

Р. МЯННИЛЬ

## КОРРЕЛЯЦИЯ ВЕРХНЕВИРУСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (СРЕДНИЙ ОРДОВИК) ШВЕЦИИ И ПРИБАЛТИКИ ПО ХИТИНОЗОЯМ

Отложения верхней половины свиты Далбю и свиты Скаген, благодаря работе С. Лауфельда (Laufeld, 1967), представляют собой в настоящее время наиболее изученный в отношении хитиновой интервал сводного разреза ордовика Швеции. Наиболее ценной информацией выделяется разрез Фьяка района оз. Сильян, обработанный С. Лауфельдом серией мелких проб в интервале 22,0—40,4 м (Laufeld, 1967, рис. 2). В этом интервале им обнаружены 23 вида хитиновой, почти половина из которых была встречена только в узких интервалах разреза и представляет интерес как возможные руководящие формы. Доказать их руководящую роль можно, однако, лишь специальным изучением распределения хитиновой в разновозрастных отложениях других разрезов, так как опубликованные до сих пор данные о распределении хитиновой в Прибалтике (Eisenack, 1962, 1968) для этой цели явно недостаточны.

Результаты, полученные автором за последние годы по изучению распределения хитиновой в разрезах Прибалтики, в частности Северной Эстонии, позволяют дать биостратиграфическую оценку встречаемости хитиновой в разрезе Фьяка и одновременно использовать соответствующую информацию для обоснования и уточнения корреляции рассматриваемых отложений Швеции и Прибалтики.

В отношении Прибалтики настоящая статья иллюстрируется разрезами лишь двух буровых скважин — Кандава-25 в Западной Латвии и Вярска на юго-востоке Эстонии (см. рисунок), керны которых изучались на хитиновые неравномерно и по сравнению с другими разрезами Прибалтики не особенно детально. Однако именно в этих двух разрезах, расположенных вместе с разрезом Фьяка в одной и той же Шведско-латвийской фациальной зоне, до сих пор установлено наибольшее число зон хитиновой, общих с разрезом Фьяка. Оценка этих зон, а также рассмотрение распределения некоторых других видов хитиновой основываются при этом в значительной части на результатах изучения серийных проб ряда других разрезов.

За помощь, оказанную при обработке проб на хитиновые, автор многим обязан сотрудникам Института геологии АН ЭССР Л. Хянте, Х. Партс и Я. Нылваку. Кери скв. Кандава-25 был любезно предоставлен нам для изучения бывшим главным геологом Нефтепоисковой экспедиции Управления геологии при СМ ЛатвССР В. Карпицким, а пробы из скв. Вярска — начальником геологического отдела Управления геологии СМ ЭССР П. Вингисааром.

В разрезе Фьяка (см. рисунок) хитиновые в свите Далбю присутствуют только в верхней  $\frac{2}{3}$  части ее; в нижней части свиты они, видимо, уничтожены в процессе диагенеза (или эпигенеза?). Рассматриваемые в данной статье отложения, таким образом, в разрезе Фьяка разграничены снизу уровнем диагенетически обусловленного «появления» хитиновой и сверху условной верхней границей свиты Скаген. Они охватывают практически весь комплекс прослоев метабентонитов среднего ордовика Прибалтики и Швеции и согласно корреляции, основываю-



щейся на раковинной фауне, грубо соответствуют интервалу разреза Прибалтики от верхов кукрузеского горизонта ( $C_{II}$ ) до кровли кейлаского ( $D_{II}$ ) (Jaanusson, 1963; Мянниль, 1966; Laufeld, 1967). Этот интервал, за исключением самых низов, характеризуется во всей Прибалтике обильным присутствием крупных форм *Leiosphaeridia* и *Tasmanites*, что четко отличает рассматриваемые ассоциации кислотоустойчивых микрофоссилий от ассоциаций остальной части среднего, а также верхнего ордовика.

Приуроченные к данному интервалу прослои метабентонитов, широко распространенные в Скандинавии и на северо-западе Прибалтики, являются его другой своеобразной чертой; эти прослои независимо от палеонтологических данных служат хорошими реперами времени и могут быть успешно использованы в целях корреляции вмещающих их отложений (см. Мянниль, 1966; Рыбусокс, 1970). Количество и характер распределения метабентонитов в рассматриваемых разрезах, однако, резко различаются. В разрезе Кандава-25 Л. Пылма и Л. Хинтс обнаружили 12 прослоев, сконцентрированных главным образом в верхней  $\frac{2}{3}$  части данного интервала; основной слой их залегает на глубине \* 924,2—924,4 м. В разрезе Фьяка метабентониты, за исключением единичного прослоя в верхах кукрузеского горизонта, присутствуют только в узком интервале мощностью около 1,8 м, сверху срезанном сбросом (Jaanusson, Martna, 1948). В разрезе Вярска, по данным П. Вингисаара, метабентониты вообще не обнаружены.

На основании распределения характерных, в том числе зональных видов хитинозой, рассматриваемые отложения могут быть во всех трех разрезах расчленены сверху вниз на следующие слои (зоны):

- (V) слой с *Desmochitina juglandiformis*;
- (IV) слой с *Desmochitina* sp. n.;
- (III) слой с *Conochitina hirsuta*;
- (II) слой с *Eremochitina dalbyensis*;
- (I) слой с *Conochitina tigrina*.

Ниже остановимся на характеристике и корреляции рассматриваемых верхневируских отложений по указанным пяти подразделениям.

### Слой с *Conochitina tigrina*

В разрезе Фьяка вид *Conochitina tigrina* установлен в интервале около 36,4—38,9 м (по С. Лауфельду, в интервале 8,1—10,6 м выше основания свиты Далбю; см. также Jaanusson, 1963, рис. 9, 10), где он встречается совместно с *Cyathochitina stentor*, *Desmochitina lecaniella*, *D. rugosa* и рядом других видов, имеющих в большинстве случаев широкий вертикальный диапазон распространения. Из них *Cyathochitina stentor*, однако, по имеющимся данным, нигде не поднимается выше указанных слоев и можно предположить, что кровля его зоны более или менее точно совпадает с кровлей зоны *C. tigrina*.

На основании распределения некоторых характерных видов раковинной фауны слои разреза Фьяка, рассматриваемые здесь как слои с *C. tigrina* отнесены нами к верхам кукрузеского горизонта (Мянниль, 1966, рис. 19).

В разрезе Кандава-25 *C. tigrina* установлен в интервале 930,4—930,5 м, где его сопровождают *Cyathochitina stentor* и ряд характерных граптолондей — *Nemagraptus* sp., *Orthograptus uplandicus*, *Climacograptus* cf.

\* Глубины скв. Кандава-25 приняты по разрезу, составленному Л. Пылма и Л. Хинтс в 1970 г. без учета результатов каротажа.



*kuckersianus*, *Pseudoclimacograptus* sp. n., *Corynoides* sp. На 0,3 м ниже этого интервала найден руководящий для кукрузеского горизонта граптолит *Amplexograptus bekkeri*. На 0,4 м выше интервала наблюдается массовое появление крупных акритарх; на этом же уровне (гл. 930,0 м) встречен узкий зональный вид *Cyathochitina* sp. n. (aff. *stentor*), известный с того же стратиграфического уровня в нескольких скважинах центральной Эстонии. Все это говорит в пользу отнесения слоев с *C. tigrina* разреза Кандава-25 также к самым верхам кукрузеского горизонта с условной верхней границей на глубине около 930,2 м.

В скв. Вярска *C. tigrina* установлен пока только в двух пробах в интервале 381,9—382,3 м; вместе с ним и здесь найдены *Cyathochitina stentor*, *Pseudoclimacograptus* sp. n., *Nemagraptus* sp., а также крупная (длиношейная) форма вида *Cyathochitina campanulaeformis*.

Кроме указанных трех разрезов, *C. tigrina* установлен на этом же стратиграфическом уровне еще в скважинах Лаэва (гл. 257,3 м), Эммасте (гл. 191,7 м) и в некоторых других. Это говорит о том, что *C. tigrina* образует зону, прослеживаемую на значительной территории. Кровля этой зоны, насколько можно судить по разрезам центральной и западной части Эстонии, находится несколько ниже основания зоны *Eremochitina dalbyensis*, причем к промежуточным слоям, по крайней мере в Прибалтике, приурочены снизу вверх еще зона (?) *Conochitina* sp. n. (= ? *C. differens* Dicevitchius), зона *Cyathochitina* sp. n. (aff. *stentor*) и зона *Angochitina* sp. n. Возможно, что слои, соответствующие указанным трем зонам, в Швеции и Средней Прибалтике отсутствуют или представлены очень маломощными отложениями. Эти слои относятся, очевидно, уже целиком к зоне *Diplograptus multidens*, так как граница между конодонтовыми подзонами *Prioniodus variabilis* и *Prioniodus gerdae* сопоставляемая С. Бергстрёмом (Bergström, 1971a, в) с кровлей зоны *Nemagraptus gracilis*, залегает в разрезе Фьяка в пределах верхней половины слоев с *Conochitina tigrina*.

### Слои с *Eremochitina dalbyensis*

Эти слои представляют собой отлично прослеживаемую зону, которую можно считать одной из самых лучших реперов корреляции ордовикских отложений данного региона (Männil, 1971). К настоящему времени она установлена в Швеции, во всей Прибалтике и на западе Ленинградской области — общим числом более, чем в 15 пунктах. Мощность зоны может достигать 60 м (скв. Палукюла), но обычно составляет 2—3 м. В скв. Вярска зональный вид был встречен только в одной пробе; это, вероятно, объясняется недостаточно полным отбором проб. В скв. Кандава-25 в данной зоне найден *Pseudoclimacograptus scharenbergi* f. *typica*.

Слой с *Eremochitina dalbyensis* относится к стратотипической части разреза идаввереского горизонта (С<sub>III</sub>).

### Слой с *Conochitina hirsuta*

Слой с *Conochitina hirsuta* возможно, также представляют собой зону\*\* данного вида, так как кроме трех рассматриваемых в настоящей статье разрезов этот вид найден нами на том же стратиграфическом

\*\* Под зоной мы подразумеваем здесь полную амплитуду вертикального пространства вида в данном регионе; отдельные части зон, изолированные друг от друга пустыми интервалами, мы называем условно «зонулами», обозначая их последовательность буквами А, В, С, ...



уровне еще в ряде других скважин (Эммасте, Румба, Виру-Роэла и др.). Мощность зоны в разрезе Фьяка около 3 м, в скв. Кандава-25 — 1,5—2 м.

В разрезе Фьяка нижняя граница зоны *Conochitina hirsuta* находится в пределах интервала 13,2—14,5 м, считая от основания свиты Далбю. В этот же интервал попадает нижняя граница подзоны *Prioniodus alobatus* (14,25 м), которая С. Бергстрёмом (Bergström, 1971, a, b) сопоставляется с границей между Портерфильдом и Рокландом Северной Америки. В скв. Вярска в зоне *Conochitina hirsuta* найден *Amplexograptus* cf. *fallax*, который в Северной Эстонии и Западной Латвии поднимается по разрезу до верхов кейлаского горизонта; в слоях, залегающих ниже данной зоны, *A.* cf. *fallax* нигде не встречен.

Приведенные данные позволяют нам отнести слои с *Conochitina hirsuta* к йыхвискому горизонту ( $D_I$ ), точнее к его нижней части.

### Слои с *Desmochitina* sp. n.

Данные слои соответствуют первой зоне (зонула А) вида *Desmochitina* sp. n. и выделяются в разрезе Кандава-25 между кровлей зоны *C. hirsuta* и главным метабентонитом (в интервале 924,8—926,6 м). Зонула эта выделяется также в скв. Вярска, но на территории Швеции она пока еще не обнаружена. В разрезе Фьяка ей грубо соответствует, вероятно, нижняя часть «зоны» *Desmochitina piriformis*.

Слои с *Desmochitina* sp. n. (зонула А), очевидно, соответствуют верхней части йыхвиского горизонта.

### Слон с *Desmochitina juglandiformis*

В разрезах Фьяка и Кандава-25 эти слои соответствуют зоне С *Spinachitina multiradiata* и залегают, в общем, над главным метабентонитом, покрываясь слоями (в разрезе Фьяка — макроурусовыми, в разрезе Кандава-25 — блиденскими), уже лишенными представителей рода *Asaphus* и относимыми к оандускому горизонту ( $D_{III}$ ). На этом основании слои с *Desmochitina juglandiformis* в указанных разрезах можно считать одновозрастными, хотя этим еще не сказано, что возрастной объем их в обоих разрезах одинаков.

В разрезе скв. Вярска *Desmochitina juglandiformis* не найден, а *Spinachitina multiradiata* встречен стратиграфически выше, чем в разрезах Фьяка и Кандава-25. Несмотря на это, данные слои могут быть сопоставлены и в разрезах скважин Кандава-25 и Вярска, если воспользоваться первым появлением в обоих разрезах *Fungochitina fungiformis* и вторым появлением *Desmochitina* sp. n. (зонула В) (см. рисунок).

С североэстонскими отложениями слои с *Desmochitina juglandiformis*, по имеющимся данным, лучше всего сопоставляются посредством разреза Кандава-25 и разрезов о. Хийумаа. В первом над главным слоем метабентонита присутствуют еще три тонких прослоя метабентонитов (см. рисунок). В разрезах о. Хийумаа (скв. Кыргессааре и др.), по данным Л. Хинтс, выше главного слоя метабентониты также встречаются на трех стратиграфических уровнях, причем самый верхний из них залегает в середине сауэских слоев (в скв. Орьяку на 3,3 м ниже кровли кейлаского горизонта). Над этим прослоем в скв. Орьяку обнаружены слои, содержащие *Desmochitina* sp. n. вместе с *Amplexograptus* cf. *fallax*. Эти слои, очевидно, соответствуют зоне В *Desmochitina* sp. n. в разрезе Кандава-25, так как в ней также присутствует *Amplexograptus* cf. *fallax* и она характеризуется по сравнению с нижней частью слоев с





*D. juglandiformis* обновленным составом комплекса хитинозой (отсутствуют *Cyathochitina calix* и *Conochitina* cf. *dolosa*, присутствуют *Fun-gochitina fungiformis*, *Desmochitina* sp. n. и *Conochitina cactacea*).

Итак, представляется весьма вероятным, что слои с *Desmochitina juglandiformis* разреза Кандава-25, несмотря на небольшую мощность (2,6 м), целиком соответствуют всему североэстонскому разрезу кейлаского горизонта, мощность которого в скв. Кыргессааре достигает 23,4 м (Рымыусок, 1970). Это в свою очередь заставляет отнести слои с *D. juglandiformis* разреза Фьяка (свита Скаген) и их возрастные аналоги в скв. Вярска также к кейласкому горизонту (D<sub>II</sub>).

Таким образом, целый ряд видов хитинозой, установленных в верхневируских отложениях разреза Фьяка и имеющих там узкий диапазон вертикального распространения, действительно оказываются хорошими руководящими видами. Они могут успешно служить основой для детального зонального расчленения и сопоставления отложений, а также для прослеживания границ отдельных горизонтов на значительные расстояния.

## ЛИТЕРАТУРА

- Мяниль Р. М. 1966. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллин.  
Рымыусок А. 1970. Стратиграфия вируской и харьюской серий (ордовик) Северной Эстонии. 1. Таллин.  
Bergström S. M. 1971, a. Conodont biostratigraphy of the Middle and Upper Ordovician of Europe and eastern North America. In: Symp. Conodont Biostratigraphy, Geol. Soc. Am. Mem., 127.  
Bergström S. M. 1971, b. Correlation of the North Atlantic Middle and Upper Ordovician Conodont zonation with the graptolite succession. In: Colloque ordovicien-silurien, Mem. Bureau Rech. Géol. et Min., No. 73.  
Eisenack A. 1962. Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums. 2. Vaginatenkalk bis Lyckholmer Stufe. Senck. leth., 43, Nr. 5.  
Eisenack A. 1968. Über Chitinozoen des baltischen Gebietes. Palaeontographica, Abt. A, 131, Lief. 5—6.  
Jaanusson V. 1963. Lower and Middle Viruan (Middle Ordovician) of the Siljan district. Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, 43.  
Jaanusson V., Martna J. 1948. A section from the Upper Chasmops series to the Lower Tretaspis series at Fjäckä rivulet in the Siljan area, Dalarna. Bull. Geol. Inst. Uppsala, XXXII.  
Laufeld S. 1967. Caradocian Chitinozoa from Dalarna, Sweden. Geol. Fören. Stockholm Förh., 89.  
Männil R. 1971. Distribution of selected Ordovician chitinozoan assemblages and species in Northern Europe and their stratigraphical evaluation. In: Colloque ordovicien-silurien, Mem. Bureau Rech. Géol. et Min., No. 73.

Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
14/XII 1971

R. MÄNNIL

## ROOTSI JA BALTIKUMI ÜLEMVIRU KIHTIDE KORRELATSIOON KITINOSOADE ALUSEL

Tuginedes kitinosoade juhtvormide levikule Fjäckä, Kandava-25 ja Väraska profiilis, eristatakse ülemviru kihtide uuritud lõigus viis kitinosoade biostratigraafilist ühikut (joon., I—V), käsitletakse nende karakteristikat ning vastavust lademetele, arvestades stratigraafiliselt oluliste graptoloidide leide. Täpsustatakse kukruse, idavere ja jöhvi lademe biostratigraafilisi piire.



R. MÄNNIL

## CHITINOZOAN CORRELATION OF THE UPPER VIRUAN (MIDDLE ORDOVICIAN) ROCKS OF SWEDEN AND THE EAST BALTIC AREA

The distribution of eight Upper Viruan chitinozoan species is demonstrated in the following sections (Fig.): (1) Fjäckå section, Dalarna (after Laufeld, 1967), (2) Kandava boring No. 25, Western Latvia, and (3) Värskå boring, South-eastern Estonia. Most of the mentioned species seem to represent good index fossils and their vertical ranges may be considered as zones (e. g., zone of *Conochitina tigrina*, zone of *Eremochitina dalbyensis*); in other cases distinct repetitive zones here tentatively referred to as zonules, may be useful in correlations (e. g. zonule A of *Desmochitina* sp. n.). In the Upper Viruan sequence studied five chitinozoan zonation units are distinguished (Fig., I—V), unit I corresponding to the uppermost beds of the Kukruse Stage ( $C_{II}$ ), II — to the type section part of the Idavere Stage ( $C_{III}$ ), III and IV — to the Jõhvi Stage ( $D_I$ ), and V — to the Keila Stage ( $D_{II}$ ). The upper part of the unit V of the Kandava-25 and Värskå core sections, characterized by the presence of *Fungochitina fungiformis* and *Desmochitina* sp. n. (zonule B) seems to correspond to the Saue Beds ( $D_{II}S$ ) of the North Estonian sequence. According to the correlation of the conodont zonation of the Fjäckå section with the graptolite zones (Bergström, 1971a, b), the upper boundary of the *Nemagraptus gracilis* zone must be situated within the limits of the upper half of the chitinozoan unit I (= *Conochitina tigrina* zone). This seems to be in a good accordance with the finds of characteristic graptoloid species in the units I (*Nemagraptus* sp., *Amplexograptus bekkeri*, *Orthograptus uplandicus*), II (*Pseudoclimacograptus scharenbergi* f. typica) and III—V (*Amplexograptus* cf. *fallax*) in the East Baltic sections.