

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Вороновой Натальи Владимировны “Акустические свойства тонких пьезоэлектрических пластин при воздействии вязких и электропроводящих жидкостей”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - “Физика конденсированного состояния”

Диссертационная работа Н.В. Вороновой посвящена исследованию особенностей возбуждения и распространения нормальных волн высших порядков, включая новые моды квазипродольной поляризации, в кристаллических звукопроводах, в том числе, в слоистых структурах, образованных пластинами Si и пьезоэлектрическими пленками ZnO.

В настоящее время исследование свойств акустических волн приобретает все большую актуальность в связи с широким практическим применением акустоэлектронных приборов в различных областях науки и техники. При этом интерес представляют приповерхностные волны сдвиговой и квази-сдвиговой поляризации, которые слабо излучают свою энергию из твердого тела в поверхностные покрытия или жидкости из-за медленной скорости. Вопрос об исследовании сенсорных свойств малоизученных и недавно открытых акустических волн в анизотропных структурах, включая новый тип акустических колебаний, недавно открытых в ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН и получивших название квазипродольных мод И.В. Анисимкина, которому посвящена данная работа, является актуальной задачей на современном этапе, поскольку в перспективе может позволить существенно расширить область использования акустоэлектронных устройств.

В первой и второй главах диссертации проведен обзор основных типов акустических колебаний, и конструктивных особенностей жидкостных датчиков на их основе, а также рассмотрены методы численного моделирования и экспериментального исследования параметров акустических волн, в первую очередь, ориентированных на сенсорные свойства для анализа жидкостей.

В третьей главе диссертации приведены результаты исследования свойств новых типов волн квазипродольных мод (QL) и Анисимкина И.В., а также определен круг пьезоэлектрических кристаллов и их срезов, в которых могут существовать такие волны. Также экспериментально исследованы слоистые структуры с пленками ZnO. Результаты, приведенные в данной главе, могут считаться базовыми для проведения дальнейших исследований по теме диссертационной работы

Четвертая глава диссертации посвящена, в основном, экспериментальному исследованию свойств волн квазипродольной ориентации и изучению их зависимостей их свойств от различных параметров жидкостей. На основе проведенного анализа численных расчетов и экспериментальных результатов разработаны конструкции макетов датчиков различных параметров жидкости и проведены их испытания, подтвердившие корректность выполненных в работе исследований и перспективность их практического применения.

К недостаткам автореферата можно отнести недостаточно подробное описание топологических структур и методики эксперимента, а также конструктивного решения чувствительного элемента трехпараметрического датчика жидкости, что не позволяет объективно оценить достоинство полученных результатов. Также в автореферате нет ни одного примера временных изменений акустических откликов.

Отмеченные замечания не снижают, в целом, высокого общего уровня работы. Основные материалы диссертации опубликованы в представительных российских журналах, доложены на научных конференциях, в том числе и зарубежных, подтверждены двумя патентами. Как следует из автореферата, диссертация Вороновой Н.В. представляет собой вполне законченную научную работу, сочетающую теоретические расчеты с практической направленностью исследований, выполненную на хорошем профессиональном уровне.


По моему мнению, она отвечает всем требованиям ВАК РФ, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - "Физика конденсированного состояния"

6 февраля 2019 г.


Кандидат технических наук
Заместитель директора по научной работе

ООО «БУТИС», к.т.н.
Адрес: г. Москва, Верейская улица 29 стр. 131
e-mail: pgivanov@mail.ru



 / Иванов Петр Григорьевич/

Подпись П.Г. Иванова заверяю
Ученый секретарь НТС ООО «БУТИС», к.т.н.

 /Синицына Т.В./