

Общероссийская общественная организация  
№ 010/с/ПИ  
от «20» марта 2025 года

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукашенко Станислава Юрьевича

«Особенности использования СЗМ-зондов в нанодиагностике»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

В настоящее время сканирующие зондовые микроскопы – сканирующие туннельные микроскопы, сканирующие атомно-силовые и ближнепольные микроскопы, сканирующие микроскопы ионной проводимости – стали исключительно важными и востребованными приборами как в исследованиях материалов, так и технологиях, включая технологии микро и нанoeлектроники. Обязательными и неотъемлемыми частями этих приборов являются зонды – металлические, углеродные иглы, капилляры, зонды, представляющие собой иглы различных типов тонких балках (кантилеверы). Диссертационная работа Лукашенко С.Ю. посвящена именно проблеме зондов – от зондов туннельных микроскопов до микропипеток сканирующих капиллярных микроскопов. Совершенно справедливо отмечается, что при прочих равных условиях именно качеством зондов определяется предельное пространственное разрешение сканирующих зондовых микроскопов.

В работе достаточно подробно рассматривается ситуация на оконечностях зондов, во многом определяющая пространственное разрешение приборов. Разработана и использовалась установка для создания и диагностики углеродных нано-вискеров с использованием методов сканирующей электронной микроскопии. Предложен и реализован способ закрепления золотых наночастиц с резонансным детектированием массы с помощью углеродных наноловушек. Предложен и реализован метод резонансного детектирования массы на основе углеродных нановискером и показано, что добротность резонансных колебания этого детектора не уменьшается на воздухе по сравнению с вакуумным вариантом. Проведены исследования работы капиллярного нановискера в микроскопе ионной проводимости.

Личный вклад автора подтверждается рядом, 16 научных публикаций в ведущих журналах России и Мира. Результаты также докладывались на ряде крупных научных конференций.

Автореферат достаточно подробно представляет содержание работы и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики», а автор работы Лукашенко Станислав Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

**Президент  
Нанотехнологического общества России,  
Почетный президент группы компаний  
НТ-МДТ Спектр Инструментс,  
доктор технических наук,  
Быков В. А.**

