

Химический состав натечного кальцита как индикатор палеогеографических условий Среднего Поволжья

Научный руководитель – Лукашов Андрей Александрович

Тайманов Александр Сергеевич

Студент (бакалавр)

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

E-mail: taimanov.sasha.in.2005@gmail.com

Спелеотемы представляют собой натечные минеральные образования в пещерах. Их строение – слоистое, толщина отдельных слоёв не превышает 2 мм. Каждый слой спелеотемы косвенно «записывает» информацию о природно-климатических условиях того времени, когда он был образован. Восстановить эти условия возможно путем изучения различных параметров – скорости роста спелеотемы, концентрации различных химических элементов или соотношения содержания стабильных изотопов, отраженных в показателях $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^{13}\text{C}$ и т.д. [1].

Объектом работы является спелеотема, отобранная летом 2024 года в отвалах карьера около села Падовка на юге Самарской области. Пещера, в которой образовалась спелеотема, возникла в карбонатных породах казанского яруса перми, и была разрушена при разработке карьера. Изученная спелеотема (рис. 1) представляет собой фрагмент кальцитового корового покрова, толщиной около 10 см. Текстура слоёв в спелеотеме неоднородна – различаются их угол залегания и цвет, на основе чего, было выделено 3 фазы её развития (рис. 1). Первая фаза – образование сталагмита, высотой 7 см, вторая фаза – приостановка роста сталагмита и формирование горизонтально залегающих слоёв, третья фаза – увеличение толщины покрова, перекрытие горизонтальными и слабонаклонными слоями вершины сталагмита. В нижней части образца сохранился фрагмент коренных сильно ожелезнённых карбонатных пород.

Для восстановления палеоклиматической информации за счёт определения содержания тех или иных элементов в разных слоях спелеотемы и создания карт концентраций химических элементов на установке Bruker «M4 Tornado» в Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук было проведено рентгенфлуоресцентный анализ (РФА) и последующее РФА-картирование. В результате была получена серия карт на спелеотему, показывающая распределение Ca, Mg, Fe, Sr, Zn и др..

Наибольший интерес представляют элементы, показывающие послойные флуктуации в спелеотеме: S и Sr. В первой фазе участки, где больше S и Sr, и где их меньше чередуются, и, глобально, к верхней части сталагмита их концентрация увеличивается. Во второй и третьей фазах меньше и общее содержание этих элементов, и их изменчивость по оси роста.

Положительная корреляция изменений в содержании S и Sr с ^{13}C показывает, что их можно использовать в качестве индикатора смены растительности [1]. То есть, чем больше содержание S и Sr, тем больше на дневной поверхности над пещерой было растительности с типом фотосинтеза C4 (древесных пород). Первая фаза роста соответствует периоду относительно большого распространения древесных растений, а в вторая и третья - увеличению распространения травянистых.

Источники и литература

- 1) Fairchild, I. J., Baker A. Speleothem science: from process to past environments. UK, 2012, p. 455

Иллюстрации

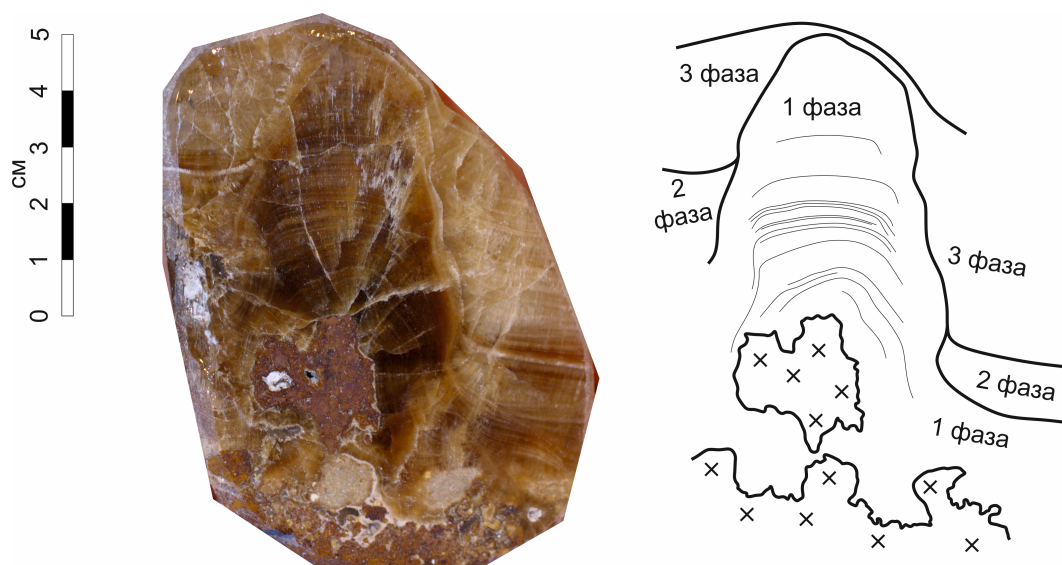


Рис. : 1. Разрез спелеотемы и схема её развития