

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИТОЛЕЙМ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ ИЗ ВЕРХНЕГО ЭОЦЕНА БАСЕЙНА МАОМИН, ЮЖНЫЙ КИТАЙ

В.В. Качкина¹, А.Б. Соколова²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы, 1

²Палеонтологический институт РАН

Россия, 117647, г. Москва, Профсоюзная, 123

kachkina.v@gmail.com

Исследуемый материал происходит из верхнеэоценовых отложений свиты Хуаннюлин бассейна Маомин (провинция Гуандун, южный Китай). Ископаемые растения представлены преимущественно отпечатками в числе более 5 тыс. экземпляров, среди которых изучены 46 образцов с частично сохранившимися фитолеймами. Во флоре Хуаннюлин встречены папоротники (*Lygodiaceae*), хвойные (*Pinaceae*, *Podocarpaceae*, *Taxaceae*) и покрытосеменные (*Laugaceae*, *Fagaceae*, *Namamelidaceae*, *Altingiaceae*, *Fabaceae*, *Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Mugtaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Rhamnaceae*, *Celastraceae*, *Nyssaceae*, *Ulmaceae*). По палинологическим данным свита Хуаннюлин относится к приабонскому ярусу верхнего эоцена (Александрова и др., 2015).

Фрагменты фитолейм на начальной стадии исследования были изучены с помощью флуоресцентной микроскопии. Этот метод, основанный на люминесценции возбужденных атомов и молекул образца, был предложен для палеоботанического материала еще в 30-х годах XX в. (Leclercq, 1933), но долгое время не получал широкого распространения. В последние десятилетия, однако, он все чаще применяется в палеоботанических и палинологических исследованиях (Frese et al., 2017; Расуна et al., 2017; Hofmann et al., 2021 и др.).

В наши задачи входило как исследование эпидермальных признаков, имеющих определяющее значение для идентификации фитофоссилий, так и изучение прикрепленных к поверхности фитолейм дисперсных палиноморф, включающих пыльцевые зерна, споры, а также остатки микромицетов. Эти данные дополняют знания об ископаемой флоре, а также важны для понимания коэволюционных связей растений и грибов. Благодаря явлению автофлуоресценции (внутренней флуоресценции образца) все вышеперечисленные объекты хорошо визуализируются с помощью флуоресцентной микроскопии. Эта методика позволяет изучить поверхность фитолейм до мацерации, что способствует выбору наиболее перспективных фрагментов с прикрепленными остатками грибов, спор и пыльцы для дальнейшего исследования с помощью сканирующей электронной микроскопии, а оставшегося материала – для мацерации по стандартной методике с последующим изучением кутикул в сканирующем и световом электронных микроскопах. Флуоресцентная микроскопия является неде-

структивной методикой, что весьма значимо, когда в распоряжении исследователя имеются фитолеймы небольших размеров, которые важно рационально использовать.

Исследование поддержано грантом РФФИ, № 21-54-53001 ГФЕН_a.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ СОХРАННОСТИ ОРГАНИЗМОВ РОДА *BELTANELLIFORMIS* ИЗ ВЕРХНЕГО ВЕНДА СРЕДНЕГО УРАЛА

А.В. Колесников

Геологический институт РАН

Россия, 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 7, с. 1

kolesnikov@ginras.ru

Дисковидные отпечатки являются наиболее распространенными и многочисленными в венде (эдиакарии). Они, в основном, характеризуются округлой циклической структурой и известны как из силикокластических, так и из карбонатных осадочных пород. Среди них род *Beltanelliformis* представляет собой один из наиболее спорных и часто пересматриваемых дисковидных отпечатков. Его остатки ранее интерпретировали как абиологические структуры или отпечатки медуз, эукариотических водорослей, грибных колоний, кораллов, следов покоя (вертикальные норки), бентосных демоспонгий или колониальных прокариот (Ivantsov et al., 2014). Однако недавно было показано, что организмы, относящиеся к *Beltanelliformis* из верхнего венда Белого моря, могут иметь цианобактериальное происхождение (Bobrovskiy et al., 2018). Уникальные остатки из чернокаменной свиты верхнего венда среднего Урала позволили провести изучение их площадного распределения и тафономических особенностей. Анализ площадного распределения проводился по зачищенной поверхности напластования коноваловской подсвиты, вскрытой в естественном обнажении в нижнем течении р. Сылвицы (Свердловская обл.) и Широковского вдхр. (Пермский край). Пространственные данные были собраны с помощью методов фотокартирования, а измерения координат центров дисковидных отпечатков псаммокоралл были получены с цифровых фотографий с помощью программы Adobe Illustrator CC. Пространственный анализ проводился в программах “R”, версия 4.0.3 (R Core Team 2020), и “RStudio”, версия 1.4.1103 (RStudio, PBC 2021), с использованием пакетов “mclust” и “spatstat” (Fraley, Raftery, 2007; Baddeley et al., 2015). Результаты анализа показали, что организмы, природа которых казалась очевидной и примитивной, демонстрируют более сложную экологию и способность к самоорганизации, вызванной, по-видимому, образом жизни в крайне мелководных обстановках обитания, подверженным эпизодам периодических осушений (Kolesnikov, 2022).

Исследования проведены при финансовой поддержке грантов РФФИ, №21-77-10106, и Президента РФ, № МК-3137.2021.1.5.

Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка

**СОВРЕМЕННАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ:
КЛАССИЧЕСКИЕ И НОВЕЙШИЕ МЕТОДЫ**

**XVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ-ПАЛЕОНТОЛОГОВ**

Москва 2022