

### Отзыв

на автореферат диссертации Чиж Маргариты Александровны  
«РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РАДИОГОЛОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ»,

представленной на соискание учёной степени

кандидата физико-математических наук по специальности:

01.04.01 — «Приборы и методы экспериментальной физики»

В последние годы резко возрос интерес к микроволновым методам подповерхностного зондирования, применяемым для решения широкого круга задач обнаружения и идентификации скрытых объектов. Одним из перспективных микроволновых методов неразрушающего контроля является радиоголография. В этом контексте диссертационная работа М. А. Чиж, посвященная разработке методов обработки радиоголографических данных для неразрушающего контроля диэлектрических теплоизоляционных и теплозащитных покрытий различных промышленных конструкций, является актуальной.

На основании автореферата можно заключить, что в работе удачно сочетаются теоретические исследования с результатами экспериментов. Среди достижений автора необходимо отметить следующие:

- разработан алгоритм обработки широкополосных радиоизмерений, позволяющий получать более отчетливую визуализацию слабоконтрастных дефектов;
- разработан алгоритм автоматического определения оптимального расстояния фокусировки радиоголограмм.

Практическая значимость работы заключается в методах обработки радиоголографических данных и подтверждается их внедрением в ОКР, проводимую РКК «Энергия» им. С. П. Королёва. Результаты, включенные в диссертационную работу, прошли апробацию на международных и российских конференциях. По результатам работы опубликовано шесть статей в изданиях из перечня ВАК. Автореферат диссертации грамотно написан, его содержание и графическое оформление достаточно полно отражают содержание проделанной работы.

В качестве замечаний можно указать следующее:

- в автореферате отсутствуют ссылки на ранее опубликованные статьи по методам подповерхностной СВЧ томографии и голографии, в которых задачи ставятся и решаются в более сложных постановках (*Physical Review Letters*, 2012, **108**(16), 163902; *Inverse Problems*, 2010, **26**(12), 125013; *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2016, **9**(1); *Journal of Computational and Applied Mathematics* 2015, **289**, 371; *SIAM J. Imaging Sciences, Society for Industrial and Applied Mathematics*, 2015, **8**(1), 757.

- есть замечания по поводу математической формулировки поставленных задач: поскольку измеряемой величиной реально является не скалярное поле  $E$ , а комплексная амплитуда сигнала, которую определяет как антенная функция измерительной системы, так и вклад всех поляризаций рассеянного поля, то представляется естественным формулировать задачу относительно этой величины, а не скалярного поля  $E$ , ясное определение которого отсутствует;

- сформулированная в автореферате трехмерная обратная задача (3) восстановления «функции отражения»  $\rho(x, y, z)$  (величины с размерностью комплексной амплитуды поля,

описывающей распределение вклада рассеивающих элементов в принимаемый сигнал), в рассматриваемых приближениях легко могла бы быть поставлена как более содержательная обратная задача многочастотной томографии слабоконтрастных неоднородностей комплексной диэлектрической проницаемости – аналогично *Physical Review Letters*, 2012, **108**(16), 163902, но в более простой постановке.

- в автореферате нечетко сформулированы приближения, в которых получены исходные уравнения и не определены границы применимости предложенных методов; нет и результатов исследования влияния физических параметров зондируемых материалов на эффективность контроля.

Вместе с тем, поскольку в работе экспериментально демонстрируется эффективность предложенной методики визуализации, эти замечания не снижают общей высокой оценки представленной к защите работы. Судя по автореферату и публикациям, диссертация М. А. Чиж «Разработка методов обработки радиологических данных для неразрушающего контроля диэлектрических покрытий» является законченным диссертационным исследованием, в котором решается важная научно-техническая задача.

По своей актуальности, объему выполненных исследований и практической значимости работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 — приборы и методы экспериментальной физики.

Гайкович Константин Павлович

проф., д.ф.-м.н, ведущий научный сотрудник

Института физики микроструктур РАН – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»

Адрес учреждения: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 46

Интернет сайт организации <http://ipmras.ru/ru/index>

e-mail: [gai@ipm.sci-nnov.ru](mailto:gai@ipm.sci-nnov.ru)

раб. тел.: +7 8314179468

Я, Гайкович Константин Павлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«25» 09 2018 г.

Место печати

Подпись

Подпись Гайковича К.П. заверяю.

*Наталия Александровна Осипенко*  
*М. А. Осипенко*

