



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«ИМПУЛЬС-ПРОЕКТ»**

630073, г. Новосибирск, Микрорайон Горский, д. 10
Почтовый адрес: 630073, г. Новосибирск, а/я 177
ИНН 5404009833 / КПП 540401001
Р/с 40702810900030000913 в Ф-Л Сибирский ПАО Банка «ФК ОТКРЫТИЕ». К/с 30101810250040000867.
БИК 045004867.

Телефон/факс: (383) 227-93-38
e-mail: info@imp-project.ru
<http://www.impulse-project.ru>

Исх. №252/1 от 22.11.2018г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гренадёрва Александра Сергеевича
«Формирование а-С:H:SiO_x плёнок методом плазмохимического осаждения», пред-
ставленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника»

Диссертационная работа посвящена исследованию особенностей нанесения а-С:H:SiO_x пленок, формируемых методом плазмохимического осаждения в смеси аргона и полифенилметилсилоксана с использованием импульсного биполярного напряжения смещения.

Актуальность работы обусловлена необходимостью создания новых технологий нанесения функциональных слоев и покрытий, придающие поверхности материалов уникальные физико-механические свойства. Исследуемые в работе а-С:H:SiO_x пленки, благодаря сочетанию отличных физико-механических, трибологических и оптических свойств, можно использовать в качестве износостойких в слабонагруженных конструкциях, просветляющих в ИК-оптике, защитных и других целях.

Научная новизна работы состоит в установлении зависимости структуры, механических и оптических свойств а-С:H:SiO_x пленок от условий их формирования (амплитуда отрицательного импульса биполярного напряжения смещения, рабочее давление аргона, расход полифенилметилсилоксана, индукция магнитного поля в области подложки, расстояние плазмогенератор/подложка).

Практическая значимость работы заключается в создании основ технологии осаждения а-С:H:SiO_x пленок с высокими механическими и трибологическими свойствами; нанесение а-С:H:SiO_x пленки на элементы дискового насоса для механической поддержки сердца обеспечило существенное снижение травмирования эритроцитов (уровень свободного гемоглобина при исследовании насоса на гемодинамическом стенде снизился в 5 раз, что позволило довести его уровень до менее 1 мг%).

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием сертифицированного оборудования, современных методов анализа, хорошей апробацией результатов исследования на российских и международных конференциях, опубликованием в высокорейтинговых журналах, а также наличием патента на изобретение.

Стоит также отметить, что экспериментальные и научные исследования, результаты которых представлены в работе, получены за сравнительно небольшой промежуток времени (с 2015 по 2018 гг.).

По тексту автореферата имеется несколько вопросов и замечаний:

- из третьей главы не понятно, какие подложки использовались для исследований влияния условий осаждения на структуру и свойства а-C:H:SiO_x пленок;

- на каком физическом принципе основано повышение интегральной прозрачности изделий из кремния в ИК-области длин волн и почему интересен диапазон длин волн 3-5 мкм?

- вы говорите о том, что в зависимости от условий осаждения а-C:H:SiO_x пленки имеют индекс пластичности в диапазоне от 0,09 до 0,12. А какая величина индекса пластичности нужна и к чему нужно стремиться?

Вопросы и замечания не снижают положительную оценку работы, а актуальность, новизна и практическая значимость диссертационной работы не вызывают сомнений. По форме и содержанию автореферат полностью отвечает требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией РФ к кандидатским диссертациям, а сам автор диссертации Гренадёр Александр Сергеевич, безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника».

Генеральный директор Акционерного Общества НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «ИМПУЛЬС-проект» (АО НПК «ИМПУЛЬС-проект»), кандидат технических наук, специальность 1605 - «городской электрический транспорт».

630073, Новосибирск, микрорайон Горский, д. 10

Тел.: (383)-227-93-38;

E-mail: info@imp-project.ru



ПОДПИСЬ



/А.М. Головин/