

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Труфановой Н.С.  
«Компоненты и СВЧ-устройства, изготавливаемые на основе  
аддитивной принтерной технологии»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их  
технологии**

Диссертационная работа Труфановой Натальи Сергеевны посвящена исследованию возможности изготовления компонентов и СВЧ-устройств по аддитивной принтерной технологии. Применение аддитивной технологии нанесения паст для получения готовых устройств является актуальной задачей. В работе рассмотрен вопрос формирования однородных непрерывных полосковых проводников. Автор рассматривает технологические режимы нанесения паст, на основании которых возможно получить проводники шириной от 150 мкм. Более того, в работе приведены рекомендации, на основе которых был разработан макет технологической установки для изготовления как отдельных компонентов, так и СВЧ-узлов. Это говорит о практической значимости работы.

Автором на основе математической модели экструзии пасты получены зависимости вязкости, скорости и избыточного давления. Полученные зависимости обеспечивают непрерывный и равномерный поток пасты при печати.

Обоснованность и достоверность защищаемых положений не вызывает сомнения. В работе приведены необходимые расчеты и экспериментальные результаты для подтверждения положений.

Исходя из содержания автореферата в работе имеются следующие недостатки.

1. В работе упоминается, что можно изготовить линии шириной от 150 мкм и более. Однако отсутствует информация о том насколько может происходить увеличение ширины линий, с каким шагом и за счет чего

это обеспечивается. Рекомендуется уточнить данный аспект для более полного понимания процесса и возможностей изготовления.

2. В процессе ознакомления с авторефератом диссертации были выявлены опечатки и стилистические ошибки, а также некоторые недочеты. Хотя они не оказывают критического влияния на общее восприятие работы, их наличие стоит отметить.

Вместе с тем, указанные недостатки не снижают в целом значимости проведенных автором исследований. Считаю, что диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» пп. 9–14, а её автор Труфанова Наталья Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации.

Директор по научной работе

АО «НИИМА «Прогресс», к.т.н., доцент

 Кирик Дмитрий Игоревич

17.01.2025 г.

Специальность по диссертации: шифр 20.01.09, «Военные системы управления, связи и навигации».

Организация: Акционерное общество "Научно-исследовательский институт микроэлектронной аппаратуры "Прогресс" (АО «НИИМА «Прогресс»).

Почтовый адрес: 125183, г. Москва, проезд Черепановых, д. 54.

Тел. +7 (499) 281-70-57. Сайт: <https://i-progress.tech>. Email: [d.kirik@i-progress.tech](mailto:d.kirik@i-progress.tech)

