

Р. МЯННИЛЬ, Х. БАУЭРТ

СТРОЕНИЕ КУКРУЗЕСКОГО ГОРИЗОНТА ПО МЕРИДИОНАЛЬНОМУ ПРОФИЛЮ, ПЕРЕСЕКАЮЩЕМУ ЭСТОНСКОЕ И ТАПАСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

Известно, что в то время как общий характер сланценосных отложений кукрузеского горизонта хорошо выдержан в широтном направлении, т. е. по простиранию, происходит достаточно быстрое фациальное изменение сланцевых слоев и вмещающих карбонатных пород в южном направлении, вкрест простирания (Bekker, 1924; Бауков, 1960, 1973; Рыumusокс, 1970; Мянниль, 1984; и др.). В этом же направлении появляются новые слои кукурсита в верхней части горизонта и постепенно выклиниваются кукурситовые слои нижней его части.

Целью настоящей статьи является более детальная характеристика ранее слабо изученной изменчивости строения горизонта вкрест простирания и фациальной зональности отложений. Изученный (условно названный Тамсалуским) профиль буровых скважин, длиной около 80 км, пересекает западную часть Эстонского и центральную часть Тапаского месторождения кукурситов (рис. 1). Керна для исследования был любезно предоставлен сотрудниками Управления геологии ЭССР О. Морозовым и Е. Басанец (Кохтла-Ярвская партия), а также Т. Саадре, К. Суурою и другими (Кейлаская экспедиция). При составлении корреляционной схемы использована документация керна скв. 57-Т, 612, 606, предоставленная научным сотрудником Института геологии А. Аалоз, и учитывались результаты биомикростратиграфического исследования одного из авторов (Р. Мянниль).

В предлагаемой схеме корреляции разрезов (рис. 2) использовано новое трехчленное стратиграфическое деление отложений кукрузеского горизонта (снизу вверх) на кивиылискую, майдласкую и пеэтрискую пачки (Решения..., 1978; Мянниль, Рыumusокс, 1984, Мянниль, 1984). Принят вариант индексации слоев кукурсита кукрузеского горизонта, рассмотренный Р. Мяннилем (1984): нижний комплекс сланцевых слоев обозначен латинскими буквами от А до Р (схема К. Лутса с дополнениями Р. Эйнасто), а верхний — римскими цифрами от I до X (схема Э. Эрисалу и др. с дополнениями и уточнениями авторов).

Кукрузеский горизонт на всем своем протяжении граничит с ухакусским горизонтом. Его нижняя граница проведена по подошве первого снизу сланцевого слоя А промышленной пачки Эстонского месторождения горючих сланцев. В северной части, у выхода горизонта (скв. 612) на этом уровне установлена волнистая пиритизированная поверхность перерыва, а далее к югу наблюдается четкая поверхность наложения между кукурситом и известняком. На кукрузеском горизонте залегает идавереский горизонт. Верхняя граница кукрузеского горизонта проведена по поверхности перерыва. На севере, от выхода горизонта до широты пос. Ярва-Яани эта поверхность четко выражена,

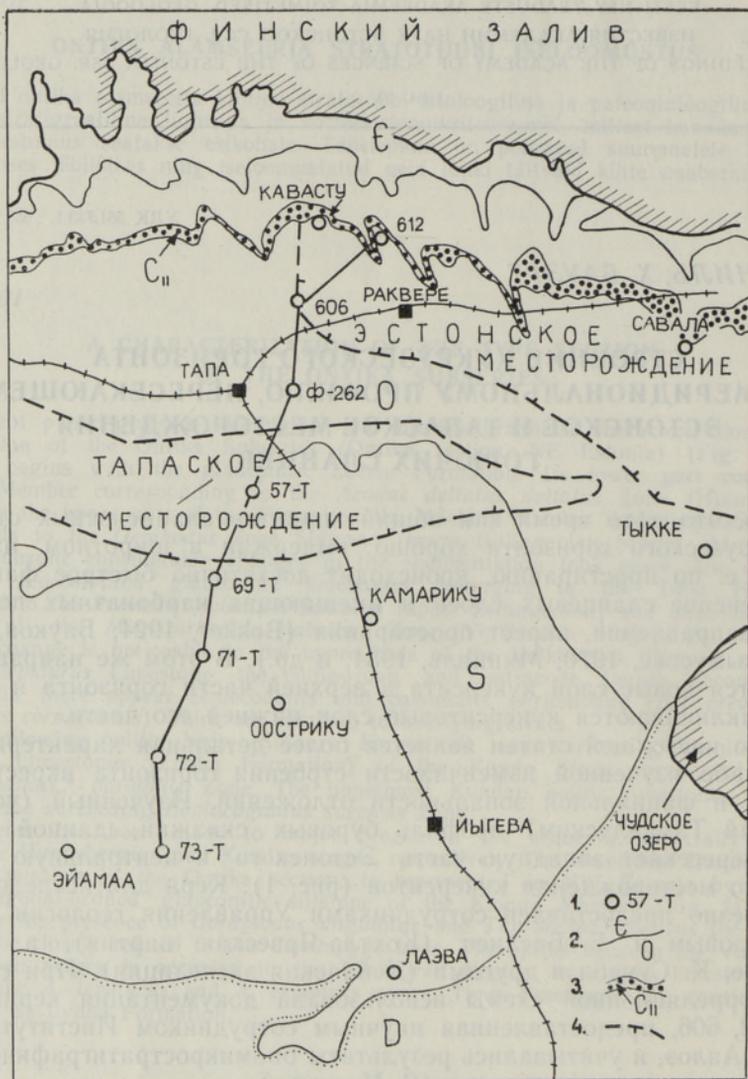


Рис. 1. Расположение Тамсалуского меридионального опорного профиля и отдельных опорных разрезов скважин. 1 — буровые скважины, их номера и названия; 2 — границы выходов отложений систем и их индексы; 3 — выход кукрузеского горизонта; 4 — границы месторождений.

имеет глубокие норки и сильно пиритизирована. Далее к югу наблюдается слабо волнистая поверхность перерыва.

В описываемом профиле у пос. Тамсалу мощность горизонта максимальна (17,4 м, скв. 57-Т). В северной части, к зоне выхода мощность уменьшается до 6,5 м (скв. 612) и более, а в южном направлении уменьшение более плавное (14—15 м, скв. 71-Т и 72-Т). В северном направлении мощность уменьшается за счет генетического выклинивания верхних слоев горизонта, т.е. постепенного сокращения его стратиграфического объема. В самой северной части местами (у линии эрозионного среза в д. Кавасту) разрез кукрузеского горизонта представлен лишь нижней, кивиыльской пачкой, а в окрестностях д. Татрузе (скв. 612) кивиыльская пачка составляет 60% общей мощности горизонта. В самой южной части на долю этой пачки приходится лишь менее 10% общей мощности горизонта.

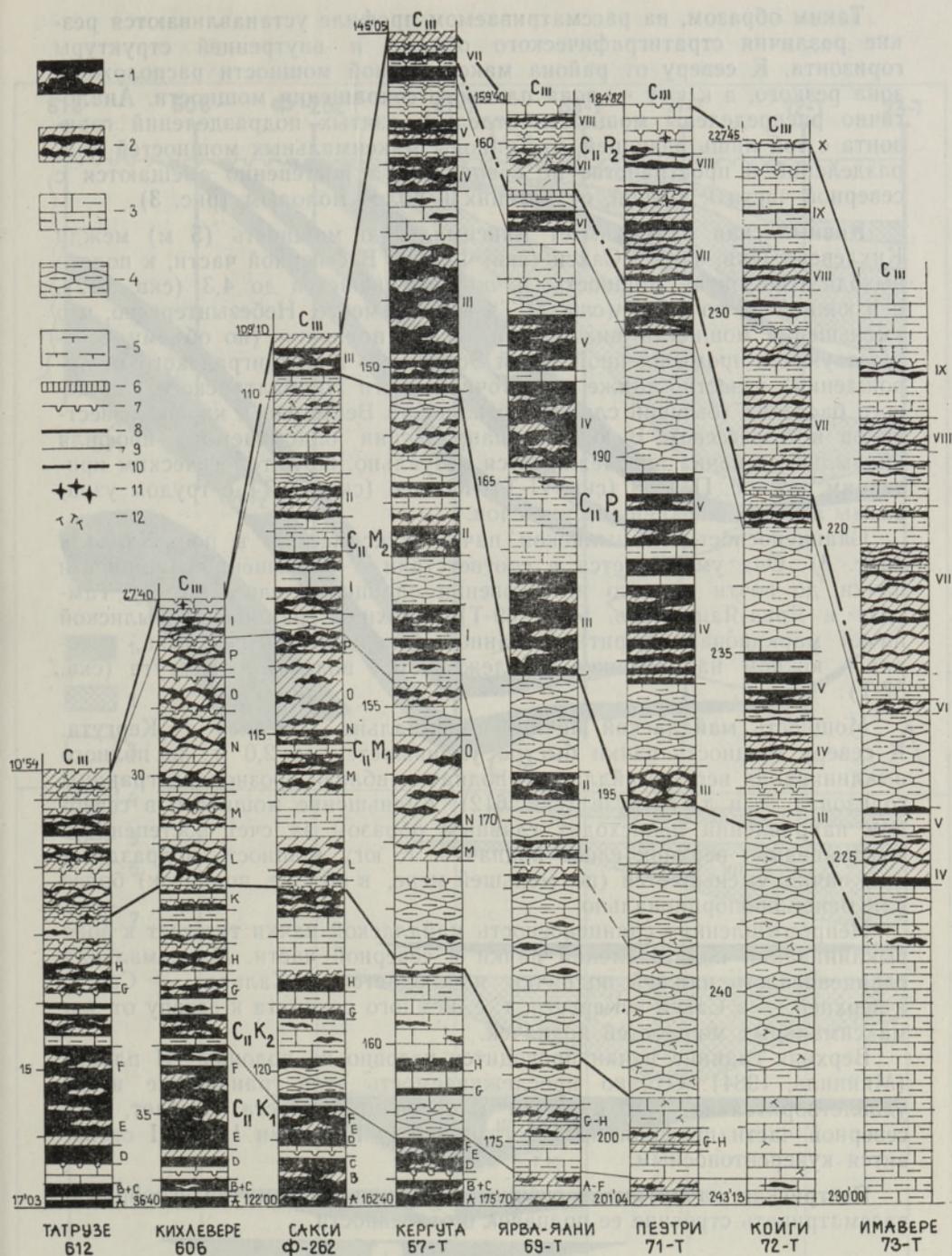


Рис. 2. Сопоставление разрезов кукурзского горизонта по Тамсалускому опорному профилю. 1 — кукурзит с прослоями или комками керогенсодержащего (розового) известняка; 2 — керогенсодержащий известняк с линзами и прослоями кукурзита; 3 — глинистый известняк; 4 — комковатый глинистый известняк; 5 — известковый мергель; 6 — бентонит; 7 — поверхность перерыва; 8 — границы пачек; 9 — границы подпачек; 10 — уровень бентонитового прослоя; 11 — пиритовые узоры; 12 — пиритизированный детрит.

Таким образом, на рассматриваемом профиле устанавливаются резкие различия стратиграфического объема и внутренней структуры горизонта. К северу от района максимальной мощности расположена зона резкого, а к югу — зона плавного сокращения мощности. Аналогично распределены мощности отдельно взятых подразделений горизонта с той лишь разницей, что районы максимальных мощностей подразделений в пространстве не совпадают, а постепенно смещаются с северной части к южной, от древних к более молодым (рис. 3).

Кивийльская пачка имеет максимальную мощность (5 м) между Кихлевере (скв. 606) и Сакси (скв. Ф-262). В северной части, к полосе выхода горизонта, мощность пачки уменьшается до 4,3 (скв. 612), а в южной — до 1,6 м (скв. 71-Т) и даже менее. Небезынтересно, что уменьшение мощности нижекивийльской подпачки (по объему соответствующей промышленной пачки Эстонского и Ленинградского месторождений) известно также в восточной части Прибалтийского сланцевого бассейна (бывший сланцевый карьер в Веймарне и карьер известняков в Алексееве). В южном направлении описываемого профиля кивийльская пачка прослеживается визуально, по литологическим критериям, до пос. Пеэтри (скв. 71-Т). Южнее (скв. 72-Т) с трудом узнаваемы лишь нижекивийльские слои.

Сланценость кивийльской пачки максимальна в пос. Хальяла (рис. 3). Она уменьшается в соответствии с уменьшением мощности пачки, до почти полного исчезновения сланцевых слоев между Тамсалу и Ярва-Яани (скв. 57-Т, 69-Т). Верхняя граница кивийльской пачки маркирована пиритизированной поверхностью перерыва, которая в южном направлении прослеживается вплоть до Кергута (скв. 57-Т).

Мощность **майдлаской пачки** максимальна в Сакси и Кергута. К северу мощность пачки быстро уменьшается до 2,0 м, до полного выклинивания верхнемайдлаской подпачки вблизи эрозионной границы горизонта — в д. Татрузе (скв. 612). Уменьшение мощности в северном направлении происходит главным образом за счет постепенного выклинивания верхних слоев подпачки. К югу мощность подразделений пачки уменьшается (по меньшей мере, в объеме подпачек) более или менее пропорционально.

Непромышленная сланценость майдлаской пачки тяготеет к зоне выклинивания подразделений пачки в северной части. Максимальная сланценость нижней подпачки наблюдается в Хальяла — Сакси, а верхней — в Сакси и Кергута, т. е. немного сдвинута к северу от зон максимальных мощностей подпачек.

Верхняя граница пачки проводится условно по подошве III пласта (Мянниль, 1984). Однако прослеживаемость этой границы не везде удовлетворительна, т. к. кукурсит к основанию пласта убывает, и в северной части профиля промежуток между пластами II и III становится кукурситоносным.

Пеэтриская пачка имеет сложное строение, поэтому целесообразно рассматривать строение ее подпачек в отдельности.

Рис. 3. Схема сланцености кукурзеского горизонта по Тамсалускому опорному профилю: А — разрез горизонта, Б — разрезы отдельных кукурзитовых пластов. 1 — богатые пласты кукурсита, 2 — бедные пласты кукурсита; 3 — карбонатные породы; 4 — карбонатные породы с пиритизированным детритом; 5 — поверхность перерыва; 6 — эрозионная граница; 7 — сланцевые залежи: ЭМ — Эстонское месторождение, ТМ — Тапаское месторождение.

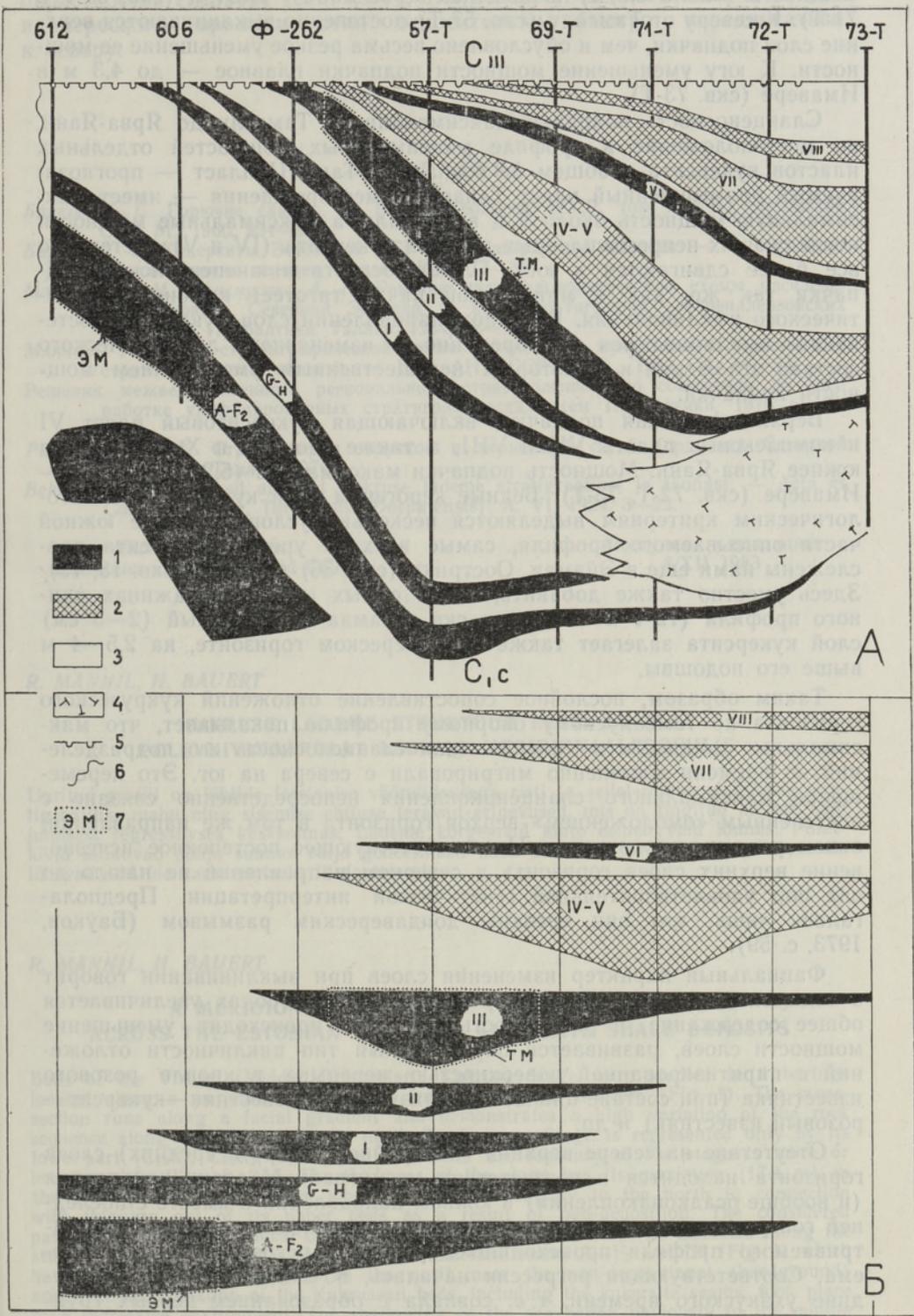


Рис. 3.

Нижнепээтриская подпачка со сланцевыми слоями III—V верхнего комплекса в полном виде развита южнее Тамсалу и имеет максимальную мощность (около 6,5 м) в пределах Ярва-Яани—Пээтри (скв. 69-Т и 71-Т). К северу от Тамсалу (скв. 57-Т) постепенно выклиниваются верхние слои подпачки, чем и обусловлено весьма резкое уменьшение ее мощности. К югу уменьшение мощности подпачки плавное — до 4,3 м в Имавере (скв. 73-Т).

Сланценоность подпачки максимальна от Тамсалу до Ярва-Яани, но местоположение в профиле максимальных мощностей отдельных пластов кукурсита в общем не совпадает. Так, III пласт — прогнозируемый промышленный пласт Тапаского месторождения — имеет максимальную мощность около 2 м в Тамсалу, а максимальные мощности последующих непромышленных пластов кукурсита (IV и V) постепенно все более сдвигаются к югу. Сланценоность нижнепээтриской подпачки так же, как и майдлаской пачки тяготеет к зоне ее генетического выклинивания. В южном направлении слои кукурсита постепенно выклиниваются одновременно с изменением литологического состава отложений и некоторым несущественным уменьшением мощности подпачки.

Верхнепээтриская подпачка, включающая кукурситовый пласт VI и комплексные пласты VII и VIII, а также слои IX и X, выделяется южнее Ярва-Яани. Мощность подпачки максимальна (5,2 м) в Койги—Имавере (скв. 72-Т, 73-Т). Бедные керогеном слои кукурсита по литологическим критериям выделяются несколько условно. Кроме южной части описываемого профиля, самые верхние уровни кукурсита прослежены нами еще в Эйамаа, Оострику (скв. 36) и Лаэва (скв. 18, 13). Здесь уместно также добавить, что в самых южных скважинах данного профиля (72-Т и 73-Т) и в скв. Эйамаа маломощный (2—3 см) слой кукурсита залегает также в идавереском горизонте, на 2,5—4 м выше его подошвы.

Таким образом, послыное сопоставление отложений кукурзеского горизонта по тамсалускому опорному профилю показывает, что максимальные мощности и максимальная сланценоность его подразделений во времени постепенно мигрировали с севера на юг. Это перемещение максимального сланценакопления непосредственно связано с постепенным «омоложением» верхов горизонта в том же направлении, о чем речь шла уже выше. Но соответствующее постепенное исчезновение верхних слоев горизонта в северном направлении не нашло до сих пор удовлетворительной генетической интерпретации. Предполагалось лишь, что они срезаны доидавереским размывом (Бауков, 1973, с. 59).

Фациальный характер изменения слоев при выклинивании говорит о седиментационной природе этого явления: в породах увеличивается общее содержание и размерность детрита, происходит уменьшение мощности слоев, развивается определенный тип цикличности отложений с пиритизированной поверхностью перерыва в кровле розового известняка (при составе циклотемы снизу вверх: известняк—кукурсит—розовый известняк) и др.

Отсутствие на севере верхних (на крайнем севере и средних) слоев горизонта находится в соответствии с миграцией сланценакопления (и вообще осадконакопления) в южном направлении и вместе с последней говорит однозначно о том, что сланценакопление в районе рассматриваемого профиля происходило в условиях регрессирующего водоема. Соответствующая регрессия началась, по видимому, еще в середине ухакусского времени, т. е. совпала с образованием первых групповых слоев кукурсита в начале накопления пяртлиоргской пачки и продолжалась до самого конца кукурзеского времени. Образовавшаяся

при этом на севере полоса постоянной нулевой седиментации постепенно нарастала в южном направлении, пока ее южный край не достиг окрестностей Имавере (скв. 73-Т), откуда ареал седиментации в начале идаверского времени стал относительно быстро передвигаться к северу.

ЛИТЕРАТУРА

- Бауков С. С. Горючие сланцы. — В кн.: Геология СССР, том XXVIII, Эстонская ССР. М., 1960, 254—273.
- Бауков С. С. Кукерситы Эстонской ССР и Ленинградской области. — В кн.: Формации горючих сланцев. Таллин, 1973, 17—38.
- Мянниль Р. М., Рыымусокс А. К. Ревизия литостратиграфической схемы расчленения ордовика Северной Эстонии. В кн.: Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики. Таллин, 1984, 52—62.
- Мянниль Р. М. О стратиграфической схеме расчленения кукрузеского горизонта в стратотипической области. — Изв. АН ЭССР. Геол., 1984, 33, 46—54.
- Решения межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Прибалтики, 1976 г., Л., 1978.
- Рыымусокс А. К. Стратиграфия вируской и харьюской серий (ордовик) Северной Эстонии. I. Таллин, 1970.
- Bekker, H. Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. — Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis). A. VI, 1924, 3—22.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
8/XII 1983

R. MÄNNIL, H. BAUERT

KUKRUSE LADEME STRUKTUUR EESTI JA TAPA PÕLEVKIVIMAARDLAT LÄBIVAS MERIDIONAALPROFIILIS

Uuritud profiil on kihtide fatsiaalse võõndilisusega risti ja sellel ilmnevad lademe stratigraafilise mahu ning sisemise ehituse teravad erinevused, mis on tingitud kihtide kuhjumisest regressiivses keskkonnas. Lademe kõrgemaid kihte esineb vaid lõunas. Põlevkivid kiilduvad põhja suunas välja geneetiliselt koos ümbrislubjakividega, lõuna suunas lähevad nad üle karbonaatseks litofaatsieseks.

R. MÄNNIL, H. BAUERT

A MERIDIONAL SECTION OF THE KUKRUSE BEDS ACROSS THE ESTONIAN AND TAPA KUKERSITE SHALE DEPOSITS

Beds of the Viruan (Middle Ordovician), Kukruse Stage were studied in 8 borings located along a meridional 80 km-line from Tatruse to Imavere (Fig. 1). The cross-section runs along a facial gradient and demonstrates a high variation of the rock sequence along the section. In the north the Kukruse Stage is represented only by its lower part ($C_{II}K_1$, $C_{II}K_2$, $C_{II}M_1$); in the south the sequence of the stage is more or less complete (Figs 2, 3A). The thickness of the stage has its maximum (17.4 m) in the vicinity of Kerguta, from where it decreases rapidly to the north in connection with thinning out of its upper beds as a result of non-deposition. The considered pattern of the stratigraphical composition of the stage as well as its members along the studied section characterizes also the main kukersite seams A—F₂ and III (Fig. 3) which have their maximum thickness in the north near the non-depositional (hardground) area. The accumulation of the Kukrusean beds, including the kukersite seams, took place in a regressive environment. The shallowing of the sea began obviously in the middle of the preceding Uhakuan (C_{Ic}) time and continued up to the very end of the Kukrusean (C_{II}), being followed by a renewal sedimentation in the Idaverean (C_{III}).