

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Свечникова Михаила Владимировича

"Диагностика внутреннего строения многослойных рентгеновских зеркал по данным рефлектометрии в рамках расширенной модели",  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 - приборы и методы экспериментальной физики

Диссертационная работа М.В. Свечникова посвящена развитию методов диагностики внутреннего строения многослойных рентгеновских зеркал (МРЗ) и шероховатости поверхности подложек. Для изучения шероховатости среднечастотного диапазона соискатель применил интерферометрию с дифракционной волной сравнения, а для восстановления внутреннего строения многослойной структуры была применена рентгеновская рефлектометрия, для которой соискателем была разработана специальная модель МРЗ, в которой межслоевые области представлены в виде линейной комбинации набора функций, соответствующих физическим процессам, протекающим при формировании интерфейсов. Стоит отдельно отметить создание М.В. Свечниковым компьютерной программы для рефлектометрической реконструкции, которая может быть использована широким кругом исследователей.

Соискателем проведена работа по исследованию влияния барьерных прослоек материалов Si, C и  $B_4C$  на коэффициенты отражения и структурные свойства МРЗ на основе Be/Al и Mo/Be в экстремальном ультрафиолетовом диапазоне длин волн. Существенным практическим результатом стало достижение рекордных значений отражения трехкомпонентным Mo/Be/Si МРЗ вблизи длины волны 13.5 нм.

Соискатель самостоятельно выполнил все теоретические и численные рассмотрения используемых моделей представления рельефа поверхности и профиля МРЗ, а также эксперименты по измерению коэффициентов отражения МРЗ на синхротроне BESSY-II и измерению среднечастотной шероховатости подложки.

Замечаний к тексту и оформлению автореферата нет.

Результаты работ М.В. Свечникова опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались на российских и международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов выдержаны согласно принятым нормам.

Материалы, изложенные в автореферате, позволяют заключить, что диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, а ее автор М.В. Свечников, заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

28 ноября 2018 г.

Ведущий научный сотрудник НИФТИ ННГУ,  
доктор физико-математических наук

Подпись В.Н. Трушина заверяю

Ученый секретарь НИФТИ ННГУ



В.Н. Трушин

В.Г. Володько