

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
Гарахина Сергея Александровича

"Широкополосные рентгенооптические элементы на основе апериодических многослойных структур для солнечной астрономии и управления аттосекундными импульсами электромагнитного излучения",  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «приборы и методы экспериментальной физики».


Диссертационная работа С.А. Гарахина посвящена актуальной физической проблеме - исследованию широкополосных рентгенооптических зеркал на основе стековых многослойных структур для солнечной астрономии и управления аттосекундными импульсами электромагнитного излучения. Разработанные соискателем методы расчета и синтеза стековых структур позволяют добиться близких по величине значений коэффициентов отражения при большей гладкости спектральной зависимости коэффициента отражения по сравнению с апериодическими зеркалами. С.А. Гарахиным показано, что синтез широкополосных стековых зеркал значительно более прост из-за использования на порядок меньшего набора толщин пленок в многослойной структуре. К заслуге соискателя относится разработанный им рефлектометр на основе лазерно-плазменного источника рентгеновского излучения и монохроматора Черни-Тернера, который позволяет аттестовать разные рентгенооптические элементы в диапазоне длин волн 5 -60 нм. Следует особо отметить, что разработанные и исследованные широкополосные стековые зеркала Mo/Si могут быть использованы для спектрогелиографов солнечной обсерватории «КОРТЕС».

Однако необходимо сделать замечания по работе:

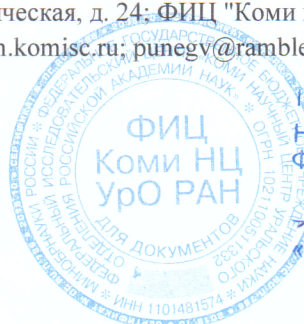
- 1) В названии диссертации отсутствует термин "стековые зеркала", хотя именно этой проблеме в большей степени посвящена работа.
- 2) Следует с осторожностью вводить новые физические понятия. В частности, я не встречал названия "нанооптика", хотя возможно оно существует, "фемтооптика", что приемлемо для рентгеновских лазеров на свободных электронах, поэтому введение термина "аттооптика" необходимо всесторонне обосновать.

Результаты работ С.А. Гарахина своевременно опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались на престижных национальных и международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов выдержаны согласно принятым нормам.

Анализируя материал, изложенный в автореферате, можно сделать вывод: диссертационная работа выполнена на высоком экспериментальном уровне, а ее автор С.А. Гарахин, несомненно, заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «приборы и методы экспериментальной физики».

Главный научный сотрудник  
Физико-математического института ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,  
доктор физико-математических наук,  
профессор  В.И. Пунегов

Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 24; ФИЦ "Коми научный центр", ФМИ.  
Тел.: +7 (8212) 39-14-61; e-mail: vpunegov@dm.komisc.ru; punegov@rambler.ru



Подпись В.И. Пунегов заверяю.  
Начальник общего отдела  
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН  
Леонова И.И.  
27» ноября 2020 г.