

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕФРАНСКИХ СПОР СЕВЕРНОГО ТИМАНА

М.Г. Раскатова

Воронежский государственный университет

В настоящей статье приведены результаты исследования морфологических особенностей верхнефранских дисперсных и инситных спор из местонахождения на мысе Восточный Лудоватый Нос (Северный Тиман). Осуществлено детальное изучение скульптуры экины спор в световом и электронном микроскопах. Рассмотрены родовые и видовые признаки на примере имеющегося материала.

В настоящей статье приведены результаты исследования хорошо сохранившихся инситных микро- и мегаспор высшего растения из верхнефранских отложений (устьбезмошицкой свиты) Северного Тимана. Изучены особенности скульптуры внешней оболочки — экины, произведено сравнение спор с дисперсными миоспорами, извлеченными из материнской породы, вмещавшей отпечатки растения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СПОР «IN SITU» И ДИСПЕРСНЫХ МИОСПОР

Порода, содержащая обильные остатки фертильных осей со спорангиями, помещалась в плавиновую кислоту на три-четыре дня. Затем материал обрабатывался в хлористоводородной ванне в течение 24 часов и нейтрализовался промыванием водой, содержащей несколько капель Kodak Photoflo. Этот реагент обладает высоким уровнем pH, ускоряющим нейтрализацию и уменьшающим поверхностное натяжение жидкости, что приводит к сохранению целостности частей растения. Для изучения выбирались, в основном, целые спорангии. Отдельные спорангии помещались на предметные стекла с углублением в середине и заливались смесью Шульце ($\text{HNO}_3 + \text{KClO}_3$). Затем стекла переносились в термостат, где выдерживались в течение 10 мин. при температуре 70 °С для окисления органического вещества. После этого спорангии помещались на отдельные предметные стекла и промывались дистиллированной водой несколько раз до удаления смеси Шульце. Вскрытие спорангиев производилось иглой под бинокулярным микроскопом. Выделенные микро- и мегаспоры удалялись стеклянными микропипетками и помещались в каплю глицерина для фотографирования в световом микроскопе.

Дисперсные миоспоры извлекались из материнских пород с применением современных физико-химических методов обработки [1]. Навеска породы в 20 г (предварительно раздробленная) просеивалась через сито (0,1 мм), затем проверялась на карбонатность (использовалась 10% HCl); после отстаивания смеси и удаления соляной кислоты к осадку добавлялась 10% щелочь и смесь кипятилась 5-10 мин, после чего осадок остужался и переносился в центрифужную пробирку, в которой центрифугировался; затем щелочь сливалась и к осадку в трехкратном объеме добавлялась тяжелая жидкость (уд. вес 2,1-2,2), осадок перемешивался и вновь центрифугировался, при этом споры оставались в жидкости во взвешенном состоянии, а минеральная часть оседала на дно; жидкость со взвешенными в ней микрофоссилиями сливалась в чистый стакан и к осадку добавлялась новая порция тяжелой жидкости (равная по объему первой), после чего производилось перемешивание и центрифугирование; тяжелая жидкость сливалась, а в стакан добавлялась дистиллированная вода в двукратном объеме, тяжелая жидкость меняла свой удельный вес и миоспоры оседали на дно.

Учитывая присутствие в породе мегаспор, механическое измельчение образца было нежелательно, т.к. последние могли быть разрушены в процессе дробления. Поэтому часть проб обрабатывалась, минуя процесс предварительного дробления [2]. Куски породы величиной до 1 см подвергались обработке концентрированной плавиковой кислотой в течение 3-5 ч. с целью разрушения основной массы породы и получения однородного мацерата. Отмывание проб от плавиковой кислоты производилось водой в течение 3-4 дней путем слива воды сифоном каждые 3 часа. После отмывки и подсушивания мацерат в стеклянной посуде кипятили в концентрированной азотной кислоте для осветления мегаспор и затем отмывали до нейтральной среды в течение 2 дней. Далее производилось вы-

щелачивание мацерата 10% NaOH, для отделения мегаспор от основной массы породы. В ходе этого процесса производилось отделение мегаспор от микроспор с помощью специального сита. К мацерату доливалось несколько капель раствора гидроксида натрия, проба взбалтывалась и несколько раз, при добавлении воды, сливалась через сито. Мегаспоры, осевшие на сите, затем сливались в стакан, а микроспоры оставались в мацерате. Выделенные мегаспоры помещались в пробирки с глицерином или в препараты на предметные стекла для изучения в проходящем свете.

В том случае, когда в продуктах мацерации миоспоры встречались спорадически, а основная масса была представлена разноразмерными обрывками тканей растений, мы использовали методику обогащения таких проб на основании различия удельного веса органического вещества оболочек миоспор [5]. Избавиться от мелких обломков проводящих и покровных тканей, возможно применяя неоднократно (от 3 до 6) высокоскоростное (1000об/мин), короткое (последовательно 60-50-40-30-20-10 сек. и меньше) центрифугирование в воде. Первое центрифугирование суспензии органического вещества продуктов мацерации проводится в течение 60сек. работы центрифуги. Взвешенные обрывки органического вещества сливаются и, при отсутствии миоспор, удаляются. Осадок вновь заливается водой, взбалтывается и центрифугируется в течение 50 сек. И так уменьшается время работы центрифуги до тех пор, пока во взвешенном состоянии не окажутся миоспоры. Только после их осаждения более продолжительным центрифугированием (до 3мин.) осадок поступает на исследование под микроскопом. Этот осадок состоит из крупных обломков проводящих тканей растений и довольно многочисленных миоспор.

Полученная таким образом проба содержит разнообразный состав видов миоспор, почти лишена мелких и мельчайших обломков растительных тканей, крупные же обрывки проводящих тканей не мешают вести исследования под микроскопом. Изучение миоспор производилось в световом микроскопе POLAM-312, фотографирование осуществлялось аппаратом NIKON в лаборатории каф. исторической геологии и палеонтологии геологического факультета ВГУ.

В случае исследования дисперсных и инситу спор в сканирующем электронном микроскопе они помещались в клерасол. Когда клерасол закреплялся, полученный блок переносился на слайд. Каж-

дый слайд содержал несколько спор хорошей сохранности. Изучение, и фотографирование спор проводилось на сканирующем электронном микроскопе CAMSCAN в ПИН РАН.

Препараты изученных микро- и мегаспор хранятся в коллекции №21 Палеонтологического музея Санкт-Петербургского государственного университета (ПМ СПбГУ-21), мк — символ, используемый для микроспор, мг — для мегаспор. Препараты с дисперсными миоспорами хранятся в Геологическом музее Воронежского государственного университета (ВГУ № 351). Приводимый номер препарата экз. ВГУ №351 СТд — следует расшифровывать следующим образом: коллекция № 351 Воронежского государственного университета, СТ — Северный Тиман, д — дисперсная миоспора.

МИКРО- И МЕГАСПОРЫ

По диаметру микроспоры в 2-3 раза меньше мегаспор. Как те, так и другие споры имели незначительные вариации размеров и некоторые отличия характерных скульптурных особенностей в пределах одного спорангия. Для микроспор эти отличия заключались в размерах элементов орнаментации экзоэкины и густоте их расположения; для мегаспор изменения выражались в высоте, ширине и протяженности лучей щели разверзания, особенностях соединения базальной части и окончаниях шипов, покрывающих дистальную поверхность и формирующих экваториальную зону.

Нами были детально изучены три мегаспоры и одна микроспора из спорангиев, демонстрирующие различные типы выростов и различный характер их соединения. В зависимости от особенностей соединения скульптурных элементов формируется зона той или иной ширины, дополнительно орнаментированная более мелкими шипами или бугорками.

Общая характеристика мегаспор. Мегаспоры превосходят микроспоры по размерам (от 300 до 400 мкм, включая выросты), и имеют темную (коричневую, бурую, рыжую) насыщенную окраску в световом микроскопе. Мегаспоры радиальные трехлучевые зонатные, округлого очертания, с широкой экваториальной зоной, образованной экзоэкиной. Ширина экваториальной зоны от 50 до 70 мкм. Дистальная поверхность и экваториальная часть покрыты крупными выростами различной формы и длины, которые являются продолжением экзоэкины. Длина выростов от 3-15 мкм до 20 мкм, редко до 22-23 мкм, ширина оснований от

8-10 до 12 мкм. Форма выростов от конусовидных до удлинённых с загнутыми концами. В некоторых случаях окончания выростов игловидные (рис. 1; 3с, с'). Выросты, соединяясь основаниями по 2-3 и более, образуют высокие гребни. Общее число выростов по экватору 50-65. На дистальной стороне выросты располагаются реже и образуют более узкие основания. Щель разверзания губастая, лучи щели прямые или слегка извилистые, длиной от 1/3 до полного радиуса споры. Высота губ трилетного знака до 30-40 мкм (табл. I, фиг. 7), ширина лучей у полюса до 20-25 мкм (табл. I, фиг. 5). Описанные мегаспоры по классификации, используемой для девонских дисперсных миоспор, отнесены к роду *Ancyrospora* (Richardson) Richardson.

Мегаспора (рис. 1; 1а, 1а'). Длина выростов не превышает 15 мкм. Высота элементов в среднем измерялась от основания без учета ширины зоны. В верхней части элемента ширина резко изменяется, сужаясь до 2-3 мкм, но, чаще всего не превращаясь в иглу, а сохраняя внутренний объем, и имея треугольное окончание. В некоторых случаях выросты соединяются по два или три, при этом увеличивая ширину зоны на 3-6 мкм. Двойное соеди-

нение приводит к увеличению зоны в среднем на 2-3 мкм, а тройное — на 5-6 мкм. У рассматриваемой мегаспоры три соединенных выроста формируют "единый" гребень с тремя треугольно-расширенными вершинами.

Мегаспора (рис. 1; 2b, 2b'). Длина выростов в пределах 15 мкм. Часть из них имеет обломанные вершины (концы). Большинство выростов сильно изогнуто в верхней части. Соединение трех выростов образует единый неровный гребень высотой 8,5 мкм, шириной у основания 9 мкм. Расширение выростов начинается в верхней или в средней части стержня. Окончания выростов в случае их сохранности округлые или неотчетливо треугольные. Диаметр окончаний 1,2 мкм.

Мегаспора (рис. 1; 3с, 3с', 3с''). Выросты длиной 3—15 мкм различного строения: от конусовидных, постепенно расширяющихся к основанию до остроконических с широкими базальными основаниями (5-8 мкм). Иголообразные окончания (1,8-3 мкм) могут быть изогнуты и раздвоены (вилочатые). Другой тип выростов, неравномерно густо покрывающих зону — конусовидные с округлыми или треугольными и треугольно-расширенными

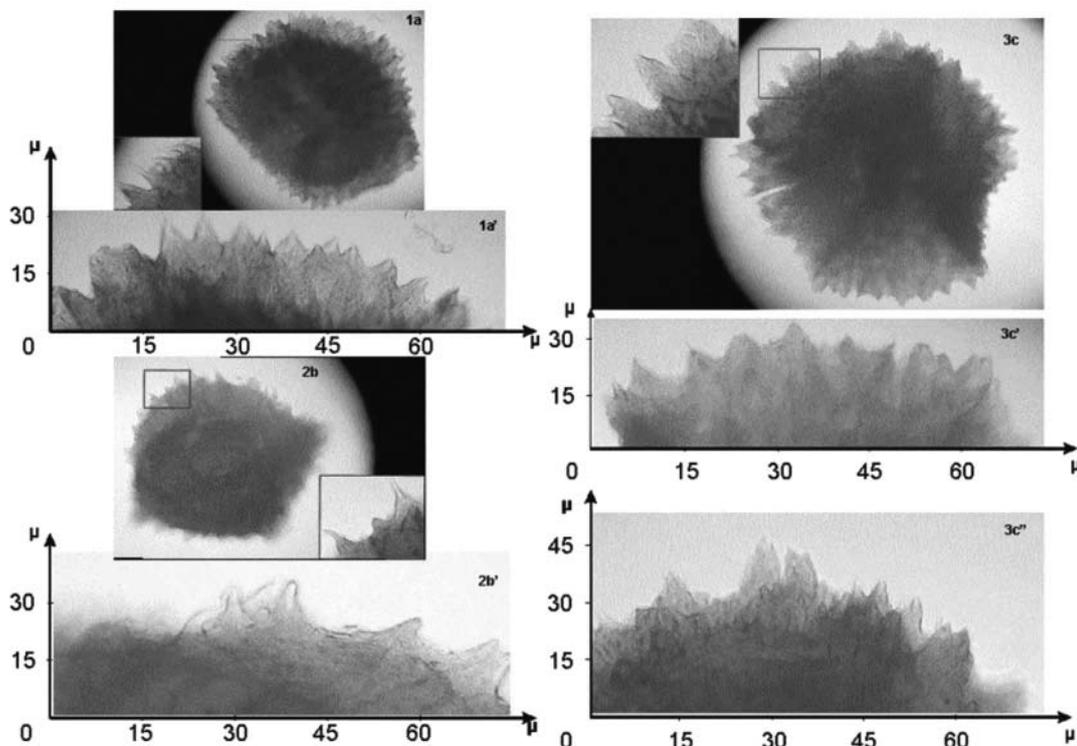
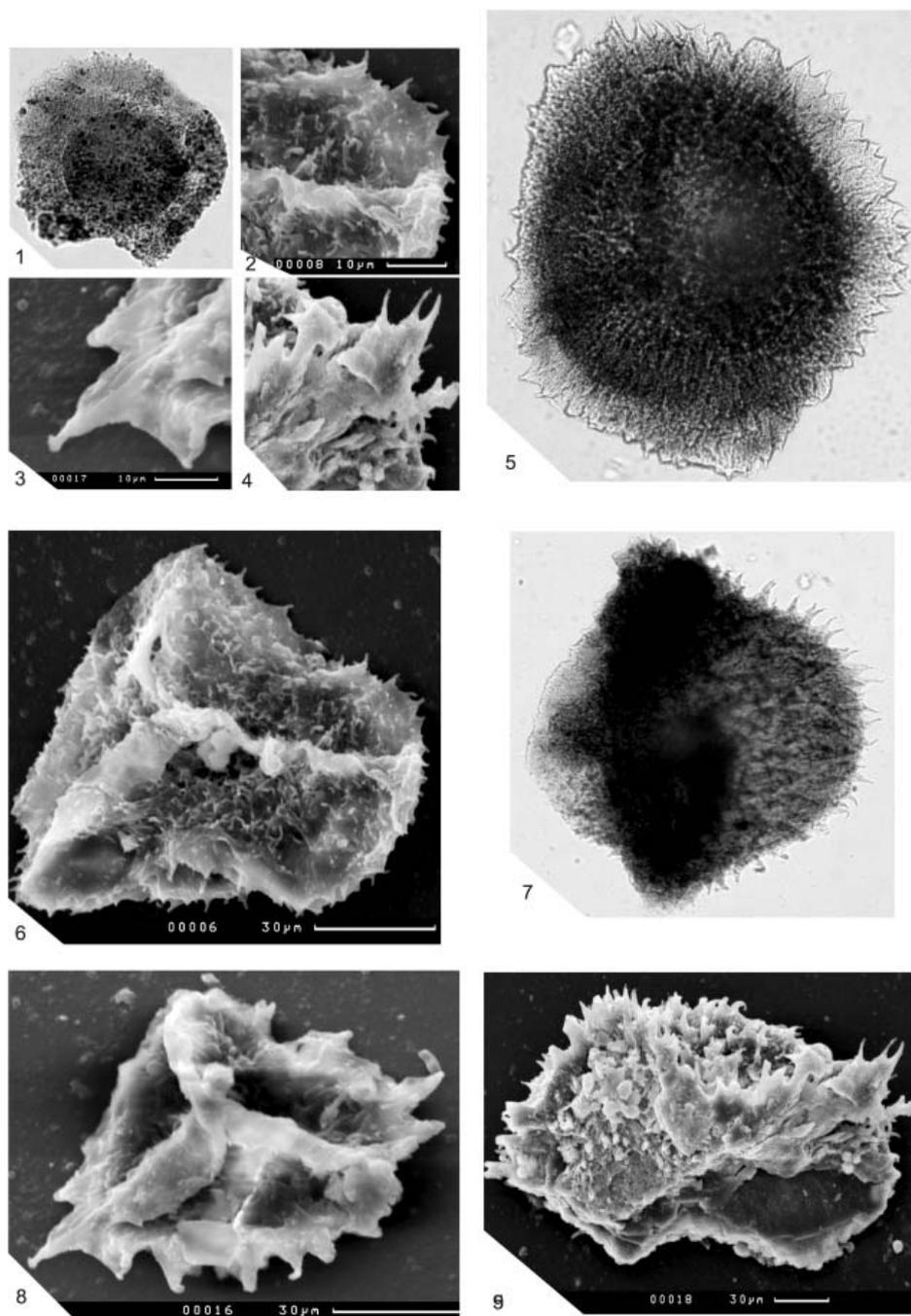


Рис. 1. Строение выростов верхнефранских мегаспор *Ancyrospora* sp. из мегаспорангиев в световом микроскопе, экз. ПМ СПбГУ-21мг 1-3, 4; а — общий вид проксимальной стороны (x 380); а' — выросты экваториальной поверхности, формирующие зону (x 950); б — вторая мегаспора, экваториальная зона (x 380); б' — выросты экваториальной поверхности (x 950); с — третья мегаспора, общий вид проксимальной стороны (x 450); с', с'' — выросты экваториальной поверхности (x 1000).



Фиг. 1, 2, 6. *Cristatisporites* sp. Микроспора из микроспорангия, экз. ПМ СПбГУ-21 мк 3 — 1; 1 — общий вид микроспоры, демонстрирующий отчетливое центральное тело и зону, LM (x 400); 2 — краевая часть зоны с выростами, SEM (x 1100); 6 — общий вид микроспоры с трилетним рубцом в виде гребня, SEM (x 900).

Фиг. 4, 5, 7, 9. *Ancyrospora* sp. Мегаспора из мегаспорангия, экз. ПМ СПбГУ-21 мг 1 — 1, 2; 4 — увеличенные выросты, показанные на фиг. 9, SEM (x 700); 5 — общий вид проксимальной поверхности. Зону формируют основания многочисленных выростов, LM (x 450); 7 — экваториальная зона, высокий гребнеобразный трилетний рубец, выпуклая, густо покрытая выростами дистальная поверхность, LM (x 450); 9 — дистальная поверхность с крупными выростами, которые соединяются своими основаниями по 3 и более, SEM (x 450).

Фиг. 3, 8. *Ancyrospora incisa* (Naum.) M. Rask. et Obukh. Дисперсная миоспора, экз. № 351 СТд 2-12; 3 — увеличенный вырост экземпляра, изображенного на фиг. 8, SEM (x 750); 8 — общий вид проксимальной поверхности с возвышенным трилетним рубцом и крупными, конусообразными выростами, формирующими зону, SEM (x 500).

Все споры из верхнефранских отложений Северного Тимана.

вершинами. Объем конусовидных выростов увеличивается постепенно, резко изменяясь у основания благодаря соединению нескольких выростов.

Микроспора (рис. 2; 1а, 1а'). Микроспора имеет светлую окраску и хорошую сохранность, радиальная трехлучевая каватная зонатная округло-треугольного очертания; размер микроспор 120 мкм. Размеры центрального тела 70-75 мкм. Слой эскины расслаиваются в районе экватора и дистальной стороны, образуя незначительную полость, различимую в виде узкого двойного контура вокруг центрального тела. Интэскина тонкая. Экзоэскина тонкая неорнаментированная, формирует зону. Скульптура зоны микроспоры представлена остроконечными маленькими конусами с возвышениями у оснований размером 1,2-3,5 мкм (табл. I, фиг. 2). Окончания конусов в некоторых случаях игло-видные, изредка раздвоенные или закругленные. Конусы редко расположены и иногда соединены по два. Скульптура дистальной стороны и экваториальной части представлена остроконечными маленькими конусами с возвышениями у оснований размером 1,2-1,5 мкм. У некоторых экземпляров в краевой части зоны скульптура редуцирована. Контур микроспоры неровный за счет выступающих скульптурных элементов (табл. I, фиг. 1).

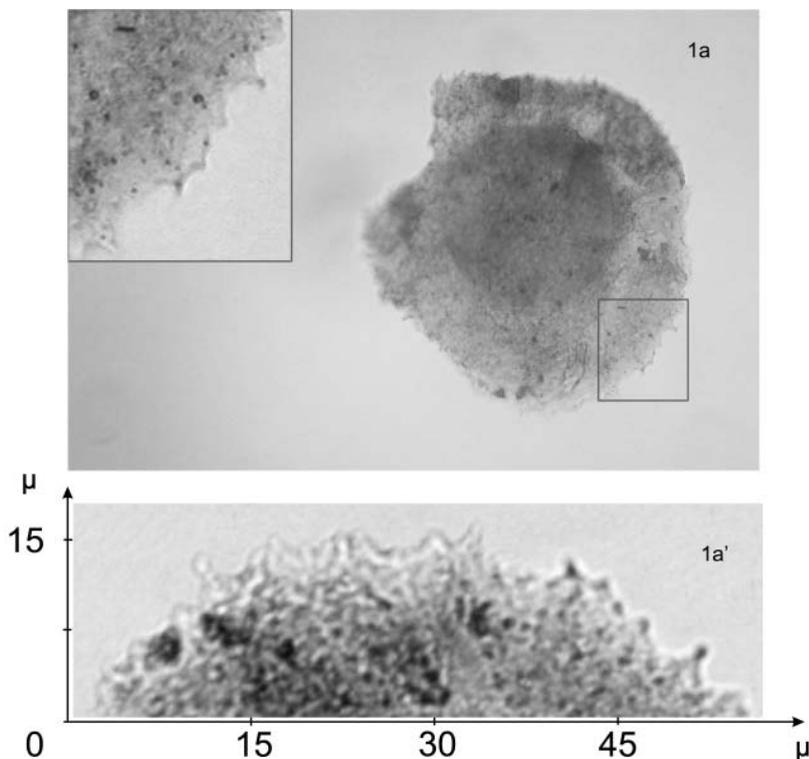


Рис. 2. Строение выростов зоны верхнефранской микроспоры *Cristatisporites* sp. из микроспорангия, экз. ПМ СПбГУ-21 мк 3 — 1; а — общий вид проксимальной стороны (x 800), а' — фрагмент зоны с выростами (x 2400).

Скульптура проксимальной поверхности центрального тела редуцирована и представлена низкими разно ориентированными конусами. Щель разветвления простая или с невысоким окаймлением, образованным возвышением эскины. Лучи щели прямые или слегка извилистые, длина их равна радиусу споры (табл. I, фиг. 6). Микроспоры сохраняются в спорангии в виде тетрад или одиночно. Описанные микроспоры имеют сходство с дисперсными миоспорами рода *Cristatisporites* (Potonie et Kremp) Butterworth, Staplin et Jansonius.

ОБСУЖДЕНИЕ СКУЛЬПТУРЫ ЭСКИНЫ ИНСИТНЫХ И ДИСПЕРСНЫХ СПОР

Анализ строения и способов расположения выростов эскины проведен на примере трех родов: инситных микроспор рода *Cristatisporites*, мегаспор рода *Ancyrospora* (как инситных, так и дисперсных) и миоспор рода *Huysticosporites* (только дисперсных). Ранее [6] установлен комплекс дисперсных миоспор (до 20 родов) из отложений верхнего девона (устьбезмошицкая свита) на территории Северного Тимана (Восточный Лудоватый Нос). В комплексе присутствует большое количество спор родов *Cristatisporites*, *Ancyrospora* и *Huysticosporites*. В настоящем исследовании микроспорам уделено меньшее внимание, т. к. объектом изучения были крупные споры с выростами, как инситные, так и дисперсные.

Инситные микро- и мегаспоры были обнаружены в спорангиях растения, ботаническая принадлежность которого в настоящее время устанавливается.

Б. Оуэнс [8] построил диаграммы выростов для пяти средне-позднедевонских видов *Ancyrospora*: *A. furcula* Owens, *A. melvillensis* Owens, *A. ampulla* Owens, *A. involucri* Owens, *A. pulchra* Owens, указав в характеристике каждого вида на присутствие узкого или широкого “фланга” или “псевдофланга”. Только один вид *A. ampulla* демонстрировал наличие коротких выростов с расширяющимися и луковичнообразными основаниями [8]. Остальные виды этого рода характеризовались присутствием крупных выростов с конусовидно расширяющимися основаниями, соединяющимися по два и более в крупные гребни и

несущие многоразветвленные (звездчатые) окончания.

Споры рода *Ancyospora*, включая изучаемые инситные мегаспоры, трехлучевые, акаватные, зонатные с широкой экваториальной зоной. Скульптура экзины характеризуется развитием крупных выростов экзины дистальной и экваториальной части. Основания (базальная часть) выростов, как правило, расширяются, формируя экваториальную зону. На концах выростов располагаются двух-, трех- и многоразветвленные окончания. Дисперсная мегаспора *A. incisa* (Naumova) M. Raskatova et Obukhovskaya — характеризуется ширококонусовидными выростами и звездчатыми, закругленными и треугольными терминальными частями (табл. I, фиг. 3, 8).

На основании проведенного изучения морфологических особенностей скульптуры экзины спор рода *Ancyospora* нам представляется возможным расширить диагноз рода. Основа диагноза рода приводится по М.В.Ошурковой [3].

Род *Ancyospora* (Richardson, 1960) Richardson, 1962 emend. M. Raskatova

Типовой вид. *A. grandispinosa* Rich. — Richardson, 1960

Диагноз. Радиальные трехлучевые акаватные зонатные споры, округлого и треугольно-округлого очертания, с широкой толстой экваториальной зоной. Щель разverzания губастая, лучи щели прямые, длиной от 1/3 до полного радиуса центрального тела. Экзоэкина средней толщины, образует широкую экваториальную зону; интэкина также средней толщины. Структура экзоэкины микроточечная. Скульптура в виде расположенных на дистальной стороне споры длинных шиповидных выростов с характерными якоревидными верхушками. Орнаментация шиповидная. Контур спор неровный с сильно выступающими скульптурными выростами.

Размеры: 72-200 мкм.

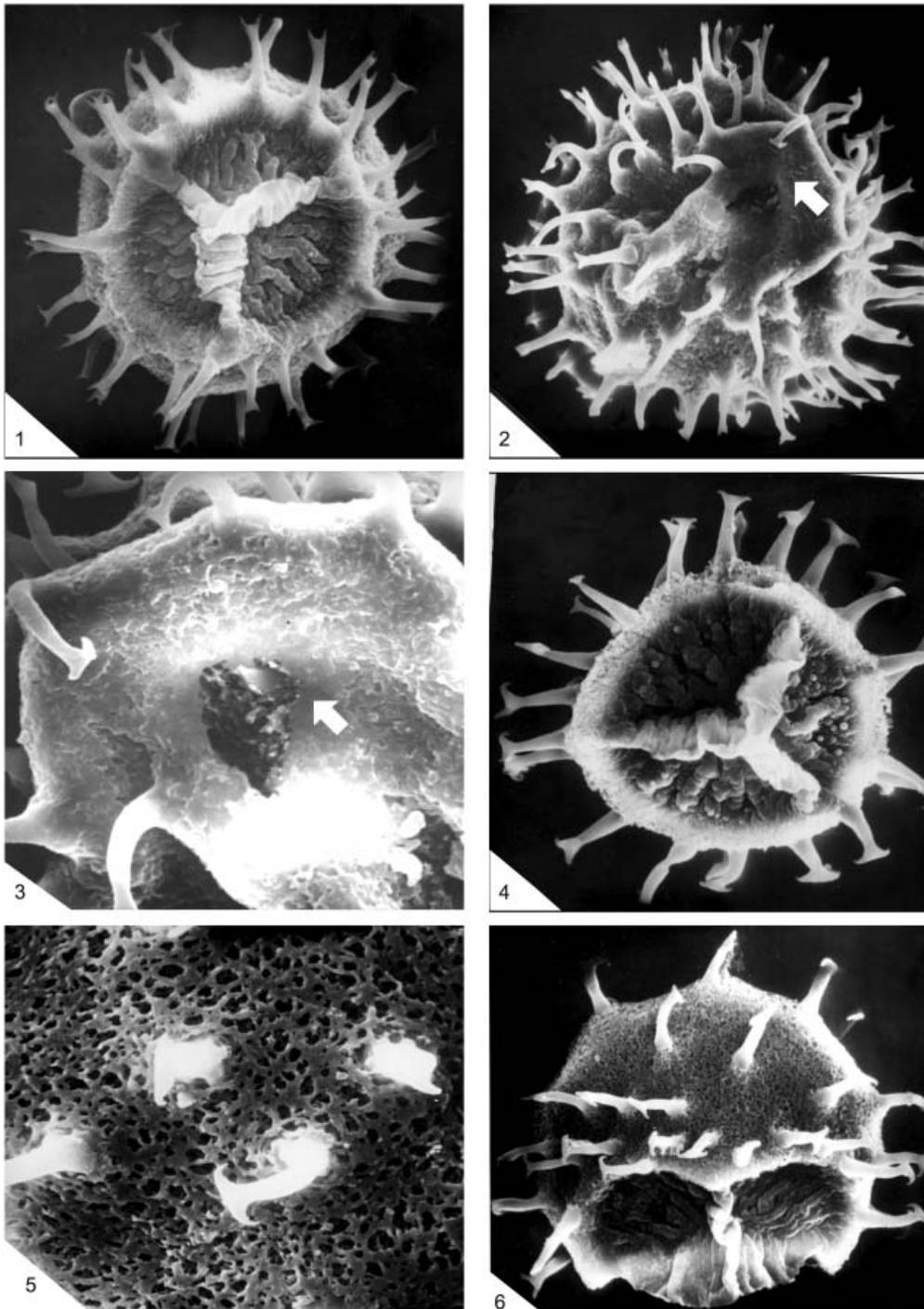
Замечания. Введение в диагноз рода будет более определенным, если отметить, что споры рода *Ancyospora* характеризуются наличием выростов различных размеров с типичной конусовидной формой со значительным расширением к базальной части; возможен пережим основания терминальной части и его не только якоревидная, но и многоразветвленная (звездчатая) форма.

Споры рода *Huystricosporites* также характеризуются развитием выростов экзины в экваториальной и дистальной частях. Выросты располагаются на различном, как правило, достаточно удаленном

расстоянии друг от друга. Окончания выростов варьируют от вильчатых до якоревидных. Один экземпляр *H. reflexus* Owens (табл. II, фиг. 1-3) имеет различную форму оснований выростов: от луковичеобразных до незначительно расширенных; и различные терминальные части: от вильчатых до треугольных и якоревидных. Стержни выростов прямые, практически параллельносторонние. Другой экземпляр этого вида (табл. II, фиг. 4—6) имеет практически единый тип базальных частей выростов — луковичеобразный; терминальные части — якоревидные. Стержни более толстые и несколько расширяются к основанию. Нам представляется, что у спор этого рода наблюдается изменчивость, связанная с условиями фоссилизации, со степенью зрелости миоспор и, возможно, с внутривидовой изменчивостью. Это проявляется в образовании “двойной” валикообразной экваториальной части (сжатие по полярной оси, табл. II, фиг. 1), количестве, длине и толщине выростов с раздвоенными окончаниями (табл. II, фиг. 1, 4), иногда формирующими высокоподнятые луковичеобразные основания; количестве гребней, покрывающих контактные ареи (табл. II, фиг. 1, 4, 6); наличии отверстий неправильной формы между выростами экзины (табл. II, фиг. 3).

Оуэнс [8] составил диаграммы выростов, на основании которых различаются живетско-франкские виды *Huystricosporites*: *H. delectabilis* McGregor, *H. furcatus* Owens, *H. reflexus* Owens, *H. grandis* Owens, *H. gravis* Owens, *H. harpagonis* Owens. С нашей точки зрения, между видами, изображение которых приведено в работе Оуэнса, существуют переходы, которые не позволяют четко разграничить видовые признаки на основе морфологических особенностей скульптуры экзины. Например, у *H. reflexus* [8] и у *H. grandis* указываются идентичные выросты с горизонтально-вытянутыми и загнутыми концами окончаний; у *H. grandis* [8] грибообразно-расширяющаяся форма окончаний выростов также одинакова с таковыми у *H. reflexus*. Оуэнс обратил внимание на характер основания выростов. Он указывал на возможность обособления луковичеобразных оснований выростов или на отсутствие обособления их базальных частей: у *H. reflexus* луковичеобразные основания обособлены, что также отмечено у *H. furcatus*.

К. Аллен и Дж. Робсон [7] рассмотрели особенности строения экзины у других пяти видов рода *Huystricosporites*: *H. multifurcatus* (Winslow) Mortimer et Chaloner, *H. bedfordi* (Winslow) Allen et Robson, *H. cf. delectabilis* McGregor, *H. pyramidalis* Allen et



Фиг. 1-6. *Hystricosporites reflexus* Owens. Дисперсные миоспоры из верхнефранских отложений Северного Тимана; 1-3 — экз. № 351 СТд 2 — 34; 1 — общий вид проксимальной поверхности с гребнеобразным трилетным рубцом и радиально ориентированными ребрами. Результат деформации — двойной контур в экваториальной части. Выросты имеют окончания: треугольно-вытянутые с вогнутой внешней поверхностью, вильчатые, горизонтально вытянутые с загнутыми концами; SEM (x500); 2 — деформированная дистальная поверхность с отверстием — погрызом (стрелка). Выросты имеют ту же форму окончаний, что и на фиг. 1, SEM (x 500); 3 — фрагмент дистальной поверхности с погрызом, SEM (x7000); 4 – 6 — экз. № 351 СТд 2 — 35; 4 — общий вид проксимальной поверхности с гребнеобразным трилетным рубцом и радиально ориентированными ребрами. Форма окончаний выростов, покрывающих экваториальную поверхность: горизонтально-вытянутая, горизонтально-вытянутая с загнутыми концами, вильчатая, SEM (x 500), 5 — экваториальная и дистальная поверхности с редко расположенными выростами, SEM (x 500), 6 — фрагмент дистальной поверхности с выростами, SEM (x2000).

Robson, *H. proximo-tuberculatus* Allen et Robson. Эти авторы, в отличие от Оуэнса, привели характеристики экины в области экватора и два вида — *H. bedfordi* и *H. proximo-tuberculatus* охарактеризовали как виды, имеющие зону, что не соответствует диагнозу рода *Huystricosporites*. Для *H. multifurcatus* и *H. pyramidalis* показаны расширяющиеся базальные части выростов с окончаниями от горизонтально расширяющихся (грибообразных) и интенсивно разветвляющихся до треугольно-вытянутых (с вогнутой внешней поверхностью) и якоревидных. Экземпляр *H. cf. delectabilis* характеризуется расширяющимися и изредка луковичеобразными основаниями выростов, с якоревидными окончаниями с двумя и несколькими ответвлениями. Получается, что у одного вида возможно смешение морфологических особенностей, характерных для двух других видов (строение базальных частей выростов) или широкие вариации окончаний выростов, характерных для нескольких видов рассматриваемого рода. По мнению Аллена и Робсона [7], изучавших морфологию спор с выростами из верхнедевонских — нижнекаменноугольных отложений, выросты у спор из более древних (живетко-франских) и более молодых отложений отличаются: для более древних спор характерна меньшая длина и вертикальная ориентировка стержней выростов. Это положение требует подтверждения на дополнительном материале.

У рода *Huystricosporites* выросты состоят из луковичеобразного или слегка расширенного основания; прямого параллельностороннего или слегка расширяющегося к базальной части стержня; различных по форме окончаний: от расширяющихся (грибообразных) до якоревидных. Оуэнс [8] разработал терминологию для описания терминальных частей выростов и выделил девять разновидностей. В настоящей работе мы *частично* используем эту терминологию и вносим в нее некоторые дополнения и сокращения. Например, вместо неопределенного термина “expanded” — расширяющийся, мы предлагаем термин “грибообразный”, что совпадает с изображением окончания на рисунке. Вместо термина “extended” — вытянутый, нами предлагается термин “вилчатый” (табл. II, фиг. 1, 2), длинное и сложносоставное название “laterally extended, expanded and reflexed” — горизонтально вытянутый, расширяющийся и отраженный, можно заменить термином якоревидный (табл. II, фиг. 4).

Изучение диагнозов видов *Huystricosporites* и исследование коллекционного материала этого рода, находящегося в нашем распоряжении [4], позволяет сделать вывод о том, что форму выростов следует включить в диагноз рода: выросты с луковичеобразным основанием, параллельно-сторонним или слабо расширяющимся к основанию стержнем и окончанием от грибообразного и вилчатого до якоревидного. Это будет более определенным, чем использование общего термина «якоревидные выросты» одновременно для двух родов: *Huystricosporites* и *Ancyospora* [3]. Использование формы окончаний выростов для разграничения видов *Huystricosporites*, как это приводится во многих работах, нам кажется не совсем точным, т. к. даже у одного экземпляра наблюдаются вариации окончаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из богатого комплекса дисперсных верхнефранских миоспор (около 20 родов) верхней части устьбездмошицкой свиты Северного Тимана только два рода *Cristatisporites* и *Ancyospora* установлены в спорангиях нового растения. Дисперсные и инситные споры этих двух родов совершенно идентичны. Первый род представлен только микроспорами, второй — мегаспорами.

Детальное электронно-микроскопическое изучение формы выростов экины дисперсных и инситных спор указанных выше двух родов, а также дисперсных миоспор рода *Huystricosporites* показывает, что форму выростов экины следует использовать в качестве родовых признаков спор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе. — Л., ВСЕГЕИ. — 1986. — 77с.
2. Ошуркова М. В. Мегаспоры карбона. Систематика, биостратиграфическое значение. Справочник для палеонтологов и геологов // СПб., ВСЕГЕИ. — 2001. — 112 с.
3. Ошуркова М. В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя // СПб., ВСЕГЕИ. — 2003. — 377 с.
4. Раскатова М.Г. Споры родов *Huystricosporites* и *Ancyospora* из франских отложений центральной части Русской платформы // Палеонтол журн. — 1989. — № 1. — С. 126-129.
5. Филиппов В.И., Тетерюк В.К. Бесщелочная мацерация горных пород // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1989. — № 1. — С. 134-135.

Морфологические особенности верхнефранских спор северного тимана

6. Юрина А. Л., Раскатова М. Г. Верхнефранские миоспоры устьбезмошицкой свиты на мысе Восточный Лудоватый Нос (Северный Тиман) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. — 2005. — № 5. — С. 21-29.

7. Allen K.C., Robson J. Megaspores with multifurcate and bifurcate processes from Old Red Sandstone facies of

Tournasian age, from the Taff Gorge, South Glamorgan, Wales // *New Phytologist*. — 1981. — V. 88. — P. 387-398.

8. Owens B. Miospores from the Middle and Early Upper Devonian rocks of the Western Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago // *Geolog. Surv. Canada. Paper* 70-38. — 1971. — 157 p.