

периодам более теплого и влажного климата, темнохвойно-таежные – этапам умеренно-теплого и влажного климата, а в сухие периоды большее распространение получали сосновые леса.

Литература

Блудорова Е.А., Николаева К.В. Геологическая и палинологическая характеристика плиоценовых отложений Казанского Поволжья и Прикамья. // Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1986. 135 с.

Горецкий Г.И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. // М.: Наука. 1964. 414 с.

Кузнецова Т.А. Флора верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и ее стратиграфическое значение. // Труды Каз. филиала АН СССР, сер геол. наук. 1964. Вып. 10. 165 с.

Липкина Л.И. Палинологическая характеристика плиоценовых отложений бассейна реки Вятка. // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. М. 1999. С.53-62.

Ятайкин Л.М., Шаландина В.Г. История растительного покрова в районе Нижней Камы с третичного времени и до современности. // Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1975. 198 с.

УДК 561.26(470.4)

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ *TASMANITES* NEWTON В ОТЛОЖЕНИЯХ НИЖНЕЙ ПЕРМИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Е.Н. Здобнова

ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», г. Волгоград

Тасманитесы, распространенные с докембрия, являются интереснейшим объектом исследования в виду приуроченности их массовых скоплений в нефтеносных комплексах углеводородов.

1. Морфология

Представители родов *Tasmanites* и *Inderites*, которым посвящена эта работа, относятся к семейству *Tasmanitaceae*, входящему в класс *Prasinophyceae* отдела *Chlorophyta*.

Как известно, современные тасманитовые имеют две стадии жизненного цикла: подвижную жгутиковую и неподвижную цистовую. Образование цисты является неотъемлемой частью репродуктивного цикла, что, вероятно, связано с адаптацией к неблагоприятным условиям. В тропических зонах Атлантического и Индийского океанов современные виды этих водоросли заселяют слой воды от 60 до 80 м (Garraп, 1981). Находки живых цист иногда встречаются на глубине 2000 м (Яшинов, 1965).

Тасманитесы – зеленые эукариотные микрофоссилии дискообразной формы. Размеры их варьируют от 60 до 200 и более микрон в диаметре с

толстой оболочкой (от 2 до 30 мк). В поле зрения микроскопа они круглые со складками или трещинами. Толщина оболочки микрофоссилий хорошо видна на оптическом разрезе. Оболочка зрелой цисты пронизана тонкими каналами, прослеживающимися на поверхности в виде закономерно расположенных точечных отверстий (пор). Они могут быть поверхностными или проходящими через всю оболочку. У хорошо сохранившихся экземпляров каналы легко просматриваются в оптическом разрезе. У незрелых форм чаще всего каналов не наблюдается (Ефремова, 1987). Структура оболочки может быть сетчатая или гладкая. Некоторые формы могут иметь пилум, который чаще всего встречается у *Leiosphaeridia Eisenack* и почти не встречается у *Tasmanites Newton*. Установлено, что цисты тасманитесов имеют биполярную симметрию, их зрелые формы могут разделяться на две половинки. На месте их соединения по экватору наблюдается утолщенная полоска, которая хорошо видна при боковом положении полусферы. Иногда можно наблюдать отрывание и отслоение этих полосок. У незрелых нерастреснувшихся цист экваториальные полоски плохо различимы. Многие цисты лишены этих полосок и имеют неровный край.

Микроскопические исследования позволили выяснить степень и формы сохранности оболочек цист, которые в одном и том же образце могут отличаться. В некоторых образцах отмечается неодинаковая степень сохранности у отдельных форм, что, вероятно, можно объяснить различной сохранностью цист к моменту поступления в осадок. Лучшее всего сохраняются незрелые и нерастреснувшиеся цисты.

В процессе фоссиллизации поверхность цист часто подвергается разеданию микробами, что приводит к изменению ее первоначальной структуры. В первую очередь разрушению подвергаются структурные элементы оболочки цисты. В области каналов и венчающих эти каналы пор могут появиться дырчатые образования. Сетчатая структура индеритесов может быть также сильно изменена, при этом образуется вторичная сетчатость.

Высокие температуры, возникающие в процессе катагенеза, в глубоководных отложениях, могут привести к частичному или полному оплавлению оболочек цист, при этом их каналы становятся трудно различимыми, а иногда и совсем не просматриваются. В отдельных случаях разложение оболочек вследствие комплекса физических, химических и биотических воздействий может быть настолько сильным, что присущие морфологические признаки становятся неразличимыми.

2. История изученности празинофитов

Впервые микрофоссилии *Tasmanites punctatus Newt.* были обнаружены Newton в 1875 г. в уникальной толще в Тасмании. В 1938 г. Eisenack открыл сходные формы в силуре Балтики, включил их в род *Leiosphaeridium Krausel* и классифицировал их как ископаемый фитопланктон. В 1956 г. Sommer из девонских отложений Южной Америки описал спороморфы рода *Tasmanites Newton* и классифицировал их вслед за Schopf *Algae incertae sedis. Felix (1959)*, изучая эти микроводоросли из третичных и современных осадков Америки,

подтвердил высказанное ранее предположение Sommer о принадлежности тасманитесов к ископаемым водорослям. Jodry и Campau (1961) также поддержали это мнение. И все же некоторые исследователи, в том числе Jones (1956), поддерживали спорную гипотезу. Работа Wall (1962) окончательно разрешила этот вопрос. Новые данные биологического родства *Tasmanites* cf. *tardus* Eisenack и *Leiosphaeridia* Eisenack (из Британского лейаса) с рецентным фитопланктоном (*Pachysphaera pelagica* Ostenfeld и *Halosphaera minor* Ostenfeld) доказали принадлежность этих микрофоссилий к семейству Chlorophyceae. В предложенной в 1963 г. Dawnie, Evtit и Sarjeint классификации роды *Tasmanites* Newton и *Leiosphaeridium* Eisenack отнесены наконец-то к семейству Chlorophyceae.

Поначалу палинологи России, отмечая присутствие подобных спороморф в палеозойских отложениях, не всегда связывали их с родами *Tasmanites* Newton и *Leiosphaeridium* Eisenack (Ефремова, 1967). Наумовой (1953) из верхнедевонских отложений Русской платформы был описан вид *Perissacus reticulatus*; в большом количестве такого типа формы встречены в нижнем карбоне Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Бывшева, 1962). А.А. Любер (1941), С.Р. Самойлович (1953) и Г.Д. Ефремова (1962) отмечали присутствие такого типа микрофоссилий в отложениях артинского яруса. Подобные водоросли отмечались в сакмарских, артинских и нижнекунгурских отложениях Западного Примугодждарья, в кунгурских и артинских отложениях Пермского Прикамья и Аксубинского Приуралья (Ефремова, 1967), и, по всей видимости, их присутствие характеризует определенные экологические и палеогеографические условия, а не только возраст отложений.

Наиболее богатые спорово-пыльцевые комплексы с преобладанием *Tasmanitaceae*, которыми располагает автор, выделены из разнофациальных нижнепермских отложений западной части Прикаспия, которые близки с тасманитесами из отложений нижней перми юго-западной частей Прикаспийской впадины (Подгайная, Левина, 1990). Среди них встречаются толстостенные, гладкие и сетчатые (сотовидные) оболочки (*Tasmanites* aff. *sommeri* Winslow, *T. huronensis* (Dawson) Winslow, *Inderites spinireticulatus* Abr. & Mar., *I. compactus* (Lub.) Abr. & Mar.) и виды с тонкостенными оболочками (*Leiosphaeridia* sp., *I. microreticulatus* Djup., *I. robustus* (Lub.) Abr. & Mar., *I. bulbiferus* (Mal.) Abr. & Mar. и др.).

3. Экологические особенности

Ископаемые зеленые водоросли ископаемого семейства *Tasmanitaceae* - это планктонные организмы, обитатели относительно больших глубин моря с нормальной соленостью. Они обладали, вероятно, высокой степенью адаптивности, и при поступлении пищевых ресурсов, главным образом, азота и фосфора, быстро увеличивали численность популяции.

Часто именно тасманитесы были первопроходцами в освоении необжитых морских пространств. Способность к вертикальной миграции и миксотрофность питания, которые обеспечивали, по-видимому, особенности морфологии, дали возможность водорослям приспосабливаться к труднейшим

условиям обитания. При отсутствии организмов – консументов и достаточного количества питательных веществ развилась моновидовая популяция с высокой биопродуктивностью.

4. Палеогеографические особенности

Эпиконтинентальное море в начале перми располагалось на юго-восточной окраине Русской плиты и имело периодическую связь с Бореальным бассейном на севере Палеотетисом на юге. В раннепермском море, унаследованном от каменноугольного периода, с рифами, архипелагами и относительно глубоководными окраинными прогибами преобладали условия нормальной солености. С прилегающей нагорной суши водными потоками привносилось огромное количество терригенного материала, обогащенного питательными веществами. Для изученного района в раннепермское время характерны проявления вулканической деятельности, где в осадок поступали вместе с пепловым материалом тяжелые металлы и уран (Неручев, 1982).

Для палеобассейна изученного района установлено два типа обстановок, с которыми связаны всплески биопродуктивности тасманцев.

1. Участки развития аванделей крупных палеорек.

Терригенный материал, поступающий с суши, обогащенный пелитовой фракцией, способствовал быстрому захоронению в преимущественно пелитовом материале оболочек цист, свидетельствующих о масштабах продуктивности фитопланктона в позднепалеозойских морских бассейнах. Отмечена неравномерная встречаемость тасманцев (от единичных находок до 99% в палинокомплексе). Терригенно-карбонатная толща верхнеартинских отложений внутренней прибортовой зоны Прикаспийской впадины.

2. Участки палеобассейна с максимальным развитием трансгрессий.

Обогащение биогенными веществами поступает с затопленных участков суши. Терригенно-карбонатная толща верхнеартинских отложений внутренней прибортовой зоны Прикаспийской впадины.

Выводы

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- распределение тасманитесов неравномерно и связано с эволюцией и периодичностью осадконакопления.
- экстремальное обогащение пород тасманитесами связано с кульминациями трансгрессивных циклов и приурочено к тектонически активным районам.

Литература

Ефремова Г.Д. Палинологическое изучение нижнепермских отложений в районе Астраханского поднятия // Ископаемые споры и пыльца Европейской части СССР и Средней Азии. Тр. ВНИГНИ. М., 1967. Вып. 52. С.58-62.

Ефремова Г.Д. Верхнепалеозойские пражинифиты востока и юго-востока Русской плиты // Стратиграфия и палеонтология палеозоя Прикаспийской впадины. М., 1987. С.93-102.

Подгайная Н.Н., Левина В.И. Одноклеточные водоросли нижнепермских сапропелитов и их значение для процессов нефтегенерации //Проблемы современной микропалеонтологии. Тр. XXXIV сессии ВПО. Л., 1990. С.208-211.

Яшнов В.А. *Halosphaera viridis* как индикатор Средиземноморских вод в Северной Атлантике. //Океанология АН СССР.1965. Т.5. С.884-890.

Tappan H. The paleobiology of plant Protist. San Francisco. 1981. W.H. Freeman and C^o. P.1028