

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Лязгина Александра Олеговича «Закономерности деформации и разрушения гальванических покрытий на основе золота при трибологических испытаниях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07-физика конденсированного состояния

Актуальность решенной в диссертационной работе А.О Лязгина проблемы обусловлена быстро возрастающим уровнем требований к миниатюризации, надежности, долговечности скользящих и разъемных электрических контактов. Существующий уровень представлений о физико-химических механизмах деградации электрических контактов не в полной мере учитывает особенности, связанные с применением градиентных и наноструктурированных материалов. Отсутствие систематических данных о свойствах таких материалов применительно к созданию контактов сдерживает возможности их широкого применения.

К наиболее интересным научным результатам рассматриваемой работы можно отнести установление многоуровневого характера изнашивания гальванического покрытия на основе золота и никеля, а также установление основных закономерностей разрушения изучаемых покрытий в условиях фрикционного взаимодействия. Важное значение имеет обнаруженная зависимость величины пиковой плотности тока и частоты импульсов на развитие процессов зародышеобразования и рост зерен в покрытиях системы Au-Ni.

Полученные основные результаты и выводы согласуются с существующими физическими представлениями о подходах к обеспечению низкого уровня контактного электрического сопротивления и повышению механических характеристик используемых материалов при ионно-лучевой обработке поверхностей металлов и сплавов, обеспечению высокой износостойкости градиентных материалов, что позволяет говорить о достоверности выносимых на защиту положений и выводов. Их достоверность подтверждается применением таких современных методов экспериментальных исследований, как атомно-силовая микроскопия, фрактальный анализ, электронная микроскопия, оптическая и контактная профилометрия и др.

По результатам исследований опубликовано 22 печатные работы. Выносимые на защиту положения прошли хорошую апробацию на многочисленных международных и республиканских научно-технических конференциях.

Практическая значимость проведенных исследований связана с установлением влияния параметров осаждения на морфологию получаемых поверхностей, микроструктуру и фазовый состав, триботехнические свойства и долговечность материалов.

К сожалению, в автореферате лишь кратко упоминается об ионно-лучевом легировании подслоя Ni-B цирконием. Выбор Zr в качестве имплантируемого химического элемента и результаты обработки не приводятся.

Анализ автореферата показывает, что квалификационная работа

Лязгина Александра Олеговича «Закономерности деформации и разрушения гальванических покрытий на основе золота при трибологических испытаниях» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07-физика конденсированного состояния, а ее автор заслуживают присуждения искомой степени.

Заместитель директора Физико-технического института НАН Беларуси член-корреспондент НАН Беларуси д.т.н., проф.



 А.В. Белый