

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРАСОЧНОГО ПИГМЕНТА ПИСАНИЦЫ ДВУГЛАЗЫЙ КАМЕНЬ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

Панкрушина Е.А.¹, Киселева Д.В.¹, Шагалов Е.С.², Широков В.Н.³

¹) Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого
Уральского отделения РАН

²) Уральский государственный горный университет

³) Институт истории и археологии Уральского отделения РАН

E-mail: lizaveta.94@list.ru

MINERALOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE COLORING PIGMENT OF THE DVUGLAZY KAMEN (TWO-EYED STONE) PICTOGRAPH (THE MIDDLE URALS)

Pankrushina E.A.¹, Kiseleva D.V.¹, Shagalov E.S.², Shirokov V.N.³

¹) The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian
Academy of Sciences

²) Ural State Mining University

³) Institute of History and Archaeology of the Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences

The elemental and mineral composition of the coloring pigment of the Dvuglazy Kamen pre-historic pictograph was studied by the Raman spectroscopy and SEM-EDS. The pigment contains hematite (the most probable mineral component of the paint), gypsum and anhydrite, as well as weddellite.

Наскальные рисунки встречаются на всех континентах и представляют собой один из самых многочисленных и информативных археологических артефактов [3]. Как правило, картины изготавливаются путем смешивания сухих пигментов с жидким связующим животного или растительного происхождения [1, 3]. После высыхания красочного слоя может быть нанесен новый слой [1]. Три основные проблемы, возникающие при изучении состава пигментов наскальной живописи, - это определение технологии производства красок, источников сырья, а также способа нанесения краски [2].

Настоящее исследование посвящено элементному и минеральному составу пигментов наскальных рисунков Писаницы Двуглазый Камень, которая находится в Свердловской области на территории муниципального образования г. Алапаевск, на правом берегу р. Нейвы.

СЭМ-изображения и ЭДС-спектры образцов, напыленных углеродом, были получены с использованием сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6390LV с ЭДС спектрометром INCA Energy 450 EDS с ускоряющим напряжением 20 кВ. Минеральные фазы диагностированы с помощью конфокального рамановского спектрометра LabRAM HR800 Evolution с дифракционной решеткой 600 штр/мм; возбуждение лазерами, излучающими на 514 и 633 нм; пространственное разрешение до 2 мкм

В пигменте обнаружены гематит Fe_2O_3 (наиболее вероятный минеральный компонент краски), гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и ангидрит CaSO_4 , а также оксалат кальция – уэделлит $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. При этом слой краски покрыт корками, состоящими из гипса и уэделлита. Писаницы, расположенные под открытым небом, характеризуются наличием оксалатов кальция, образующихся в результате взаимодействия органических объектов (лишайников, грибов) с веществом горной породы; при этом оксалаты могут выполнять стабилизирующую функцию и защищать пигменты от выветривания и надежно фиксировать краситель на поверхности субстрата [4].

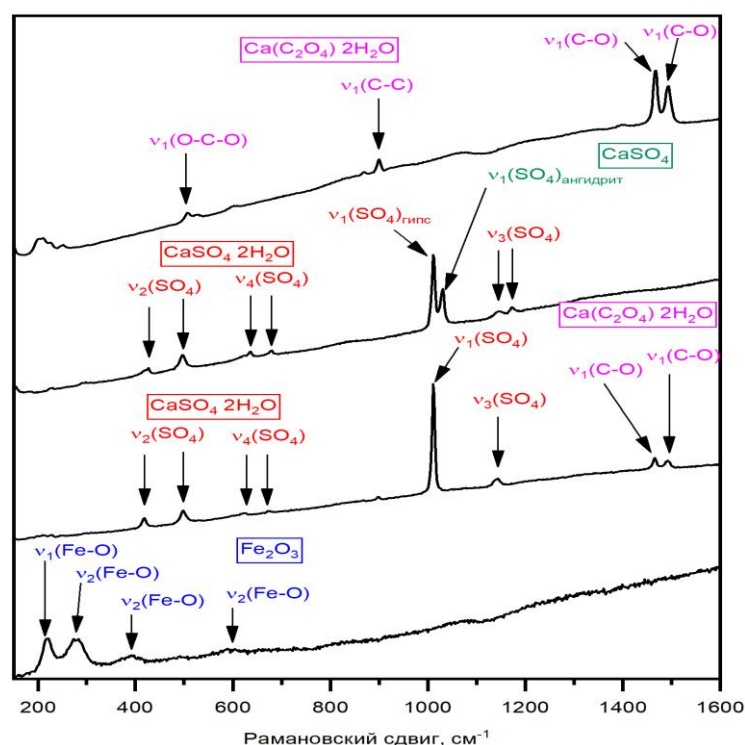


Рис. 1. Рамановские спектры фрагмента пигмента писаницы Двуглазый Камень (образец ДК-2) с идентифицированными минеральными фазами

Работа выполнена в ЦКП УрО РАН «Геоаналитик» в рамках темы № АААА-А18-118053090045-8 государственного задания ИГГ УрО РАН и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-09-00194 А.

1. M. Schreiner, M. Melcher, K. Uhler, Anal Bioanal Chem. 387(3), 737-747 (2007).
2. A.S. Pakhunov, E.G. Devlet, I.A Karateev et al., Crystallography Reports 63(6), 1027-1033 (2018).
3. R. Reese, M. Hyman, M. Rowe et al., 23, 269-277 (1996).
4. J. Russ, W.D. Kaluarachchi, L. Drummond et al., Studies in Conservation 44(2), 91-103 (1999).