

## ПРИМЕНЕНИЕ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ПИГМЕНТА УЛЬТРАМАРИНА

Далампира Е.Н. (ГБОУ ГФМЛ 30)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Асеев В.А.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Красочный слой в живописи представляет собой многосоставную систему. В живописные краски входят пигменты, связующее и наполнитель. Анализ пигментов широко применяется при исследовании произведений живописи естественнонаучными методами. Он может позволить установить привязку к времени создания произведения или помочь в установлении авторства. Одним из основных методов исследования пигментов является рамановская спектроскопия. Она позволяет по положению полос рамановского сдвига определить тип пигмента и, возможно, его производителя. Однако различные вещества, используемые в качестве связующего, также могут иметь свои полосы, что может затруднить анализ рамановского спектра.

Ультрамарин является одним из распространенных пигментов при создании живописного произведения. В настоящее время используют как натуральный, так и синтетический ультрамарин. Натуральный ультрамарин представляет собой порошок минерала лазурита (ляпис лазури). Поскольку синтетический ультрамарин начали получать только с начала XIX века, то его наличие на картине может дать представление о времени ее создания. Также технология производства синтетического пигмента может отличаться как у разных производителей, так и в течение времени (например, в результате усовершенствования технологии).

**Основная часть.** Целью настоящего исследования являлось создание базы данных рамановских спектров 32 образцов ультрамарина. В качестве образцов были выбраны краски 10 различных производителей, охватывающие временной диапазон изготовления с 1890 г. по настоящее время. Дополнительно были исследованы 2 образца ультрамарина высшего и 1-го сортов из Афганистана и 1 образец байкальской ляпис лазури. Для получения спектров использовался рамановский спектрометр, совмещенный с микроскопом, на длине волны 638 нм.

**Выводы.** На спектрах были идентифицированы полосы, соответствующие различным колебаниям ультрамарина и отмечены их специфические особенности. Также были выделены полосы связующего, использованного в образцах красок. Сравнение полученных спектров позволило выделить полосы, по которым можно идентифицировать производителя, а также выявить происхождение пигмента (натуральный или синтетический). Полученные данные могут найти применение при проведении исследований живописных произведений.

### Список использованных источников:

1. Research Article “Raman scattering features of lead pyroantimonate compounds”, F.Rosi, V.Manuali // Journal of Raman Spectroscopy, 2008
2. А.И. Косолапов «Естественнонаучные методы в экспертизе произведений искусства»