

**Компьютерная томография и 3д-моделирование скелетов радиолярий  
баженовской свиты (верхняя юра-нижний мел) Западной Сибири**

**Научный руководитель – Гатовский Юрий Артурович**

***Исаева Александра Владиславовна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический  
факультет, Москва, Россия

*E-mail: alexandra-isaeva22@rambler.ru*

Радиолярии — это морские одноклеточные микроорганизмы, ведущие планктонный образ жизни, которые появились в кембрии и существуют в настоящее время. Скелет радиолярий преимущественно состоит из опаломорфного микрокристаллического кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) (группа Polycistyna) или сульфата стронция ( $\text{SrSO}_4$ ) (Acantharia, Collodaria, не сохраняющихся в ископаемом виде) [5]. Для отнесения радиолярий к определенному таксону необходимо знать основные морфологические признаки раковины. К таким признакам относятся: форма раковины, расположение поровых рамок, количество камер, пор и другие скульптурные элементы [3]. Цель работы заключалась в том, чтобы продемонстрировать использование компьютерной томографии для обнаружения и дальнейшего изучения радиолярий, содержащихся в породе, без их прямого химического выделения и отмытки; показать зависимость результата (получившиеся 3д модели) от качества съемки и состава самого образца. В работе были использованы материалы баженовского горизонта верхнеюрско-нижнемелового возраста Западной Сибири. Баженовский горизонт представляет собой высокоуглеродистую формацию Западно-Сибирского бассейна, сформированную в глубоководной аноксической обстановке [1, 2, 4].

В ходе проделанной работы были изучены 64 образца. Проведено исследование с применением метода компьютерной томографии. Построена 21 3д-модель радиолярий различной таксономической принадлежности. На основании изучения данного материала удалось сделать вывод, что качество получаемых 3д моделей радиолярий (или любого иного микроскопического объекта) сильно зависит от следующих параметров: объема, состава и устойчивой фиксации образца. Более подробно данные характеристики рассмотрены ниже:

1. Для выделения и построения моделей радиолярий, определяемых, как минимум до рода, объем реального образца не должен превышать  $5 \text{ мм}^3$ . В противном случае, морфологические признаки объекта, с увеличением объема образца, будут отображаться значительно хуже и уже не будут позволять определять таксономическую принадлежность исследуемого объекта.

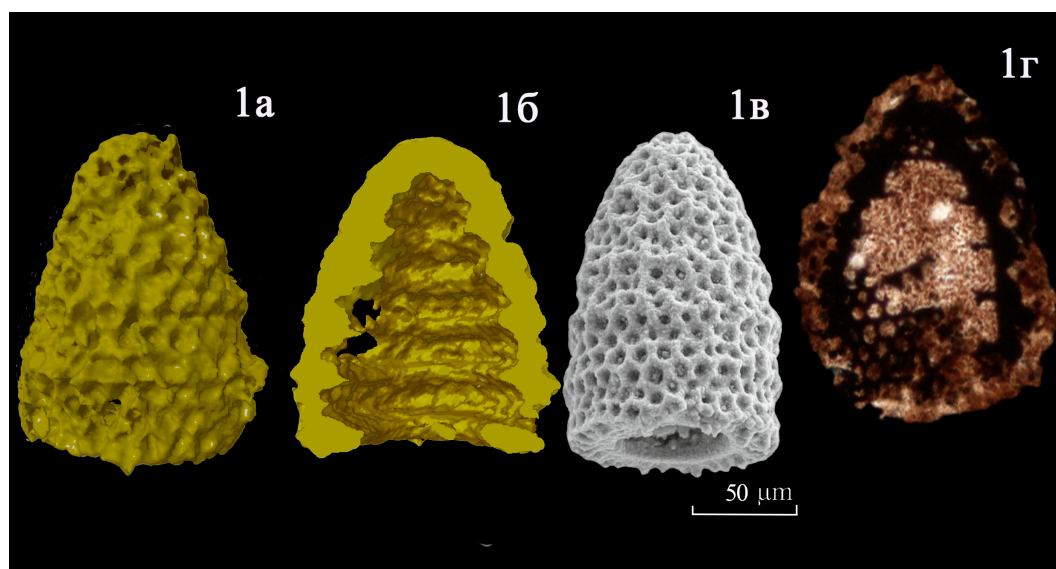
2. Реальный образец должен быть устойчиво установлен на столик для дальнейшей съемки, иначе возникают «артефакты», не позволяющие построить качественную 3д модель.

3. Наиболее высококачественные 3д модели радиолярий получаются, когда скелет радиолярии в породе замещен пиритом (так как плотность пирита выше, чем плотность микрокристаллического кремнезема или же газа/жидкости, которыми заполняются пустоты, оставшиеся от скелетов радиолярий). Вследствие, рентгеновское излучение отражается от пиритизированных скелетов радиолярий лучше, чем от объектов с другим составом, создавая более четкую теневую проекцию.

**Источники и литература**

- 1) Панченко И.В., Балущкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневецкая В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В. Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика, 2015, Vol.10, No.2, С. 1–29
- 2) Gavshin, V. M.; Zakharov, V. A. Geochemistry of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Bazhenov Formation, West Siberia // Economic Geology. February 1996. Vol. 91, No. 1, pp. 122–133
- 3) Pessagno E. A., Jr., Blome, Ch. D., Hull, D. M. and Six, W. M. Jurassic Radiolaria from the Josephine Ophiolite and Overlying Strata, Smith River Subterrane (Klamath Mountains), Northwestern California and Southwestern Oregon // Micropaleontology, Summer, 1993. Vol. 39, No. 2, pp. 93-166
- 4) Ulmishek, Gr. F Petroleum Geology and Resources of the West Siberian Basin, Russia // U.S. Geological Survey Bulletin. 2003. Vol. 49
- 5) Vishnevskaya, V.S., Gatovsky, Y.A, and Kozlova, V.A. The Parvicingula khabakovi–Willriedellum salymicum Radiolarian Biohorizon in the West Siberian Bazhenov Formation (Berriasian–Valanginian) // Paleontological Journal. 2019. Vol. 53. No. 8. pp. 808–811

#### Иллюстрации



**Рис. 1.** Изображение радиолярии *Praeparvicingula deadhorsensis*: 1а, б - 3д-модель, полученная с помощью томографа; 1в - фото на сканирующем электронном микроскопе; 1г - фото в шлифе