zone, the Volkhov Stage is missing, and the Latorp Stage, partially, as well. In that zone, the Kunda Stage is of a more varied composition and of more varied thicknesses, as compared to the above-mentioned, and is replaced by terrigenous deposits in the west. In Paluküla on the Isle of Hiiumaa, the Ontikan deposits are missing.