

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ
СЕКЦИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИИ
МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА ПРИ РАН
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. БОРИСЯКА РАН

ПАЛЕОСТРАТ-2014

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ (НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ)
СЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОИП И МОСКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРИ РАН

МОСКВА, 27–29 января 2014 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Под редакцией А.С. Алексеева

Москва
2014

разреза и мощности увеличиваются на запад к Карпатам – от нескольких десятков метров на Волыни до 2500 м. Юрские отложения залегают на эродированном палеозойском фундаменте и с размывом, местами значительным, перекрываются образованиями мела и неогена. Нижний и средний отделы представлены терригенными породами, верхний вместе с образованиями берриаса-валанжина составляют комплекс рифогенных карбонатных пород.

Терригенный комплекс (нижняя и средняя юра) представлен свитами: комарненской – геттанг (В.Г. Дулуб и др., 2003), борятинской – синемюр, подолецкой – плинсбах (Ю.Р. Карпенчук, 1985), меденицкой – тоар (В.Н. Утробин, 1962), кохановской – тоар-бат (В.И. Славин, 1962, В.Г. Дулуб и др., 2003), сокальской – байос-бат (В.И. Славин, В.Я. Добрынина, 1958, Н.Н. Жабина, Ю.В. Тесленко, 2006), яворовской – келловей (В.Н. Утробин, 1962). Они сложены различным переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников (часто кварцитовидных) (комарненская, борятинская свиты), иногда с известняками и ангидритами (подолецкая), песчаниками с прослоями аргиллитов, алевролитов, известняков и углей (меденицкая), морской карбонатно-терригенной толщей (кохановская), озерно-болотными и русловыми терригенными породами (сокальская), мелководными терригенными и карбонатными (известняки, доломиты) образованиями (яворовская).

Карбонатный комплекс сложен рифогенными фашиями и представлен свитами оксфорда – рудковской (Утробин, 1962), боновской (Дулуб, 1995), городоцкой (Жабина, Аникеева, 2007), нижнего кимериджа – подлубенской (Сандлер, 1962) и рава-русской (Славин, 1956), кимериджа – моранцевской (Дулуб, 1995), кимериджа-нижнего берриаса – опарской (Вишняков, 1978), верхнего кимериджа-нижнего титона – нижневской (Сандлер, 1962), верхнего титона-нижнего берриаса – буквиенской (Славин, 1956), титона-нижнего валанжина – каролинской (Дулуб, 1995). Каждая свита представляет собой фацию карбонатного шельфа: рудковская и опарская – рифовые, боновская, моранцевская, каролинская – предрифовые, городоцкая, подлубенская, нижневская, буквиенская – зарифовые, рава-русская – лагунно-эвапоритовая. Соответственно этапам седиментации выделены горизонты (Жабина, Аникеева, 2007): рудковский (оксфорд), рава-русский (нижний кимеридж), нижневский (верхний кимеридж-нижний титон), буквиенский (верхний титон-нижний берриас).

На Ковельском выступе породы юры вскрыты бурением в районе Шапских озер и выделены в свиты (Гаврилишин, 1993) – свитязьскую терригенную озерно-болотную, а выше мелководно-морскую (бат-келловей) и перекрывающую ее шапскую – карбонатные мелководные песчаники и известняки (келловей-оксфорд). Залегают на эродированном палеозойском фундаменте и со значительным размывом перекрываются отложениями верхнего мела.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНФОКАЛЬНОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ИСКОПАЕМЫХ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН И СПОР В СРАВНЕНИИ С ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИЕЙ

**Н.Е. Завьялова¹, М.В. Теклева¹, О.А. Гаврилова², Н.В. Носова², Н.В. Горденко¹,
В.С. Маркевич³, Е.В. Буглаева³**

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Ботанический институт РАН, Санкт-Петербург

³Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

Морфологию и ультраструктуру ископаемых пыльцевых зерен и спор мы изучаем, наблюдая одни и те же экземпляры последовательно под просвечивающим световым микроскопом (СМ), сканирующим электронным микроскопом (СЭМ), и, наконец, трансмиссионным электронным микроскопом (ТЭМ). Таким образом, удастся получить наиболее полную информацию об общей морфологии, особенностях поверхности,

ультраструктуре объекта. К недостаткам этой методики следует отнести ее трудоемкость, утрату части экземпляров в процессе манипуляций до достижения конечной стадии исследования. Разрезанные для ТЭМ объекты сохраняются только в виде ультратонких срезов и заполимеризованного блока, и их переизучение с помощью СМ и СЭМ оказывается невозможным. Голотипы и иные особенно ценные экземпляры невозможно изучать с помощью такой разрушающей методики. Кроме того, не всегда удается провести срез в нужной области объекта; иногда бывает трудно точно понять, как он расположен.

Эти проблемы стимулируют поиск альтернативных или дополняющих методов, которые позволили бы получать сравнимую по детальности информацию о морфологии и ультраструктуре палеопалинологических объектов. Одним из перспективных инструментов для такого исследования может быть конфокальный микроскоп (КЛСМ). К достоинствам этого светового микроскопа относятся большая разрешающая способность по сравнению с традиционным световым микроскопом, возможность изучать обычные палинологические препараты без дополнительной подготовки (в том числе и постоянные препараты с голотипами палинологических таксонов), проводить серии виртуальных срезов через весь объект, выполнять на их основе трехмерные реконструкции, реконструировать поверхность объекта. Единственный, но очень серьезный недостаток этого микроскопа – более низкая разрешающая способность в сравнении с электронными микроскопами.

Возможности КЛСМ для целей палеопалинологии были опробованы на мелких однобороздных пыльцевых зернах *Cycadopites*, извлеченных из пыльцевых камер семян *Alliospermum* spp. из юрских отложений Узбекистана (Ангрен). Действительно оказалось, что разрешающая способность резко ограничивает возможности этого микроскопа. В частности, сравнение реконструкции поверхности, выполненной с помощью КЛСМ, и изображений СЭМ показывает, что мелкие скульптурные элементы под КЛСМ не различимы. Ультраструктуру экзины (по крайней мере, экзины плотной и гомогенизированной) на виртуальных срезах также не удается различить, но видны очертания срезов, толщина экзины, наличие/отсутствие крупных полостей. С помощью КЛСМ удалось получить достаточно полную информацию об общей морфологии объекта. Галерея виртуальных срезов оказалась весьма полезной для интерпретации ультратонких срезов ТЭМ, позднее полученных с этого же экземпляра, в частности, для точного определения положения ультратонкого среза, а также для определения наличия, протяженности, количества апертур.

Конфокальный микроскоп полезен для изучения более крупных палинологических объектов. Если крупное пыльцевое зерно или спора не слишком сильно сплюснены в процессе фоссилизации, с помощью КЛСМ можно будет определить наличие и характер полостей в оболочке (протосаккус или зусаккус, присутствует ли полость и насколько она протяженная). Кроме того, КЛСМ позволяет взглянуть на объект с разных сторон, что полезно при изучении палинологических объектов, обладающих различными выростами. В частности, были исследованы трипрокетатные пыльцевые зерна *Pseudointegricarpus* из маастрихтских отложений Дальнего Востока/Китая. Это относительно крупные пыльцевые зерна (полярная ось до 80 мкм) с тремя экваториальными и двумя полярными выростами, с тремя экваториальными бороздами и тремя меридиональными бороздками. Толщина оболочки различна в полярной и экваториальной областях, также присутствуют эндэксинные утолщения. Подобная сложность структуры в значительной мере затрудняет интерпретацию получаемых результатов. В данном случае применение КЛСМ позволило получить более отчетливое по сравнению с традиционным СМ изображение поверхности экзины, а серия виртуальных срезов оболочки продемонстрировала распределение изменения толщины экзины в пределах пыльцевого зерна и расположение эндэксинных утолщений.

Таким образом, применение сканирующего и трансмиссионного электронных микроскопов остается необходимым, но и конфокальный микроскоп может оказаться весьма полезным для интерпретации морфологии определенных объектов. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты 14-04-00044 и МК-3156.2014.4.