

Отзыв
официального оппонента
на диссертацию Малохатко Софьи Владимировны на тему:
«Исследование и разработка матричных пьезоэлектрических
микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро- и
нанoeлектроники, квантовых устройств»

Одной из перспективных областей внедрения микроэлектромеханических сенсоров являются носимые электронные устройства. Однако применение ультразвуковых сенсоров в таких устройствах в настоящее время затруднено. Основная проблема заключается в создании миниатюрных сенсоров с автономным питанием, простой системой обработки сигналов, высокой чувствительностью и широким диапазоном рабочих частот.

Диссертация Малохатко С.В. посвящена решению задачи по расширению диапазона рабочих частот матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров без усложнения системы обработки сигналов и потери эффективной чувствительности. На основании полученных результатов теоретических исследований многослойных мембран для пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров автором предложены пороговый критерий, который позволяет оценивать влияние физико-механических параметров пьезоэлектрического слоя на функциональные параметры мембранной структуры и конструкция микроэлектромеханического сенсора на основе балочных подвесов. Также разработан способ проектирования многочастотных мембранных матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических сенсоров.

Результаты экспериментальных исследований влияния технологических условий формирования материалов структуры на их функциональные свойства и параметры дополняют существующие данные в области получения многослойных структур $\text{Si/SiO}_2/\text{Mo/ZnO/Mo}$.

Полученные в работе экспериментальные характеристики макета микроэлектромеханического сенсора на основе кремниевой мембраны с поперечными подвесами подтверждают достоверность проектирования

мембранных матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических сенсоров.

Результаты диссертационной работы использованы в научно-исследовательских работах Института автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Владивосток), а также внедрены в научно-исследовательские работы и учебный процесс кафедры нанотехнологий и микросистемной техники Института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного федерального университета. Результаты проведенных исследований представлены в ведущих печатных изданиях и апробированы на российских и международных конференциях. Получен патент на полезную модель.

Среди недостатков работы можно отметить следующие:

1. Не убедительно представлены преимущества выражения порогового критерия (отношения частот) в децибелах, что обычно используют для отношений, отличающихся на порядки. В данном случае практичнее было использовать оценку погрешности расчетов в %.

2. В таблице 2.3 диссертации (таблица 1 в автореферате) не точно определены значения отношения частот. Во многих таблицах диссертации и автореферата представлены значения параметров с нарушением правил округления и представления погрешностей.

3. Основное внимание в разработке уделено резонансной частоте, но это не единственный параметр для оптимизации в таких системах. И алгоритм проектирования также должен учитывать другие важные параметры (например, чувствительность, динамический диапазон ...).

4. Мало внимания уделено технологии пьезоэлектрического слоя (ZnO), параметры которого определяют ключевые свойства преобразователя.

Приведённые замечания не снижают практической значимости работы. Автореферат в полной мере отражает суть диссертационной работы, по объёму и содержанию соответствует требованиям, указанным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней».

Диссертационная работа Малохатко С.В. на тему «Исследование и разработка матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров», представленная на соискание ученой степени кандидата технических представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком научно-техническом уровне, имеет элементы новизны, характеризуется теоретической и практической

значимостью, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств».

Я согласен на обработку моих персональных данных

Официальный оппонент:

Корляков Андрей Владимирович

доктор технических наук (специальность 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах), доцент, профессор кафедры микро- и наноэлектроники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)».

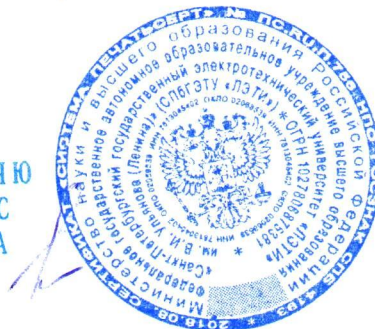
Адрес места работы: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, лит. Ф.

Эл. почта: akorl@yandex.ru

Телефон: +7(921)303 0902

Подпись А. В. Корлякова удостоверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОДС
Т.Л. РУСЯЕВА



М.П.