

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Сушкова Николая Ивановича
«Сочетание лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии
и спектроскопии комбинационного рассеяния света для установления
взаимосвязей элементного и молекулярного состава зоопланктона»,
представленной на соискание учёной степени кандидата химических
наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия**

Работа Сушкова Николая Ивановича посвящена решению одной из актуальных задач современной аналитической химии – развитию спектроскопических методов определения элементного и молекулярного состава природных объектов. Исследованы возможности сочетания методов лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии (ЛИЭС) и спектроскопии комбинационного рассеяния света (СКР) для характеристики морского зоопланктона, а также других животных и растительных материалов. В результате выполнения диссертационной работы получен ряд новых и значимых результатов, в частности, показана возможность прямого полуколичественного определения Li, B, Na, Mg, P, K, Ca и Sr в изучаемых образцах методом ЛИЭС, в том числе без применения стандартных образцов. Автором впервые охарактеризованы образцы морского зоопланктона методами ЛИЭС и СКР и показана эффективность математических алгоритмов обработки многомерных данных (прежде всего метода главных компонент и неотрицательного матричного разложения) для кластеризации образцов зоопланктона на основе спектров лазерно-индуцированной плазмы и комбинационного рассеяния. Предложен новый подход для оценки качества результатов анализа, который показывает степень отклонения измеренных значений от эталонных.

Применение алгоритмов хемометрики позволило предложить способы выявления корреляций между элементным и молекулярным составом анализируемых образцов, что может быть использовано для изучения биохимических процессов, в частности, для установления причин и механизма аномального накопления лития планктонными организмами. Результаты исследования в части разработки способов определения элементного состава биологических тканей без образцов сравнения могут быть применены для полуколичественного анализа зоопланктона на борту научно-исследовательских судов, что подчеркивает их практическое значение.

По материалам диссертации опубликовано 5 работ в научных журналах, индексирующихся в базах данных Scopus и Web of Science, а также полученные результаты представлены на ряде международных и всероссийских конференциях. Публикации отражают основное содержание диссертационной работы.

По ходу рассмотрения материала диссертационной работы, однако, возник следующий вопрос:

Неясно, по какому принципу были выбраны объекты исследования – образцы морского зоопланктона, а также стандартные образцы химического состава животных и растительных тканей. Связан ли выбор с особенностями (возможностями и ограничениями) разработанных методов анализа?

Данный вопрос не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы. Выносимые на защиту положения, научная новизна работы, её научная и практическая значимость, а также представленные выводы замечаний не вызывают. Содержание диссертации Н.И. Сушкова соответствует специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

В целом диссертационная работа Сушкова Н.И. является завершённой квалификационной научной работой, содержит новые научно обоснованные экспериментальные результаты, совокупность которых имеет важное значение для решения актуальной научной задачи современной аналитической химии. По актуальности темы, новизне, объёму выполненных исследований, практической и теоретической значимости полученных результатов представленная диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Сушков Николай Иванович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Тарасенко Николай Владимирович,
член-корр. НАН Беларуси, д.ф.-м.н., проф.,
зав. научным центром «Физика плазмы»

ГНУ Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси
220072 Республика Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 68-2

«09» октября 2025 г.

Подпись Тарасенко Н.В. заверяю: