

## Отзыв

на автореферат диссертации Терашкевича Дмитрия Игоревича на тему:  
«Разработка полировальных материалов на основе полиэфируретанов для химико-механической планаризации диэлектрических слоев полупроводниковых пластин» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Представленная диссертационная работа выполнена в русле приоритетного направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, а именно, технологии получения и обработки функциональных материалов. Она основана на междисциплинарном подходе, включающем полимерную химию, технологию переработки полимеров и микроэлектронику. Основная задача, стоявшая перед автором работы и успешно им выполненная, - разработка полировальных материалов на основе полиэфируретана, применимых в процессах химико-механической планаризации (ХМП) кремниевых пластин. Эта важная технологическая процедура предопределяет в дальнейшем четкость фотолитографии и, как следствие, эффективность и точность работы микроэлектронных приборов и устройств.

Диссертационная работа Терашкевича Д. И. включает широкий спектр научных исследований, начиная от деинженеринга полировальных материалов иностранных производителей, до выявления общих физико – химических закономерностей управления процессами структурообразования и модификации полиэфируретанов, получением пористых изделий с различной морфологией и размером пор для применения в процессе ХМП.

Особенности химического состава полиуретанов рассмотрены автором работы с позиций многовариантных возможностей их переработки путем варьирования технологических параметров пленкообразования и применяемого оборудования, что позволило спрогнозировать получение материалов с определенной пористостью.

Работа включает в себя достаточно большой арсенал методов анализа полимеров и полимерных материалов, таких как электронная микроскопия, КР и ИК спектроскопия, ДСК, ТГА, профилирование поверхности и др., а также специальные методы исследований, характеризующие качества проведения процесса ХМП. Это позволяет классифицировать работу, выполненную Терашкевичем Д.И. как научно-квалификационную и соответствующую заявленной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

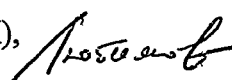
Не смотря на общее положительное впечатление от работы, есть несколько замечаний и вопросов:

- предложенная автором классификация импортных полировальных дисков (раздел 3.1) при дальнейшем изложении результатов работы им не используется;
- не сделан акцент, какие характеристики (параметры) применяемых импортных полировальных дисков, проанализированных в работе, должны быть воспроизведены при разработке отечественных материалов, а какие являются «находкой» автора, что и обеспечило высокую эффективность разработанных им материалов;
- какая доля используемого в работе сырья отечественного производства?

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают значимости проделанной работы, которая вносит заметный вклад в разработку технических и технологических решений для создания мягких и жестких полировальных материалов для обработки полупроводниковых пластин в процессе ХМП, что имеет существенное народно-

хозяйственное и инженерно-техническое значение для развития полимерной и микроэлектронной промышленности. По актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Терашкевич Дмитрий Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук специальности 2.6.11. «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов».

Заведующий лабораторией стереохимии  
сорбционных процессов (№ 314) ФГБУН  
Институт элементоорганических  
соединений им. А.Н. Несмеянова  
Российской академии наук (ИНЭОС РАН),  
д.х.н.

 Любимов Сергей Евгеньевич

тел. (499) 783-32-71,  
e-mail: lssp452@mail.ru

« 10 » ноября 2023 г

Подпись С.Е. Любимова удостоверяю  
Ученый секретарь ИНЭОС РАН, к.х.н.

Е.Н. Гулакова

