

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.231.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института  
радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии  
наук ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 09 октября 2015 г. № 9

О присуждении **Теличко** Арсению Витальевичу, гр. России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Физические и акустические свойства синтетического монокристалла алмаза Па типа и слоистых пьезоэлектрических структур на его основе для применения в акустоэлектронике» по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» принята к защите 14 июля 2015 г., протокол № 5 диссертационным советом Д 002.231.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук (125009, Москва, ул. Моховая, Д.11. корп.7) (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397-1776 от 07.12.2007 г.; приказ Минобрнауки России о продлении деятельности совета № 75/нк от 15.02.2013 г.).

Соискатель Теличко Арсений Витальевич, 1989 года рождения, в 2013 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт» (государственный университет). Досрочно окончил аспирантуру ФГАОУ ВПО «Московский физико-технический институт» (государственный университет) (срок обучения с 31.08.2013 г. по 31.08.2017 г.).

Работает младшим научным сотрудником в лаб. Физических свойств наноструктур отдела роста монокристаллов Федерального государственного бюджетного научного учреждения Технологического института сверхтвердых и новых углеродных материалов Минобрнауки России (Москва, г.Троицк).

Диссертация выполнена в лаб. Физических свойств наноструктур отдела роста монокристаллов Федерального государственного бюджетного научного учреждения Технологического института сверхтвердых и новых углеродных материалов Минобрнауки России (Москва, г.Троицк)..

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор **Сорокин** Борис Павлович, главный научный сотрудник лаборатории физических свойств наноструктур отдела роста монокристаллов в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Технологическом институте сверхтвердых и новых углеродных материалов Минобрнауки России (Москва, г. Троицк)..

**Официальные оппоненты:**

- **Чернозатонский** Леонид Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Отдела новых методов биохимической физики (лаборатория акустической микроскопии) Федерального гос. бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М.Эммануэля Российской академии наук.

- **Алексеев** Сергей Георгиевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаб. Полупроводниковых приборов (лаб. № 171) Федерального гос.бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова Российской академии наук, дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова» (Москва). в своем положительном заключении, подписанном зав. кафедрой акустики академиком Руденко Олегом Владимировичем, д.ф-м.н., проф. Коробовым Александром Ивановичем и утвержденном проректором МГУ им. М.В.Ломоносова доктором физ-мат.наук, профессором Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертация Теличко А.В. посвящена решению вопросов, связанных с исследованием физических и акустических свойств синтетического монокристалла алмаза Па типа и пьезоэлектрических структур на его основе. Полученные в диссертации результаты актуальны, достоверны, имеют как теоретическое, так и практическое значение и могут быть применены при разработке сенсоров высоких температур или давлений; для более точного учета температурного сдвига частоты резонатора, а также являются важными с точки зрения повышения рабочих частот резонаторов и создания высокочастотных акустоэлектронных устройств СВЧ диапазона. Они могут быть рекомендованы для использования в Институте радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН, Институте прикладной физики РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова, Акустическом институте им. Н.Н.Андреева, ОАО НИИ «ЭЛПА» и др.

#### **Опубликованные по теме диссертации работы.**

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе 15 - по профилю диссертации, из них - 9 научных статей, в т.ч. 6 - в журналах и изданиях, вошедших в **Перечень**, определенный Высшей аттестационной комиссией, 3 статьи в зарубежных журналах, включенных в систему цитирования Web of Science и 6 публикаций в сборниках трудов конференций. Общий объем работ, опубликованных работ по теме диссертации, составил 86 мп. страниц.

Научные работы, опубликованные соискателем, обладают самостоятельной научной ценностью, а основные положения, выносимые на защиту, изложены в них полно и достаточно обоснованы.

#### **Наиболее значительными работами являются следующие:**

1. Sorokin, B. P. Temperature coefficients of elastic constants of trigonal, hexagonal, and tetragonal crystals / B. P. Sorokin B.P., **A. V. Telichko** // IEEE Trans. on Ultrason, Ferroel. and Freq. Contr. – 2012. – V. 59, N 2. – P. 311-314.
2. Sorokin, B. P. AlN/single crystalline diamond piezoelectric structure as a High overtone Bulk Acoustic Resonator / B. P. Sorokin, G. M. Kvashnin, A. P. Volkov, V. S. Bormashov, V. V. Aksenonkov, M. S. Kuznetsov, G. I. Gordeev, **A. V. Telichko** // Appl. Phys. Lett. – 2013. – V. 102, N 11. – P. 113507.
3. **Telichko, A.V.** Extended temperature dependence of elastic constants in cubic crystals / **A.V. Telichko**, B. P. Sorokin // Ultrasonics – 2015. – V. 64. – P. 1-5.
4. Сорокин, Б. П. Исследования многочастотных СВЧ акустических резонаторов на основе слоистой пьезоэлектрической структуры «Me1/AlN/Me2/(100) алмаз» / Б. П. Сорокин, Г. М. Квашнин, **А. В. Теличко**,

Г. И. Гордеев, С. И. Бурков, В. Д. Бланк // Акуст. журн. – 2015. – Т. 61, № 3. – С. 464-476.

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы из:

- Национального исследовательского университета «МЭИ» от к.т.н., зав.лаб кафедры основ радиотехники Жгуна Сергея Александровича (замеч. нет)

- Ин-та нанотехнологий, электроники и приборостроения ФГОУ ВПО "Южный федеральный университет" от д.т.н. Загряя Николая Петровича, профессора каф. Электрогидроакустики и медицинской техники (замеч.: Если в представленном тензоре термодинамических напряжений учитываются нелинейности 3-го и 4-го порядков (УПЗП и УП4П), то для пьезоэлектрических кристаллов должна учитываться нелинейность пьезоэлектрического эффекта электрострикации и вклад электрооптического эффекта. Этот учет в автореферате не указан.).

- Сибирского федерального ун-та от д.ф-м.н. Мисюля Сергея Валентиновича, проф. каф. Физики твердого тела и нанотехнологий и к.ф-м.н. Турчина Павла Петровича, доцента этой же кафедры (замеч. нет).

- Юргинского технологического ин-та Томского политехнического ун-та от д.ф-м.н., проф. Беломестных Владимира Николаевича, проф.каф. естественнонаучного образования (замеч. нет).

#### **Обоснование выбора официальных оппонентов и ведущей организации :**

Назначенные советом официальные оппоненты по кандидатской диссертации А.В. Теличко ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями в данной отрасли науки, имеющими научные труды в рецензируемых научных журналах в соответствующей сфере исследования, способными определить научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова» (Физический факультет) оснащена высококачественным современным экспериментальным оборудованием. Кафедра акустики физического факультета имеет большое количество высококвалифицированных сотрудников и публикует свои результаты, в том числе по теме, смежной с диссертацией Теличко А.В., в ведущих российских и зарубежных научных журналах

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

1. Получены надежные значения упругих постоянных 3-го порядка синтетического монокристалла алмаза Па типа.
2. Доказана перспективность высокодобротного составного акустического резонатора, выполненного на алмазной подложке, в широкой СВЧ области.
3. Обнаружена смена механизмов фонон-фононного затухания с механизма Ахиезера на механизм Ландау-Румера в синтетическом монокристалле алмаза Па типа на частоте 1 ГГц при комнатной температуре.

4. Расширены границы применения теории температурных зависимостей упругих постоянных на тригональные, тетрагональные и гексагональные кристаллы.
5. Произведено уточнение феноменологической теории температурных зависимостей упругих постоянных 2-го порядка кубических кристаллов путем учета упругих постоянных 3-го и 4-го порядка, а также температурной зависимости ТКЛР.

Полученные результаты, представленные в диссертации, являются новыми.

#### **Научная и практическая значимость работы.**

Исследование параметров качества составных акустических резонаторов в широкой СВЧ области, выполненных на высококачественной алмазной подложке, являются новыми, на данный момент аналогичных исследований алмазных структур не имеется. Полученные рекордные значения добротности и параметра качества на СВЧ показывают высокую потенциальную применимость таких составных акустических резонаторов. Применение исследованных акустических резонаторов возможно в следующих областях: для целей радиолокации (улучшение отношения сигнал/шум для детектирования целей с низкой эффективной площадью рассеяния), в сенсорной технике (датчики высоких и сверхвысоких давлений, датчики температуры, массы, ускорения, радиации), акустоэлектронные устройства (резонаторы, генераторы, фильтры, линии задержки и т.д.).

Полученные результаты могут быть рекомендованы к использованию в следующих научных институтах и организациях: ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, ИК РАН, МИФИ, МГУ имени М.В. Ломоносова, МИСИС, НИЦ "Курчатовский институт", НИИ "Элпа", ООО "Авангард", а также других учреждениях, занимающихся СВЧ ультразвуковыми исследованиями кристаллов и пьезоэлектрических слоистых структур.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием в работе общепринятых математических моделей исследуемых объектов, хорошим сравнением результатов моделирования с известными экспериментальными данными. Экспериментальная часть работы выполнена на высокоточном современном оборудовании, а полученные в работе результаты согласуются с аналогичными результатами, полученными другими авторами.

#### **Личный вклад автора.**

Вклад соискателя состоит в анализе температурных зависимостей упругих постоянных кристаллов, получении необходимых аналитических выражений; непосредственном проведении экспериментальных исследований скоростей объемных акустических волн, в том числе при воздействии внешнего одноосного напряжения. Расчет упругих постоянных 2-го и 3-го порядка произведен лично автором. Экспериментальное исследование составного акустического резонатора и анализ полученных результатов, а также подготовка материалов для публикации статей и представления докладов на международных конференциях выполнены при непосредственном участии автора, причем вклад диссертанта был определяющим.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. и представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней Российской Федерации.

На заседании 09 октября 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **Теличко** Арсению Витальевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени -18, против присуждения учёной степени - 0 , недействительных бюллетеней - 1.

Зам. Председателя диссертационного совета

Никитов  
Сергей Аполлонович

Ученый секретарь диссертационного совета

Кузнецова  
Ирен Евгеньевна

«19» октября 2015 г.