

УДК 543.423.1

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАСЧИСТОК НА СТРУКТУРУ
ПОВЕРХНОСТИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ СТЕКОЛ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНО-
ИСКРОВОЙ ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

Леонидова А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор

Никоноров Н. В.

(ИТМО)

Введение. Археологические стекла представляют собой сложную многослойную структуру, образованную вследствие длительного воздействия различных физико-химических факторов на поверхность стекол (нахождение в условиях повышенной влажности, воздействие щелочных или кислотных сред). В результате процессов выщелачивания на поверхности формируются пористые слои, состоящие из силикатного каркаса, обедненные щелочноземельными элементами. Такая поверхность затрудняет восприятие внешнего вида стекла, что часто вызывает трудности для археологов и реставраторов при работе с этими стеклами. В настоящее время для очистки поврежденной поверхности реставраторы применяют традиционные методы, такие как механическая расчистка металлическими щетками, удаление верхнего слоя с помощью нагретой щелочи и другие [1, 2]. Однако достоверных исследований, подтверждающих эффективность данных методов и их безопасность для исторических объектов, не было опубликовано [3]. Цель настоящего исследования заключается в применении метода лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии (ЛИЭС) для исследования воздействия методов расчистки археологических стекол на структуру их поверхности и на возможность повторное образование очагов выщелачивания.

Основная часть. Исследование проводится на тестовых образцах силикатных стекол, подвергнутых искусственному выщелачиванию. Для удаления верхнего выщелоченного слоя применяются следующие методы, рекомендованные в специализированной литературе для реставраторов:

- 1) кипячение в воде с песком [1];
- 2) крацевание металлической щеткой [1];
- 3) полирование сукном с мелом в водно-спиртовой смеси [1];
- 4) выдерживание в 2%-ом растворе серной кислоты [2];
- 5) выдерживание в 1 %-ом растворе гидроксида натрия [2];
- 6) промывание в водно-спиртовой смеси [2].

До и после обработки образцы измерены с помощью метода ЛИЭС, построены профили распределения химических элементов (Si, Na, K). После этого образцы снова подвергнуты искусственному выщелачиванию и измерены методом ЛИЭС. Для определения степени повреждения поверхности тестовых образцов сравнены графики распределения концентраций элементов после реставрационных обработок и после повторного выщелачивания. Для верификации данных ЛИЭС проведен анализ методом оптической микроскопии и методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

Выводы. Изготовлены тестовые образцы силикатных стекол. Образцы подвергнуты искусственному выщелачиванию и обработаны различными традиционными методами реставрационных расчисток, затем снова подвергнуты искусственному выщелачиванию. Продемонстрировано, как данные методы влияют на структуру поверхности стекла и ее способность в повторному выщелачиванию.

Список использованных источников:

1. Мастыкова А. В. Влияние химико-технологических свойств археологического стекла на методы его реставрации // Скульптура. Прикладное искусство: Реставрация. Исследования: Сборник научных трудов. – М.: Изд. ВХНРЦ. – 1993.
2. Герасимова Н. Г., Ногид И. Л., Молчанов В. С. Очистка и сохранение стеклянных предметов в музеях (Из опыта Государственного Эрмитажа) //Художественное наследие (хранение, исследование, реставрация). М. – 1975. – №. 1. – С. 31.
3. Путкова О. М. Исследование и сохранение подводно-археологических находок из стекла //Вопросы подводной археологии. – 2021. – №. 12. – С. 64–73.