

УДК 561-255

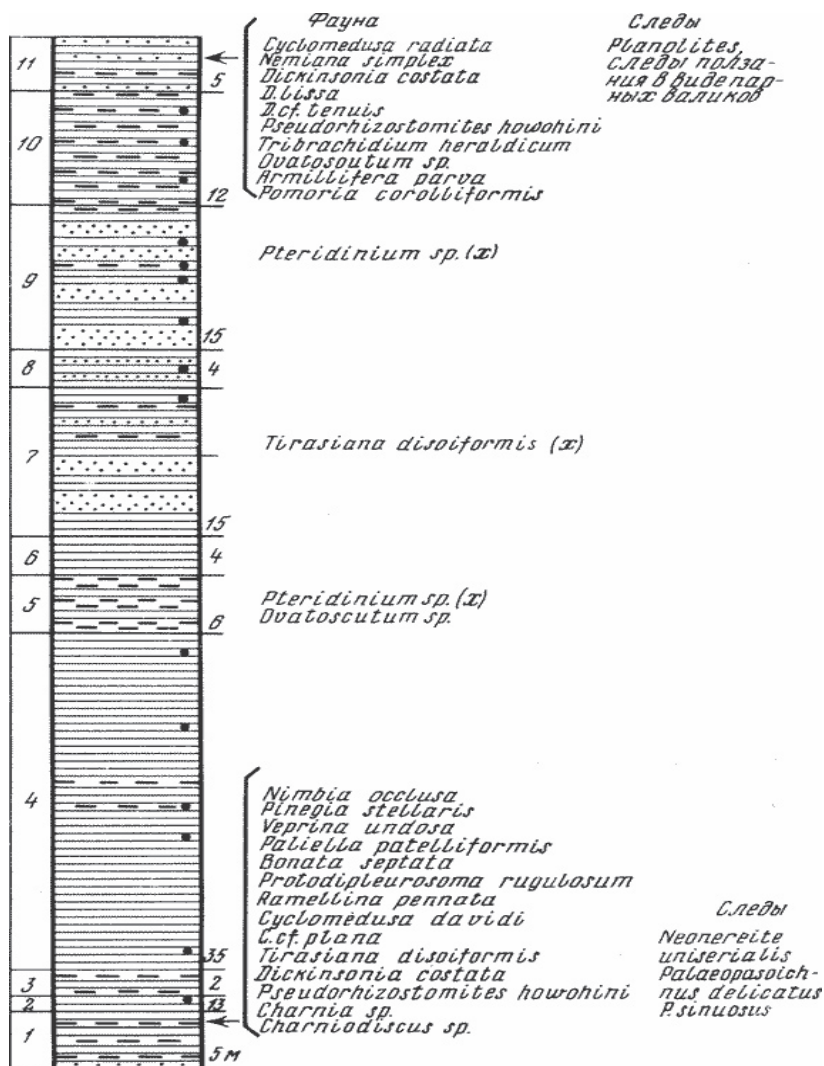
А.Л. РАГОЗИНА

## **МИКРОФОССИЛИИ БЕЛОМОРСКОЙ БИОТЫ ВЕНДА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Отложения верхнего венда Зимнего берега Белого моря (север Архангельской области) содержат многочисленные микрорастительные остатки, выделенные в результате химического растворения (Рагозина, 1981). Эти находки представляют интерес в связи с тем, что они обнаружены в слоях, содержащих древнейшую фауну бесскелетных Metazoa, открытых М.А. Федонкиным (Федонкин, 1978, 1981; Соколов, 1976, 1977, 1980), Вендско-эдиакарская биота, как отмечает Б.С. Соколов, имеет исключительно важное значение для выделения и биостратиграфии вендской системы в планетарном масштабе. В составе валдайской серии севера Архангельской области выделяются редкинский и котлинский горизонты, содержащие различные комплексы микрофоссилий.

Нами было проведено микропалеофитологическое исследование мощных (до 120 м) обнажений Зимнего берега Белого моря протяженностью свыше 8 км. По микропалеофитологическим данным возраст этих отложений оценивался по-разному. Б.В. Тимофеев (1966) относил эти образования к нижнему кембрию (синие глины) балтийского комплекса, хотя не исключал возможности присутствия в нижней части разреза верхов вендского комплекса. В работе А.Ф. Станковского и др. (1981) в обнажениях Зимних гор выделяются редкинский и котлинский горизонты. И.А. Сиверцева (Сиверцева и др., 1981) комплекс микрофоссилий зимнегорских слоев сопоставляет с котлинским, но отмечает сходство и с редкинским.

Вендские образования Зимнего берега представлены пологозалегающими сероцветными и пестроцветными аргиллитами и песчаниками (см.



Разрез верхнего венда (редкинский горизонт) на Зимнем берегу Беломорья (по М.А. Федонкину, 1981)

Примечание: точки — пробы, содержащие микрофоссилии

рисунок). В нижней части разреза преобладают сероцветные алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями песчаников. В этих слоях найдены многочисленные отпечатки древнейших мягкотелых организмов (Федонкин, 1981). Непосредственно над этими слоями в глинистой пачке обнаружены немногочисленные микрофоссилии: *Leiosphaeridia minor* (Schep.), *L. pelucida* (Schep.), *L. culta* (Andr.), *L. sp.*, *Trachysphaeridium laminarum*

Tim., *Stictosphaeridium sinapticuliferum* Tim., *Symplassosphaeridium* sp. Единично отмечены *Orygmato-sphaeridium rubiginosum* Andr., нитчатые водоросли *Oscillatoriopsis magna* Tynni et Bonner, *Oscillatorites* sp. В верхней части слоя 4 (см. рисунок), представленного мощной глинистой пачкой, найдены: *Leiosphaeridia minor* (Schep.), *L. pelucida* (Schep.), *L. aperta* (Schep.), *L. effusa* (Schep.), *L. bituminosa* Tim., *L. gigantea* (Schep.). Изредка встречаются *Orygmato-sphaeridium rubiginosum* Andr., *Favososphaeridium favosum* Tim., *F. sp.*, *Synsphaeridium conglutinatum* Tim., *Symplassosphaeridium* sp. В этих слоях впервые появляются немногочисленные микрофоссилии, сложно закрученные по спирали, имеющие несколько витков. Они отнесены к *Volyniella valdaica* (Schep.) Aseeva и *V. sp.* Характерно присутствие обильных нитчатых водорослей. Мелкие (10-20 мк), преимущественно гладкие формы, мы рассматриваем в составе *Leiotrichoides typicus* Herm. Нити, состоящие из многочисленных трихомов, отнесены к *Polytrichoides aff. lineatus* Herm. Лентовидные водоросли, образующие петлеобразные переплетения, шириной 15-30 мк, рассматриваются в составе *Tortunema aff. sibirica* Herm. Фрагменты своеобразных трубчатых организмов шириной от 30 до 80-100 мк, с отчетливо выраженным клеточным строением, присутствием темных дифференцированных зон, включений и кольцеобразных утолщений отнесены к роду *Oscillatoriopsis* Schopf. Выделяются виды *Oscillatoriopsis magna* Tynni et Bonner, *Oscillatoriopsis constricta* Tynni et Bonner, *O. sp.* Среди этих образований, возможно, встречаются микрофоссилии из группы *Rudnjana Golub* (Голуб, 1979), описанных из редкинской (смоленской) и гдовской свит верхнего венда Оршанской впадины (Восточно-Европейская платформа). В нашем материале, по-видимому, присутствуют микрорастительные остатки, характеризующие различные стадии жизненного цикла осцилляториевых водорослей. Они классифицируются в основном по размеру, наличию или отсутствию темных зон и клеточных перегородок. Плоские, лентовидные, плавно изогнутые водоросли (ширина до 15-30 мк) с ясно различимыми клеточными перегородками отнесены к виду *Oscillator ites wernadskii* Schep. В верхней части разреза венда Зимнего берега Белого моря увеличивается количество нитчатых водорослей, появляются обильные растительные пленки, более многочисленны сфероморфные микрофоссилии. Преобладают тонкие оболочки, преимущественно рода *Leiosphaeridia* Eis., среди которых присутствуют *Leiosphaeridia pelucida* (Schep.), *L. culta* (Andr.), *L. minor* (Schep.), *L. effusa* (Schep.), *L. bituminosa* Tim., *L. aperta* (Schep.), *L. sp.* Характерно появление крупных микрофоссилии (до 300-500 мк), отнесенных к *Trachysphaeridium magnum* Tim. и *Leiosphaeridia gigantea* (Schep.). Присутствуют также слож-ноорнаментированные оболочки *Favososphaeridium favosum* Tim., *F. sp.*, *Stictosphaeridium sinapticuliferum* Tim. и *S. rectinale* Tim. Отмечена своеобразная многослойная форма *Stratimorphis plana* Aseeva, описанная Е.А. Асеевой (1976) из верхнего венда (ломозовская, лиозненская свиты) Вольно-Подольи. Единично присутствуют микрофоссилии *Orygmato-sphaeridium rubiginosum* Andr. и *Bavlinella faveolata* Schep. Богатый комплекс микрофоссилии, аналогичный описанному ниже, встречен в верхней глинистой пачке слоя 10 непосредственно под слоем 11 (см. рисунок), в котором содержится разнообразная фауна бесклеточных Metazoa. По мнению М.А. Федонкина (1981), в верхней части разреза древнейшие Metazoa отличаются более высокой организацией и таксономическим разнообразием. Эти отложения представлены красноцветными и пестро-цветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами, в которых микрофоссилии отсутствуют.

Таблица

**Стратиграфическое распространение растительных микрофоссилий, встреченных в беломорской биоте венда, в докембрии-кембрии Восточно-Европейской платформы**

Виды микрофоссилий	Система					
	Верхний рифей	Венд				Нижний кембрий
	Серия	Горизонты				Горизонты
	Кудаш	Древлянский	Редкинский	Котлинский	Ровенский	Лонтоваский
<i>Kildinella hyperboreica</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia minor</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia pelucida</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia culta</i> (Andr.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridiabitus</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia aperta</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia effusa</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiosphaeridia gigantea</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Trachysphaeridium laminarum</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Trachysphaeridium magnum</i> (Schep.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Stictosphaeridium sinapticuliferum</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Stictosphaeridium pectinale</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Favosphaeridium favosum</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Stratimorphis plana</i> As.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Orygmatosphaeridium rubiginosum</i> Andr.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Bavlinella faveolata</i> Schep.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Synsphaeridium conglutinatum</i> Tim.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Symplastosphaeridium</i> sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Volyniella valdaica</i> (Schep.) As.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Leiotrichoides typicus</i> Herm.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Polytrichoides aff. lineatus</i> Herm.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Tortunema aff. sibirica</i> Herm.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oscillatorites wernadskii</i> Schep.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oscillatoriopsis magna</i> Tynni et Bonner	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Oscillatoriopsis constricta</i> Tynni et Bonner	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Palaeolyngbia</i> sp.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Rudnjana</i> Golub	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Примечание: ----- широко распространены, ----- редкие находки

Комплекс микрорастительных остатков, характеризующий зимнегорские слои редкинского горизонта Зимнего берега Белого моря, можно сопоставить с комплексом, выделенным Е.А. Асеевой (1976) из ярышевской свиты (ледовские и зиньковские слои) Вольно-Подольи. К ярышевской свите приурочены также находки фауны бесскелетных Metazoa (Палий, 1976). Некоторые черты сходства отмечены также с комплексами микрофоссилий, описанных Н.А. Волковой (1964) в отложениях верхнего венда (редкинский горизонт) Подмосковья и И.Н. Голуб (1974) в верхнебавлинских отложениях Пермского Приуралья.

В отложениях верхнего венда (редкинский горизонт) Зимнего берега установлен более богатый и своеобразный комплекс микрорастительных остатков (см. таблицу). Характерной особенностью этого комплекса является присутствие многочисленных нитчатых водорослей и лейосферидий преимущественно с тонкой оболочкой (табл. III, IV). Среди нитчатых водорослей (р. *Oscillatoriopsis* Schopf) хорошо различимыми клеточными перегородками встречаются фрагменты, ширина которых достигает 90-100 мк. Отмечены нити, содержащие кольцеобразные утолщения с тяжами, напоминающие плазмодесмы и своеобразные «тельца» небольшого

размера. Характерны мелкие (10-20 мк) асепатные формы, часто образующие скопления. Они отнесены к роду *Leiotrichoides* Herm. (*Leiotrichoides typicus* Herm.). Сфероморфные микрофоссилий представлены в основном, родами *Leiosphaeridia* Eis., *Trachysphaeridium* Tim. и *Stictosphaeridium* Tim. Некоторые из них достигают крупных размеров (до 300-500 мк). Кроме того, найдены плотные шагреново-ячеистые образования *Orygmato-sphaeridium rubiginosum* Andr., *Bavlinella faveolata* Schep. и проблематичные микрофоссилий из группы *Rudnjana Golub*, отмеченные многими исследователями в верхнем венде Восточно-Европейской платформы. Впервые на севере Восточно-Европейской платформы в отложениях верхнего венда Зимнего берега установлены микрофоссилий, закрученные по спирали *Volyniella valdaisa* (Schep.) Aseeva и *V. sp.* Эти образования встречаются преимущественно в верхневендских отложениях (редкинский и котлинский горизонты) юго-запада Восточно-Европейской платформы (Асеева, 1974, 1976; Янкаускас, 1982). В отложениях верхнего венда (лямицкие слои) в окрестностях села Лямца (Онежский полуостров) встречен обедненный комплекс микрофоссилий, представленный редкими нитчатыми формами *Leiotrichoides typicus* Herm., *Oscillatoriopis* sp., мелкими лейосферидиями *Leiosphaeridia minor* (Schep.), *Leiosphaeridia aperta* (Schep.) и *Orygmato-sphaeridium rubiginosum* Andr. Обилие пеплового материала, по-видимому, неблагоприятно сказывалось на сохранности органики. Комплекс микрофоссилий лямицких слоев мы относим к нижней части редкинского горизонта. Возможно, этот комплекс можно сопоставить с «типично редкинским» комплексом микрофоссилий, выделенным Е.Д. Шепелевой (1974) в центральных районах Восточно-Европейской платформы. Таким образом, в отложениях верхнего венда редкинского горизонта севера Архангельской области выделяются два комплекса микрофоссилий: нижнередкинский (лямицкие слои) и верхнередкинский (зимнегорские слои). Комплекс микрофоссилий беломорской биоты Зимнего берега в ассоциации с бесскелетной фауной древнейших *Metazoa* рассматривается нами в составе верхней части редкинского горизонта валдайской серии севера Восточно-Европейской платформы.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е.М.** Руководящие комплексы растительных микрофоссилий верхне-протерозойских и нижнепалеозойских отложений Русской платформы. — Тр. ВСЕГЕИ, Л., 1973, вып. 195, с. 188-195.
- Асеева Е.А.** О спирале- и кольцевидных образованиях в верхнедокембрийских отложениях Подолии. — Палеонтол. сб. Львов: Вища шк., 1974, вып. 2, с. 95—98.
- Асеева Е.А.** Микрофоссилий и водоросли из отложений верхнего докембрия Волыно-Подолии. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия верхнего докембрия и нижнего палеозоя юго-запада Восточно-Европейской платформы. Киев: Наук, думка, 1976, с. 40-83.
- Волкова Н.А.** Фитопланктон древнейших отложений Северо-Западного Подмосковья и его значение для стратиграфии. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1964, с. 74—84.
- Герман Т.Н.** Находки массивных скоплений трихомов в рифее. — В кн.: Микрофоссилий протерозоя и раннего палеозоя СССР. Л.: Наука, 1974, с. 6—10.
- Голуб И.Н.** Акритархи верхнебавлинских отложений Пермского Приуралья. — В кн.: Микрофоссилий СССР. М.: Наука, 1974, с. 23—27.
- Голуб И.Н.** Новая группа проблематичных микрообразований в вендских отложениях Оршанской впадины (Русская платформа). — В кн.: Палеонтология докембрия и раннего кембрия. Л.: Наука, 1979, с. 147—155.
- Палий В.М.** Остатки бесскелетной фауны и следы жизнедеятельности из отложений верхнего докембрия и нижнего кембрия Подолии. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия верхнего докембрия и нижнего палеозоя юго-запада Восточно-Европейской платформы. Киев: Наук, думка, 1976, с. 63—77.
- Рагозина А.Л.** Микрофоссилий венда беломорской биоты. — В кн.: Систематика.

- эволюция, экология водорослей и их значение в практике геологических исследований. Тез. докл. II Всес. палеоальгол. совещ. (Киев). Киев: Наук. думка, 1981, с. 36-37.
- Сиверцева И.А., Веричев Е.М., Гриб В.П., Станковский А.Ф.** Микрофоссилии верхнего докембрия юго-восточного Беломорья: Литология и палеогеография. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981, вып. 3, с. 133-148.
- Соколов В.С.** Metazoa докембрия и вендо-кембрийский рубеж. — Палеонтол. журн., 1976, № 1, с. 3-18.
- Соколов Б.С.** Органический мир Земли на пути к фанерозойской дифференциации. — В кн.: 250 лет АН СССР. М.: Наука, 1977, с. 423-444.
- Соколов Б.С.** Вендская система: предкембрийская геобиологическая среда. — В кн.: Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980, с. 9—21.
- Станковский А.Ф., Веричев Е.М., Гриб В.П., Добейко И.П.** Венд юго-восточного Беломорья. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 2, с. 78-87.
- Тимофеев Б.В.** Микропалеоботаническое исследование древних свит. М.; Л.: Наука, 1966. 146с.
- Тимофеев Б.В., Герман Т.Н., Михайлова Н.С.** Микрофитофоссилии докембрия, кембрия и ордовика. Л.: Наука, 1976. 108 с.
- Тимофеев Б.В., Герман Т.Н.** Докембрийская микробиота лахандинской свиты. — В кн.: Палеонтология докембрия и раннего кембрия. Л.: Наука, 1979, с. 137—147.
- Федонкин М.А.** Новое местонахождение бесскелетных Metazoa в венде Зимнего берега. - Докл. АН СССР, 1978, т. 239, № 6, с. 1423-1426.
- Федонкин М.А.** Беломорская биота венда. М.: Наука, 1981. 98 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 342) .
- Шепелева Е.Д.** Стратиграфическое расчленение вендских отложений центральных районов Русской платформы по акритархам. — В кн.: Микрофоссилии СССР. Н.: Наука, 1974, с. 13-23.
- Янкаускас Т.В.** Растительные Микрофоссилии верхнего докембрия и кембрия Европейской части СССР и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М., 1982. 52 с.
- Schorf T.W.** Microflora of the Bitter Springs formation. Late Precambrian, central Australia. - J. Paleontol., 1968, vol. 42, p. 651 -688.
- Tynni P., Donner J.** A microfossil and sedimentation study of the Late Precambrian formation of Hailuoto, Finland. Espoo, 1980. 27 p. (Geol. Surv. Finland; Bull. 311).