

## Отзыв

на автореферат диссертации «Плазмохимический синтез пленок гидрогенизированного оксикарбонитрида кремния из кремнийорганических соединений в смесях с азотом и кислородом» представленной Плехановым Александром Георгиевичем на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

**Актуальность** работы связана с разработкой новых методов получения тонких пленок гидрогенизированного оксикарбонитрида кремния с заданными составом, структурой и свойствами для электронной техники.

На основании критического анализа литературных данных и с использованием необходимых экспериментальных и теоретических методов в работе получены следующие **основные результаты**.

1. Разработаны новые плазмостимулируемые процессы химического осаждения пленок гидрогенизированного оксикарбонитрида кремния и установлены зависимость их состава и структуры от природы предшественника, температуры подложки, парциальных давлений компонентов.
2. Обнаружено, что изменение соотношения потоков  $N_2$  и  $O_2$  и температуры позволяет варьировать содержание углерода в пленках в широких пределах, что ранее не наблюдалось в сходных процессах.
3. Предложен возможный механизм протекания химических реакций в ВЧ-плазме,
4. Впервые установлено, что пленки гидрогенизированного оксикарбонитрида кремния являются нанокомпозитными, в аморфной части которых распределены нанокристаллы, принадлежащие фазам:  $\alpha-Si_3N_4$ , графита и фазам  $\alpha-Si_{3-x}C_xN_4$ , где  $x=0, 1, 2, 3$ .
5. Определены изменения показателя преломления, оптической ширины запрещенной зоны, величины диэлектрической постоянной и микротвердости, что позволяет использовать пленки в оптоэлектронике, фотонике и солнечной энергетике.

**Достоверность** результатов обеспечена аккуратностью и тщательностью проведения экспериментов, воспроизводимостью экспериментальных данных, полученных с использованием современных взаимодополняющих методов синтеза и диагностики.

По теме диссертации опубликовано 6 статей в ведущих международных (одна) и российских (пять) журналах, рекомендованных ВАК РФ и входящих в международную систему цитирования Web of Science, а также опубликованы 13 тезисов докладов в материалах конференций.

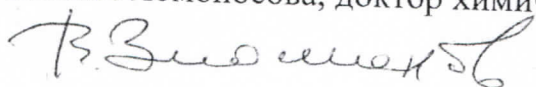
### Замечания по содержанию автореферата.

1. Недостаточно четко представлены данные о составе и структуре неаморфной части пленок гидрогенизированного оксикарбонитрида кремния.
2. Следовало бы обсудить стабильность структуры и свойств полученных пленок.

Впечатляют большой объем, новизна и высокое качество результатов, полученных автором. Представленный автореферат и опубликованные работы свидетельствуют о высокой научной квалификации Плеханова Александра Георгиевича.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям, установленным п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842, заслуживает положительной оценки, а ее автор – Плеханов Александр Георгиевич – присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия 25.00.04.

Лауреат государственной премии СССР, профессор химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор химических наук

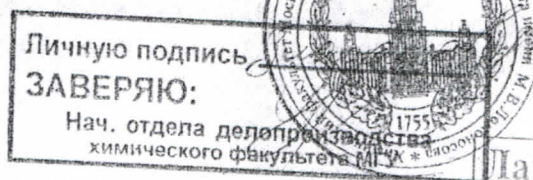
 В. П. Зломанов

23 октября 2017 года

Автор отзыва: Зломанов Владимир Павлович

Ленинские горы, д. 1, стр. 3, Химический факультет, Москва 119991

[zlomanov@inorg.chem.msu.ru](mailto:zlomanov@inorg.chem.msu.ru) тел 8(945)939-20-86



Ларионова Н.С.