

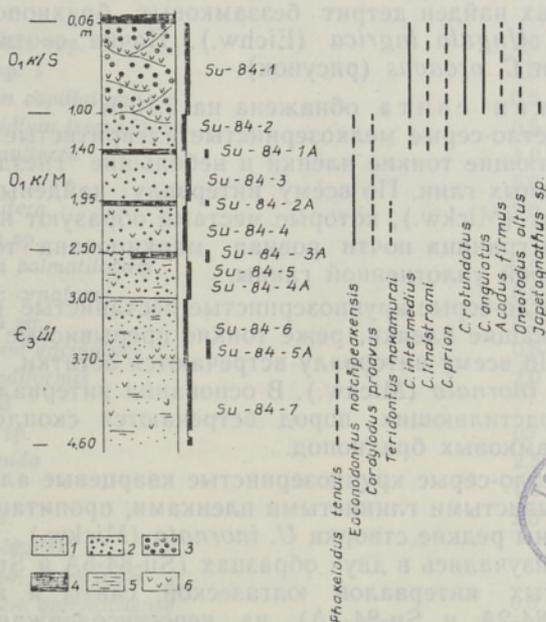
УДК 561 : 551.732/733.1 (474.2)

Н. ВОЛКОВА, Кайса МЕНС

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКРИТАРХ В ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЯХ КЕМБРИЯ И ОРДОВИКА РАЗРЕЗА СУХКРУМЯГИ (СЕВЕРНАЯ ЭСТОНИЯ)

Разрез Сухкрумяги, расположенный в северо-восточной части Таллина, вскрывает пограничный интервал кембрия и ордовика, представленный юлгазеской свитой верхнего кембрия и каллавереской свитой нижнего ордовика. Биостратиграфические исследования пограничных слоев кембрия и ордовика в районе Балтийско-Ладожского глинта позволили установить соотношения конодонтовой зональности с этими свитами, в том числе и в рассматриваемом разрезе (Käljo и др., 1986).

Пробы для изучения акритарх и конодонтов отбирались параллельно, что позволяет уверенно связать распределение акритарх с конодонтовой зональностью. Акритархи изучены Н. А. Волковой, геологическая характеристика разреза составлена К. А. Менс. Беззамковые брахиоподы определил И. В. Пуура (Ин-т геол. АН ЭССР), за что авторы искренне ему благодарны.



Пограничный интервал кембрия и ордовика разреза Сухкрумяги. Справа от литологической колонки показаны места опробования акритарх (Su-84-1A) и конодонтов (Su-84-1).

1 — крупнозернистый алевролит, 2 — мелкозернистый песчаник, 3 — среднезернистый песчаник, 4 — керогенсодержащий аргиллит, 5 — глина, 6 — створки беззамковых брахиопод и их детрит.

Приведем описание опробованной части разреза Сухкрумяги (сверху вниз). Место взятия проб для изучения акритарх и конодонтов показано на рисунке. Распределение конодонтов на нем приведено согласно данным В. Вийра (Kaljo и др., 1986).

Под темно-коричневыми горизонтально-слоистыми керогенсодержащими аргиллитами тюрисалуской свиты (O_{1tr}) обнажается песчаная толща каллавереской свиты (O_{1kl}), представленная суурйыгской (O_{1kls}) и маардуской (O_{1klM}) пачками.

Суурйыгская пачка мощностью 1 м сложена желтовато-серыми мелко- и среднезернистыми кварцевыми песчаниками, содержащими детрит беззачемковых брахиопод, часто ориентированный по косой слоистости. Песчаники слабо сцементированы, за исключением верхних 5—10 см, которые в виде линз сильно пиритизованы (т. н. пиритовый слой).

Косослоистые песчаники суурйыгской пачки местами отделены от подстилающих горизонтально-слоистых песчаников маардуской пачки прерывистой глинистой пленкой. Граница между этими пачками, кроме текстур, проводится по изменению окраски и гранулометрического состава отложений.

По составу комплекса конодонтов (рисунок) отложения суурйыгской пачки в разрезе Сухкрумяги относятся к зоне *C. rotundatus*—*C. angulatus*. Из-за отсутствия глинистых пород в составе пачки, акритархи не изучены.

Маардуская пачка мощностью 1,5 м представлена светло-серыми мелкозернистыми слабосцементированными кварцевыми песчаниками с тонкими прерывистыми прослоями (до 2 см) темно-коричневого керогенсодержащего аргиллита на глубинах 1,40; 1,95 и 2,50 м от кровли свиты. Нижняя граница пачки слабоволнистая, литологически выражена нечетко.

В песчаниках найден детрит беззачемковых брахиопод и единичные целые створки *Ungula ingraca* (Eichw.). Пачка соответствует зонам *C. lindstromi* и *C. proavus* (рисунок).

Юлгзеская свита обнажена на 2,10 м:

0,5 м — светло-серые мелкозернистые алевритистые кварцевые песчаники, включающие тонкие пленки и небольшие гнезда коричневатосерых уплотненных глин. По всему интервалу найдены целые створки *Ungula inornata* (Mickw.), которые местами образуют небольшие скопления. Нижняя граница почти ровная, маркирована тонким прослоем коричневатосерой уплотненной глины.

0,7 м — светло-серые крупнозернистые песчаные кварцевые алевролиты, содержащие пленки, реже тонкие прерывистые прослои темносерой глины. По всему интервалу встречаются остатки *Torelletta* и редкие створки *U. inornata* (Mickw.). В основании интервала, на волнистой поверхности подстилающих пород встречаются скопления створок и обломков беззачемковых брахиопод.

0,9 м — светло-серые крупнозернистые кварцевые алевролиты с единичными прерывистыми глинистыми пленками, пропитанными окислами железа. Найдены редкие створки *U. inornata* (Mickw.).

Акритархи изучались в двух образцах (Su-84-5A и Su-84-4A) из наиболее глинистых интервалов юлгзеской свиты и в трех образцах (Su-84-3A, Su-84-2A и Su-84-1A) из керогенсодержащего аргиллита маардуской пачки. Во всех образцах встречались многочисленые акритархи хорошей сохранности. Обнаружены два комплекса акритарх: один в юлгзеской свите, другой в каллавереской. Видовой состав этих комплексов и количественное распределение видов в изученных образцах приведены в таблице.

Состав и количественное распределение акритарх в
разреze Сухкрумяги, %

Вид	Юлгaзeская свита		Maардуская пачка		
	Su-84-5A	Su-84-4A	Su-84-3A	Su-84-2A	Su-84-1A
<i>Cristallinium</i> spp.	2,5	3,0			
<i>Cymatiogalea</i> aff. <i>bellicosa</i>		0,5	2,5	1,0	0,5
<i>C.</i> aff. <i>cuwillieri</i>	0,5	0,5			
<i>C.</i> aff. <i>multarea</i>	10,5	20,5			
<i>C.</i> aff. <i>velifera</i>	0,5				
<i>Cymatiogalea</i> spp.	7,5	4,5	3,5	2,0	0,5
<i>Leiofusa stoumonensis</i>	1,5	2,5			
<i>Leiofusa</i> sp.	1,0	2,5			
<i>Leiosphaeridium</i> spp.	1,0	1,0	43,0	12,0	19,0
<i>Micrhystridium</i> sp.	0,5	1,0		1,5	
<i>Stelliferidium</i> aff. <i>cortinulum</i>	42,5	34,5	11,0	1,5	7,0
<i>Stelliferidium</i> sp.	1,0	1,0	2,0	0,5	6,5
<i>Timofeevia lancarae</i>	1,5	1,0			
<i>T. phosphoritica</i>	9,0	7,0			
<i>Timofeevia</i> sp.	3,5	5,0			
<i>Veryhachium dumontii</i>	0,5	0,5			
<i>Vulcanisphaera turbata</i>	16,5	15,0			
<i>Acanthodiacrodium angustum</i>			1,0	11,0	4,0
<i>A. comptulum</i>			4,5	11,0	20,0
<i>A. echinatum</i>					4,0
<i>A. polymorphum</i>			1,0	0,5	2,0
<i>A. striatum</i>					14,5
<i>Acanthodiacrodium</i> spp.			2,0	3,0	1,0
<i>Arbusculidium</i> sp. I			1,5	0,5	
<i>Baltisphaeridium capillatum</i>			0,5	0,5	5,0
<i>Buedingisphaeridium tremadocum</i>			0,5	0,5	
<i>Cymatiogalea multarea</i>			1,0	48,0	1,0
<i>C. cuwillieri</i>			5,0	1,0	1,0
<i>C.</i> aff. <i>columellifera</i>			7,0		
<i>Cymatiosphaera</i> sp.					0,5
<i>Dasydiacrodium palmatilobum</i>			0,5		
<i>Dasydiacrodium ornatum</i>			0,5	0,5	2,0
<i>Dasydiacrodium</i> sp.			0,5		
<i>Goniosphaeridium uncinatum</i>			0,5	0,5	
<i>Ladogella rotundiformis</i>			2,0	0,5	0,5
<i>Lunulidia lunula</i>					4,0
<i>Pterospermella</i> sp.			0,5		
<i>Priscotheca tumida</i>			2,5	1,0	0,5
<i>Priscotheca</i> sp.			1,0		0,5
<i>Polygonium</i> spp.			2,5	2,0	1,5
<i>Stelliferidium simplex</i>					1,0
<i>Trachydiacrodium coarctatum</i>				0,5	
<i>Trichosphaeridium annolovaense</i>			0,5		
<i>T. hirtum</i>			0,5	0,5	
<i>Vulcanisphaera</i> sp.					0,5
«Петли Эйзенака»			2,5		3,0

Количество подсчитанных
экземпляров

1000 1000 500 500 500

Комплекс акритарх юлгазеской свиты очень близок по составу к комплексу акритарх стратотипического разреза данной свиты (Волкова, 1982). Наиболее очевидным их отличием является возрастающая роль в типовом юлгазеском комплексе рода *Impluviculus* (= *Aranidium*), который в комплексе разреза Сухкрумьяги не найден. На данной стадии микрофитологического изучения юлгазеской свиты трудно заключить, связано ли это с сезонными изменениями в составе фитопланктона, или с изучением проб из разных стратиграфических уровней свиты. В аналогичном комплексе этого уровня на Восточном Ньюфаундленде (микрофлора АЗ: Martin, Dean, 1981) указанный род также не наблюдается. Для юлгазеского комплекса характерно совместное присутствие представителей среднего кембрия *Cristallinium*, *Timojeevia*, *Vulcanisphaera turbata* Martin (= *V. aff. capillata*) и появление в этих отложениях впервые *Cymatiogalea*, *Stelliferidium*, *Leiofusa stoumonensis* Vang., *Veryhachium dumontii* Vang. Указанное сочетание таксонов свойственно на Восточно-Европейской платформе отложениям первой половины верхнего кембрия, т. е. зоне *Olenus* — нижней части зоны *Parabolina spinulosa* (Martin, Dean, 1981).

Систематический состав комплекса акритарх маардуской пачки более разнообразен, чем комплекс юлгазеской свиты (таблица). Большинство видов, появляющихся в изученном разрезе с основанием каллавереской свиты, известны в других разрезах на Восточно-Европейской платформе из отложений второй половины верхнего кембрия (Волкова, Голуб, 1985). Однако заметное участие в комплексе принимают также виды, найденные пока только в тремадокских отложениях: *Acanthodiacrodium angustum* (Downie) Combaz, *A. comptulum* Rasul, *Dasydiacrodium ornatum* Combaz, *Priscotheca tumida* Deunff и *Lunulidia lunula* (Eis.) Eis. Из них наиболее широко распространен *A. angustum*, который обнаружен в тремадоке Западной Европы, Восточного Ньюфаундленда, Северной Африки и на севере Аргентины (Martin, 1982). Другие таксоны имеют более ограниченное распространение. Так, *A. comptulum* известен из тремадока Англии (Rasul, 1979), *D. ornatum* — Северной Африки (Combaz, 1967; Jardiné и др., 1974), *P. tumida* — Северной Африки (Deunff, 1961; Combaz, 1967; Jardiné и др., 1974) и Англии (Rasul, 1979). Появление вышеотмеченных четырех видов в разрезе Сухкрумьяги приурочено к подошве зоны *C. proavus* (проба Su-84-3A) и их распространение продолжается по всей маардуской пачке (пробы Su-84-2A и Su-84-1A). Наличие этих форм в составе комплекса акритарх свидетельствует, скорее всего, о тремадокском возрасте вмещающих отложений.

Последний из вышеперечисленных видов, *Lunulidia lunula*, описан из диктионемовых сланцев Ленинградской области (Eisenack, 1951, 1958). В разрезе Сухкрумьяги этот вид, как и *A. echinatum* (Naum.) Volk. и *A. striatum* (Naum.) Volk., найдены только в самом верхнем образце, взятом из прослоя аргиллита, который подстилает непосредственно песчаники, содержащие *Cordylodus intermedius*, *C. lindstromi* и *C. prion* (рисунок). Поскольку в Северной Эстонии с прослоев аргиллита часто начинается разрез тремадока (напр., в основании каллавереской свиты к западу от Таллина), то не исключено, что данный прослой относится уже к зоне *C. lindstromi*. Однако данных для такого вывода пока недостаточно.

В итоге следует отметить, что наблюдаемая четкая смена в вертикальном распределении комплексов акритарх обусловлена, прежде всего, стратиграфическим пробелом между юлгазеской и каллавереской свитами. Однако сказанное никоим образом не принижает стратиграфической ценности акритарх при расчленении отложений морских терригенных формаций и, судя по таксономическому составу этих комплексов, они могут служить целям межрегиональной корреляции.

ЛИТЕРАТУРА

- Волкова Н. А. О возрасте юлгасекской пачки на границе кембрия и ордовика в Эстонии. — Сов. геол., 1982, № 9, 85—88.
- Волкова Н. А., Голуб И. Н. Новые акритархи верхнего кембрия Ленинградской области (ладжская свита). — Палеонт. ж., 1985, № 4, 90—98.
- Combaz, A. Un microbios du Trémadocien dans un sondage d'Hassi-Messaoud. — Act. Soc. linn Bordeaux, 1967, 104E, N 29, 1—26.
- Deunff, J. Un microplancton à Hystrichosphères dans le Trémadoc du Sahara. — Revue Micropaléont., 1961, 4, N 1, 37—52.
- Eisenack, A. Über Hystrichosphaerideen und andere Kleinformen aus Baltischen Silur und Kambrium. — Senck. leth., 1951, 32, N1/4, 187—204.
- Eisenack, A. Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums. I. — Senck. leth., 1958, 39, N 5—6, 389—405.
- Jardiné, S., Combaz, A., Magloire, L., Peniguel, G., Vachey, G. Distribution stratigraphique des Acritarches dans le Paléozoïque du Sahara algérien. — Rev. Palaeobot. Palynol., 1974, 18, N 1—2, 99—130.
- Kaljo, D., Borovko, N., Heinsalu, H., Khazanovich, K., Mens, K., Popov, L., Sergejeva, S., Sobolevskaya, R., Viira, V. The Cambrian-Ordovician boundary in the Baltic-Ladoga clint area (North Estonia and Leningrad Region, USSR). — Proc. Acad. Sci. ESSR. Geol., 1986, 35, N 3, 97—108.
- Martin, F. Some aspects of Late Cambrian and Early Ordovician acritarchs. — In: Bassett, M. G., Dean, W. T. (eds). The Cambrian-Ordovician Boundary: Sections, Fossil Distributions and Correlations. Nat. Mus. Wales, Geol. Ser. Cardiff, 1982, N 3, 29—40.
- Martin, F., Dean, W. T. Middle and Upper Cambrian and Lower Ordovician acritarchs from Random Island, eastern Newfoundland. — Bull. Geol. Surv. Can., 1981, N 343.
- Rasul, S. M. Acritarch zonation of the Trémadoc Series of the Shineton Shales, Wrekin, Shropshire, England. — Palynology, 1979, 3, 53—72.

Геологический институт
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
6/IV 1987

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

N. VOLKOVA, Kaisa MENS

AKRITARHIDE LEVIK KAMBRIUMI JA ORDOVIITSIUMI PIIRIKIHTIDES SUHKRUMÄE LÄBILÖIKES (PÕHJA-EESTI)

On antud ülevaade akritarhide levikust kambriumi ja ordoviitsiumi piirikihtides Suhkrumäe paljandis, milles on selgitatud ka konodontide tsonaalsus.

Uuritud läbilõikes eraldub selgesti kaks akritarhide kompleksi. Neist alumine iseloomustab Ülgase kihistut, teine aga Kallavere kihistu Maardu kihistikku. Ülemine akritarhide kompleks ei ole kogu ulatuses ühtlane; nii ilmuvad Maardu kihistiku ülemises, argilliivahelise kihi proovis *Cordylodus lindstromi* sisaldavate liivakivide all *Lunulidia lunula*, *Acanthodiacrodium echinatum* ja *A. striatum*, mis lamava *C. proavus*'e tsooni proovides puuduvad.

N. VOLKOVA, Kaisa MENS

DISTRIBUTION OF ACRITARCHS IN THE CAMBRIAN-ORDOVICIAN BOUNDARY BEDS OF THE SUHKRUMÄGI SECTION (NORTH-ESTONIA)

In the studied section the Cambrian-Ordovician boundary beds are represented by the Upper Cambrian Ülgase Formation and the Lower Ordovician Kallavere Formation. Both the formations consist mostly of quartzose sand- and siltstones of variable grain size with thin lenticular interbeds of compact clay and kerogenous argillites (see the Figure showing also the location of samples with acritarchs and conodonts). Sand- and siltstones of this section have been dated recently by means of conodonts. This enables us to follow the range of acritarch assemblages in relation to conodont zonation.

Two acritarch assemblages have been established in argillaceous rocks of the boundary beds (the Table). The lower one is restricted to the Ulgase Formation, the upper one comes from the Maardu Member of the Kallavere Formation. The considerable change in acritarch composition between the Ulgase and Kallavere Formations coincides with a break in sedimentation.

The Ulgase Formation yielding *Leiofusa stoumonensis* Vang. and *Veryhachium dumontii* Vang. together with *Timojeevia phosphoritica* Vang., *Vulcanisphaera turbata* Martin, etc. belongs to the lowermost Upper Cambrian. The acritarch assemblage of the Maardu Member (the Table) according to F. Martin (1982), S. M. Rasul (1979) et al., indicates the Tremadocian age but is not homogeneous to its full extent. So *Lunulidia lunula*, *Acanthodiacrodium echinatum* and *A. striatum* make their appearance in the interbed of kerogenous argillite just below the first occurrence of *Cordylodius intermedium*, *C. lindstromi* and *C. prion*. These species of acritarchs are possibly characteristic of the *C. lindstromi* Zone but this problem needs further detailed investigation.