

Er.5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA GEOLOOGIA INSTITUUDI UURIMUSED
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

X

ГЕОЛОГИЯ ПАЛЕОЗОЯ

ТАЛЛИН 1962 TALLINN

К ЛИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАКВЕРЕСКОЙ И НАБАЛАСКОЙ СВИТ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЭСТОНИИ

В. Э. КЫРВЕЛ

За последние четыре года в республике, особенно в ее северо-восточной части, значительно расширились геологические исследования. Был пробурен ряд картировочных скважин (рис. 1), изучение разрезов



Рис. 1. Схема расположения буровых скважин и профилей.

которых и послужило основой для настоящей статьи. Послойные описания разрезов указанных скважин приведены в соответствующем отчете*.

Цель статьи — дополнить сведения о раквереской и набалаской свитах в районе к северу от оз. Пейпси (Чудского) новыми данными. Ввиду немногочисленности находок остатков фауны и их плохой сохранности в кернах буровых скважин производимое автором стратиграфическое расчленение разрезов основывается почти исключительно на литологических признаках. Сопоставление изученных разрезов приведено на рис. 2 и 3.

* Н. С. Кырвел и В. Э. Кырвел. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке за 1958—1959 гг. Фонды Управления геологии и охраны недр при СМ ЭССР.

Стратиграфия рассматриваемых в статье свит разработана в основных чертах Р. Мяннилем (1950*, 1958); в последующие годы изучением литостратиграфии тех же отложений на основании нового материала в западной и средней частях Северной Эстонии занимались А. Ораспыльд**, Ю. Сирк*** и А. Рымусокс (1960, 1962).

Раквереская свита

Раквереская свита в Северо-Восточной Эстонии, как и в западных районах Северной Эстонии, может быть расчленена на две литологические пачки: нижнюю, состоящую в основном из афанитовых известняков с раковистым изломом, и верхнюю, сложенную мелко- и среднезернистыми известняками.

Для нижней пачки мы предлагаем название «пийлсе» по дер. Пийлсе на р. Оанду (северо-восточная часть Эстонии), где породы этой пачки обнажаются в нескольких местах. Нижняя граница пийлсеской пачки совпадает с нижней границей раквереского горизонта, а верхней границей служит подошва тудуской пачки (см. ниже). Полный разрез пийлсеской пачки нигде не обнажается; он может быть изучен лишь по кернам буровых скважин.

Верхнюю пачку мы предлагаем назвать «тудуской» по скважине Туду II, пробуренной в 1961 г. в пос. Туду, в 10 км к юго-западу от дер. Пийлсе. Тудуская пачка вскрыта указанной скважиной в интервале от 36,9 до 43,9 м (см. рис. 3). Верхняя граница пачки совпадает с верхней границей раквереской свиты, т. е. с подошвой пазкнаских глинистых известняков.

В рассматриваемом объеме тудуская пачка местами относится по возрасту отчасти к ракверескому горизонту, отчасти к набаласкому. Это не зависит от того, какой из предложенных вариантов (Мянниль, 1958; Рымусокс, 1960 и 1962) мы будем принимать за верхнюю границу раквереского горизонта.

Пийлсеская пачка (Е'Р) наблюдается почти во всех скважинах. Нижней границей ее служит сильно извилистая поверхность перерыва с резкой черной каемкой пиритовой импрегнации. Эта поверхность является одновременно и нижней границей раквереского горизонта.

Верхняя граница пачки проводится по уровню замещения афанитовых известняков мелко- и среднезернистыми известняками. В некоторых случаях этот уровень связан с поверхностью перерыва. Ввиду того что такое замещение в разных частях бассейна происходило неодновременно, верхняя граница пачки скользит во времени.

Мощность пачки в скважинах следующая (в метрах):

Туду II	5,7	Ялака	4,5
Оонурме I	8,6	Вабу	7,6
Оонурме II	6,2	Лыппе	7,3

* R. Männil. Materjale Viru ja Harju seeria piirilademetete (D — E) stratigraafiaist. 1950. Рукопись. В фондах Института геологии АН ЭССР.

** A. Ogasõld. Rakvere lademe stratigraafia ja fauna paleoökoloogia Eesti NSV-s. 1957. Рукопись. Кафедра геологии Тартуского госуниверситета.

*** Э. А. Лугус, Ю. Х. Сирк и В. Я. Яаска. Промежуточный отчет керновой группы ревизионной партии за 1958 г. 1959, Рукопись; и Ю. Сирк, Л. Ундритс, В. Яаска. Промежуточный отчет керновой группы ревизионной партии за 1959 г. Рукопись, 1959. ЭГФ.

Камарна	5,6	Пермискюла	6,7
Агусалу	7,8	Коколок	4,2

Литологически пачка представлена однообразными афанитовыми известняками с раковистым изломом, с тонкими извилистыми прослойками мергеля, количество которых книзу увеличивается. Цвет породы от желтовато- до светлосерого.

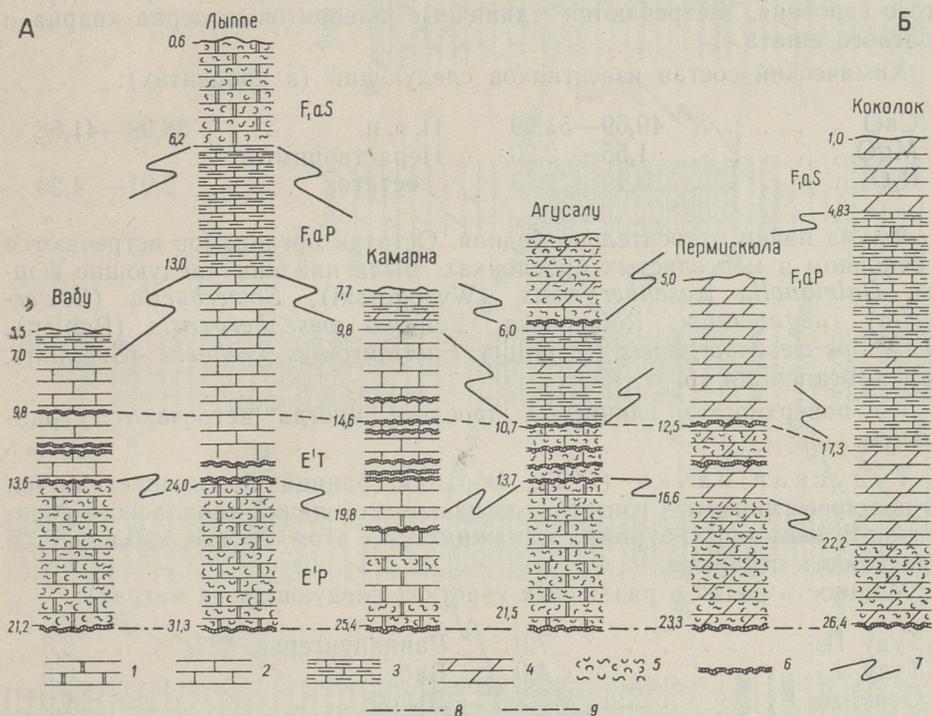


Рис. 2. Сопоставление разрезов по линии А—Б.

1 — афанитовый известняк; 2 — мелко- и среднезернистый известняк; 3 — глинистый известняк; 4 — доломит; 5 — пиритовые пятна; 6 — поверхность перерыва; 7 — контуры пачек; 8 — граница горизонтов; 9 — предполагаемая верхняя граница раквереского горизонта.

Для пачки характерно наличие темно-серых пятен размером от 1—2 до 15 мм, густота и интенсивность окраски которых весьма изменчивы как по простиранию, так и по вертикали. Происхождение этих пятен связано с наличием спорадических скоплений пылевидных зерен пирита. Для пачки они служат характерным признаком и могут быть использованы при корреляции скважин, особенно в тех случаях, когда в результате доломитизации и перекристаллизации порода меняет свой первоначальный облик.

В известняках описываемой пачки часто встречаются маленькие гнезда и волосовидные прожилки зернистого кальцита. Нередки маленькие кристаллики пирита.

С доломитизацией пород связана кавернозность. Каверны обычно заполнены кристаллами доломита (реже — кальцита) метасоматического происхождения.

Микроскопические исследования показали, что породы пийлсеской пачки относятся главным образом к органогенно-детритным скрытокри-

сталлическим известнякам. Породы сложены пелитоморфным кальцитом с размером зерен 0,005 мм и меньше; примесь тонкодисперсного глинистого вещества незначительна. Выделяются участки перекристаллизации до степени образования мелкозернистого кальцита. Часто породы пронизаны рассеянной тонкой вкрапленностью пирита и развитыми по нему гидроокислами железа. В шлифах встречается в среднем около 20% обломков организмов размером от 0,05 до 9,0 мм, сложенных кальцитом волокнистого, пелитоморфного, мелко-, микро- и среднезернистого строения. Встречаются единичные алевритовые зерна кварца и полевого шпата.

Химический состав известняков следующий (в процентах):

CaO	49,69—51,99	П. п. п.	38,99—41,88
MgO	1,55—2,20	Нерастворимый	
R ₂ O ₃	0,49—1,75	остаток	2,91—4,20

Фауна пачки относительно бедная. Остатки организмов встречаются в основном в мергелистых прослойках. Были найдены следующие формы: *Dalmanella wesenbergensis* (Wysogorski), *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *raegaverensis* Rõdmusoks, *Vellamo wesenbergensis* (Pahlen), *Chasmops wesenbergensis* (Schmidt), *Encrinuroides seebachi* (Schmidt), *Lamellibranchiata* sp.

На поверхностях глинистых прослоек иногда встречаются граптолиты.

Тудуская пачка (Е'Т). Верхняя граница пачки определяется по подошве глинистых известняков пачкнаской пачки набалаского горизонта. В некоторых буровых скважинах на этом уровне наблюдается поверхность перерыва.

Мощность пачки в различных участках следующая (в метрах):

Туду II	7,0	Раннапунгерья	6,3
Туду I	4,0	Вабу	6,6
Оонурме I	3,7	Лыппе	11,0
Оонурме II	6,0	Камарна	10,0
Ялака	8,4	Коколок	4,9

Пачка представлена мелкозернистыми (с полураковистым изломом), мелко- и среднезернистыми известняками с тонкими прослойками мергелей. В скважинах Туду II и Оонурме II в тудуской пачке наблюдаются редкие прослои афанитовых известняков мощностью до 0,5 м.

Большая часть известняков тудуской пачки в той или иной степени доломитизирована (от единичных рассеянных ромбоэдров доломита до 45% состава породы). Цвет пород темно-серый или желтовато-серый с красными разводами гидроокислов железа. Доломитизированные породы всегда кавернозны. Величина каверн не более 3—4 см, каверны заполнены ромбоэдрами доломита. Происхождение каверн связано в основном с выщелачиванием остатков организмов.

Микроскопическое исследование доломитов показало, что наиболее распространенными являются среднезернистые доломиты с размером зерен от 0,1 до 0,25 мм. В меньшем количестве, в виде пятен в среднезернистых доломитах, встречаются микро- и мелкозернистые доломиты с размером зерен соответственно 0,01—0,05 и 0,05—0,1 мм.

Органические остатки, встречающиеся в доломитах, выполнены преимущественно тонкозернистым кальцитом. Иногда органические остатки облекаются с поверхности кристаллами доломита в виде крустифика-

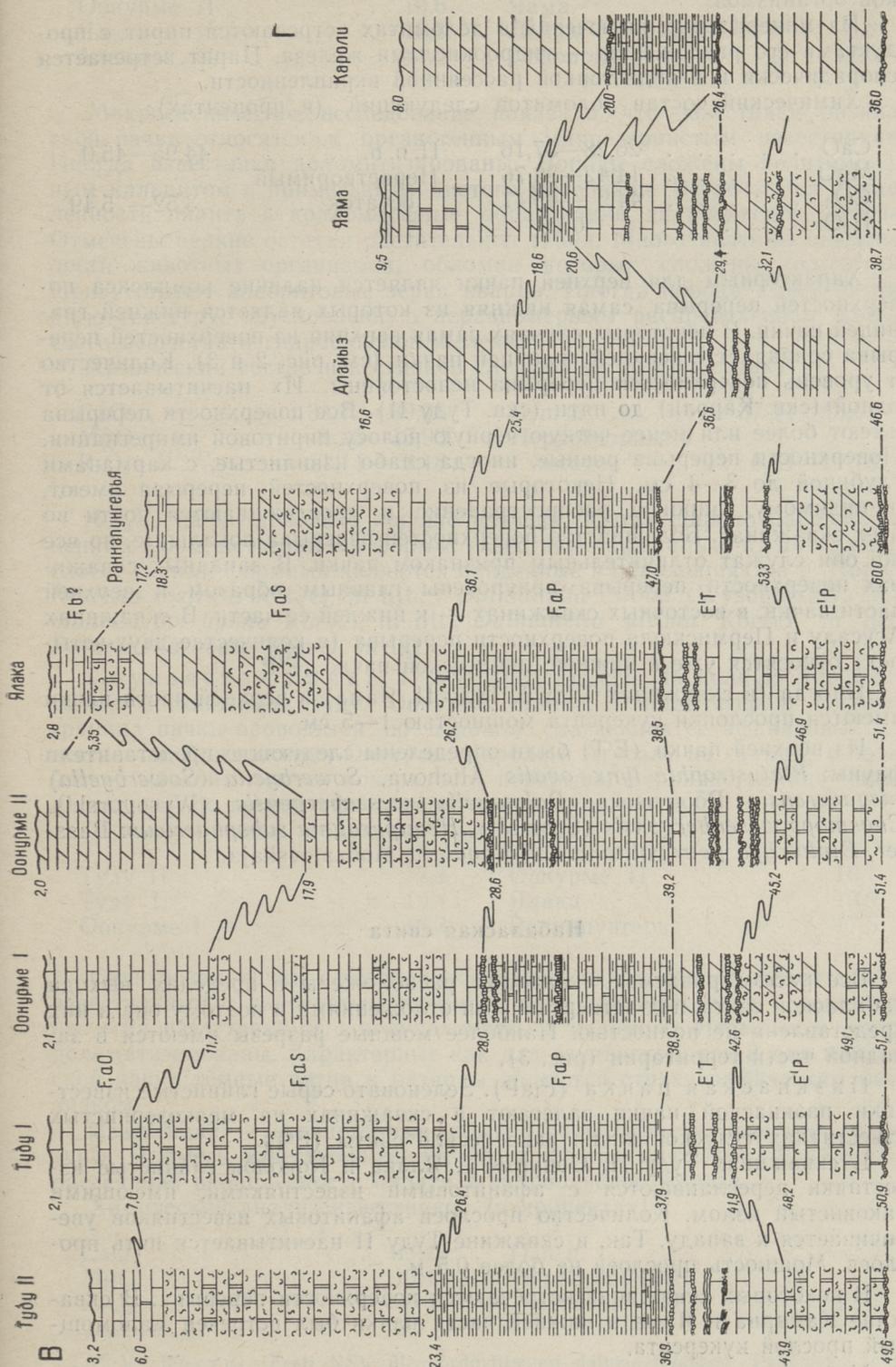


Рис. 3. Сопоставление разрезов по линии В—Г. Условные обозначения см. на рис. 2.

ционных каемок. Нередки случаи и полного замещения доломитом остатков организмов.

Из минеральных включений в доломитах встречаются пирит с продуктами его разложения — гидроокислами железа. Пирит встречается спорадически и в виде тонкой рассеянной вкрапленности.

Химический состав доломитов следующий (в процентах):

CaO	26,28—37,16	П. п. п.	44,95—45,0
MgO	14,42—22,76	Нерастворимый	
CO ₂	44,9 —45,47	остаток	3,52— 5,49
H ₂ O	0,19		

Характерным для верхней пачки является наличие комплекса поверхностей перерыва, самая нижняя из которых является нижней границей пачки. В некоторых случаях самая верхняя из поверхностей перерыва совпадает с верхней границей пачки (см. рис. 2 и 3). Количество и уровень поверхностей перерыва непостоянны. Их насчитывается от одной (скв. Кароли) до пяти (скв. Туду II). Все поверхности перерыва имеют более или менее четкую черную полосу пиритовой импрегнации. Поверхности перерыва ровные, иногда слабо извилистые, с карманами глубиной до 3—4 см. Некоторые из поверхностей перерыва имеют, по-видимому, широкое распространение и прослеживаются почти во всех скважинах. Большинство поверхностей перерыва локальные, но все же они служат отличительным признаком пачки. В западных скважинах поверхности перерыва приурочены главным образом к верхней части пачки, в восточных скважинах — к нижней ее части. В скважинах Агусалу и Пермискула поверхности перерыва (в количестве двух-четыре) относятся уже к нижней, пийлсеской пачке (Е'Р).

Иногда (в скважинах Туду I, Туду II, Яама) в верхней части пачки имеются прослойки кукурсита мощностью 1—5 см

Из верхней пачки (Е'Т) были определены следующие представители фауны: *Platystrophia lynx ovalis* Alichova, *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *raegaverensis* Rõõmusoks, *Dalmanella wesenbergensis* (Wysogorski), *Chasmops wesenbergensis* (Schmidt), *Hemiphragma subsphaericum* Bassler, *Diplotrypa petropolitana densitabulata* Modzalevskaia.

Набалаская свита

Все рассматриваемые скважины расположены в пределах выхода набалаской свиты под четвертичными отложениями и поэтому она в них представлена не полностью. Наиболее мощные разрезы имеются в западной части территории (рис. 3).

Паэкнаская пачка (F_{1a}P). Зеленовато-серые глинистые известняки паэкнаской пачки залегают в скважинах на мелкозернистых известняках тудуской пачки раквереской свиты (Е'Т).

В скважинах Туду II, Оонурме I, Ялака и Коколок глинистые известняки переслаиваются с афанитовыми известняками, имеющими раковистый излом. Количество прослоев афанитовых известняков увеличивается к западу. Так, в скважине Туду II насчитывается пять прослоев. Мощность прослоев не более 0,5 м.

В некоторых скважинах встречаются поверхности перерыва. В скважине Камарна и Яама в нижней части пачки был встречен маломощный прослой кукурсита.

Мощность пачки в скважинах следующая (в метрах):

Туду II	13,5	Агусалу	4,7
Оонурме II	10,6	Яама	2,0
Ялака	12,3	Лыппе	6,8
Алайыэ	11,2	Коколок	12,5

Микроскопическое исследование показало, что известняки паэнкаской пачки относятся к органогенным микрозернистым известнякам. Иногда известняки доломитизированы. Породы сложены пелитоморфным кальцитом с примесью глинистого материала. Встречаются вкрапленности пирита и колломорфные образования гидроокислов железа. Отмечены редкие остатки растительной ткани. Многочисленны окаменелости животных организмов, обломки которых сложены кальцитом. Присутствуют алевритовые зерна кварца. Иногда порода имеет пятнистую текстуру, обусловленную неравномерным распределением глинистого вещества и гидроокислов железа.

Химический состав известняков следующий (в процентах):

CaO	34,72—39,98	П. п. п.	37,34—43,07
MgO	4,25—15,93	Нерастворимый	
R ₂ O ₃	1,14— 2,18	остаток	6,14—11,78

Фауна пачки довольно хорошо изучена. Кроме широко распространенных форм, встречаются формы, известные пока только из паэнкаских слоев. Такими формами являются найденные в обнажениях на р. Нарве: *Reetella rostrata* Kõrvel, in litt., * *Dalmanella estona* (Wysogorski), *Dalmanella borrbjana* Kõrvel, in litt., *Dalmanella ultima* Kõrvel, in litt., *Dalmanella acuta* Kõrvel, in litt.

Сауньяская пачка (F_{1a}S) представлена на полную мощность только в скважинах Туду, Оонурме, Ялака, Раннапунгерья. Нижняя граница пачки проводится по подошве слагающих ее афанитовых известняков. В скважинах Оонурме, Кароли и Агусалу на границе с паэнкаской пачкой имеются поверхности перерыва. Верхняя граница пачки проводится по кровле афанитовых известняков.

Мощность пачки следующая (в метрах):

Туду II	17,4	Оонурме II	10,7
Туду I	19,4	Ялака	10,9
Оонурме I	16,3	Раннапунгерья	17,8

Сауньяская пачка сложена в основном однородными афанитовыми известняками с раковистым изломом, переслаивающимися с тонкозернистыми известняками с полураковистым изломом. Известняки часто доломитизированы. Характерные как для сауньяской, так и для пийлсеской пачки темные пятна и разводы являются стратиграфическим признаком.

Известняки — органогенные, обычно скрытокристаллической структуры. Примесь известково-глинистого вещества ничтожна. Характерна рассеянная вкрапленность пирита и гидроокислов железа.

Химический анализ известняков (в процентах):

CaO	39,43	П. п. п.	43,78
MgO	10,45	Нерастворимый	
R ₂ O ₃	0,55	остаток	2,19

* V. Kõrvel. Eesti NSV ülem-ordoviitsiumi dalmanelliididest. Рукопись (дипломная работа). 1955. Кафедра геологии Тартуского университета.

Из фауны найдены *Pseudolingula quadrata* (Eichwald), *Dinorthis* sp., *Diplotrypa petropolitana densitabulata* Modzalevskaja, *Bilobites* sp. nov.

По Р. Мяннилю (1958), над сауньяской пачкой залегает довольно мощная толща глинистых известняков и мергелей — тудулиннская пачка. Р. Мянниль полагал, что эта пачка обнажается в окрестностях Тудулинна, но маршрутные исследования и буровые работы в указанном районе этого не подтвердили. Северная граница распространения тудулиннских слоев, видимо, проходит значительно южнее, по широте дер. Пийлсе. Вследствие этого указанные отложения в настоящей статье не рассматриваются.

Оонурмеская пачка (F_{1a}O). Буровыми скважинами Оонурме I, II и Туду I, II под четвертичным покровом были вскрыты мелкозернистые известняки с характерной пятнистой текстурой, залегающие над сауньяской пачкой. Эти известняки хорошо отличаются как от нижележащих сауньяских афанитовых известняков, так и от вышележащих глинистых известняков и рассматриваются нами в качестве самостоятельной пачки. Она может быть названа по скважине Оонурме I, где вскрыта в интервале от 2,1 до 11,7 м (мощность неполная). Вероятно, к оонурмеской пачке относятся также мелкозернистые чистые известняки, выделенные Ю. Сирком* в верхах набалаской свиты в скважинах Ярва-Яани и Пандивере.

Неполная мощность этих известняков составляет (в метрах):

Туду II	2,8	Оонурме I	9,6
Туду I	4,9	Оонурме II	15,9(?)

Верхняя часть известняков оонурмеской пачки в указанных разрезах отсутствует из-за эрозионного среза.

Известняки мелкозернистые, плотные, толстоплитчатые с незначительным содержанием мергеля, в виде тонких прослоек. Цвет породы светло-серый.

Характерна своеобразная пятнистая текстура, обусловленная наличием светлых овальных пятен, хорошо выделяющихся на более темном фоне породы. Овальные пятна обычно имеют горизонтальную ориентировку; размер их 0,5—2 см. Природа этих пятен пока неизвестна. Возможно, их наличие связано с жизнедеятельностью организмов.

Отсутствие остатков организмов не позволяет точно установить возраст этих известняков. По всей вероятности, они являются фациальной разновидностью сауньяских слоев. Оонурмеская пачка, вероятно, не имеет широкого распространения. Тем не менее для целей успешной корреляции разрезов следует в дальнейшем изучить фаунистический состав этой пачки и определить границы ее распространения.

Управление геологии и охраны недр
при СМ ЭССР

ЛИТЕРАТУРА

- Мянниль Р. М. 1958. К стратиграфии набалаского горизонта (F_{1a}) верхнего ордовика Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, II.
Рыбусокс А. К. 1960. Стратиграфия и палеогеография ордовика Эстонской ССР. Доклады сов. геологов XXI сессии Междунар. геол. конгресса. Проблема 7. Л.
Рыбусокс А. К. 1962. К стратиграфии харьюской серии в Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.

* Ю. Сирк, Л. Ундритс, В. Яаска. Промежуточный отчет керновой группы ревизионной партии за 1959 г. 1960. Рукопись. ЭГФ.

RAKVERE JA NABALA KIHISTU LITOSTRATIGRAAFIAST KIRDE-EESTIS

V. KÖRVEL

Resümee

Artiklis esitatakse puursüdamike uurimise alusel uusi andmeid rakvere ja nabala kihistu litoloogilise iseloomu ning paksuste kohta Kirde-Eestis. Rakvere kihistu alumise, peamiselt afaniitsetest karpliku murdega lubjakividest koosneva osa stratotüübiks soovitatakse lugeda paljandeid Oandu jõel Piilse küla piirkonnas ning nimetada vastavat rakvere kihistu osa piilse kihistikuks (E'P). Puuraukude andmeil kõigub piilse kihistiku paksus Kirde-Eestis 4,2 meetrist (Kokolok) kuni 8,6 meetrini (Oonurme I). Rakvere kihistu ülemise, valdavalt peeneteralistest lubjakividest koosneva osa tüüpprofiiliks soovitatakse võtta Tudu II puuraugu südamiku vahemik 36,9—43,9 m ja nimetada see tudu kihistikuks (E'T). Tudu kihistiku paksus on Kirde-Eestis 3,7—11,0 m. Sõltumata rakvere lademe ülemise piiri täpsest asendist (see on senini kindlaks tegemata), kuulub osa tudu kihistikust vanuselt juba nabala lademesse. Paekna kihistik on uuritud alal 2,0—13,5 m, saunja kihistik 10,7—19,4 m paksune. Oonurme ja Tudu puuraukudes lasub saunja kihistikul omapärase peeneteralise laigulise tekstuuriga lubjakivide kompleks, mida on otstarbekohane lugeda iseseisvaks litostratigraafiliseks üksuseks — oonurme kihistikuks (F_{1a}O). Oonurme kihistiku ebatäielik paksus kõigub 2,8—9,6 (15,9?) m piirides. Nimetatud kihistik on nähtavasti saunja kihistiku fatsiaalseks erimiks.

*Eesti NSV Ministrite Nõukogu
Geoloogia ja Maapõuevarade
Kaitse Valitsus*

ON THE LITHOSTRATIGRAPHY OF RAKVERE AND NABALA FORMATIONS IN NORTHEAST ESTONIA

V. KÖRVEL

Summary

The author presents new data on the lithological character and thicknesses of the Rakvere and Nabala formations in Northeast Estonia. The author proposes to consider the outcrops on Oandu river near Piilse village as the stratotype of the lower part of the Rakvere formation, which mainly consists of aphanite limestones with conchoidal fracture, and to name it Piilse member (E'P). According to boring data, the thickness of the Piilse member in Northeast Estonia fluctuates from 4.2 (Kokolok) to 8.6 m (Oonurme I). Further, the author proposes to consider the core interval 36.9—43.9 m of Tudu boring II as the type profile of the upper part of the Rakvere stage, which consists mainly of fine-grained limestones, and to name it, correspondingly, the Tudu member (E'T). The thickness of the Tudu member in Northeast Estonia is 3.7—11.0 m. Independent of the precise position of the upper boundary (undefined, as yet) of the Rakvere stage, as to the age a part of the Tudu member belongs already to the Nabala stage. The thickness of the Paekna member in the area studied is

2.0—13.5 m, and that of the Saunja member — 10.7—19.4 m. In the borings of Oonurme and Tudu, on the Saunja member lies a complex of peculiar, fined-grained limestones with a spotty structure, which the author proposes to consider as an independent lithostratigraphic unit, naming it Oonurme member (F1aO). The finally undefined observed thickness of the Oonurme member fluctuates within the range of 2.8—9.6 (15.9?) metres. It is assumedly a facial variation of the Saunja member.

*Board of Geology and Protection of Mineral Resources
attached to the Council of Ministers
of the Estonian S. S. R.*