

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.3.02.06  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

от 26 ноября 2021 г. № 28

о присуждении Чуваковой Марии Артёмовне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Переключение поляризации, кинетика доменной структуры и формирование дендритных доменов в монокристаллах ниобата лития и tantalата лития» по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.3.02.06 «20» октября 2021 г., протокол № 23.

Соискатель, Чувакова Мария Артёмовна, 1992 года рождения, в 2015 году окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 03.04.02 Физика;

в 2019 году окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (Физика конденсированного состояния);

работает в должности младшего научного сотрудника отдела оптоэлектроники и полупроводниковой техники научно-исследовательского института физики и прикладной математики Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре физики конденсированного состояния и наноразмерных систем Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор, Шур Владимир Яковлевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, Научно-исследовательский институт физики и прикладной математики, Отдел оптоэлектроники и полупроводниковой техники, главный научный сотрудник.

## **Официальные оппоненты:**

**Сидоркин Александр Степанович**, – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», физический факультет, кафедра экспериментальной физики, профессор;

**Кострицкий Сергей Михайлович** – доктор физико-математических наук, ООО Научно-Производственная Компания «Оптолинк», г. Москва, Зеленоград, Зеленоградское отделение, технический директор;

**Мишина Елена Дмитриевна** – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва, Физико-технологический институт, лаборатория фемтосекундной оптики для нанотехнологий, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 127 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 45 работ, из них 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ – 6,03 п.л., авторский вклад – 1,35 п.л.

Основные публикации по теме диссертации

*статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:*

1. Shur V.Ya. Polarization reversal and domain kinetics in magnesium doped stoichiometric lithium tantalate / V.Ya. Shur, A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, I. S. Baturin // Applied Physics Letters. – 2014. – Vol. 105. – №15. – P. 152905-1-5. – 0,58 п.л./ 0,14 п.л. – (Scopus, Web of Science).

2. Akhmatkhanov A.R. Formation of self-assembled domain structures in MgOSLT / A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, I.S. Baturin, V.Ya. Shur // Ferroelectrics. – 2015. – Vol. 476. – №1. – P. 76–83. 0,93 п.л./ 0,23 п.л. – (Scopus, Web of Science).

3. Akhmatkhanov A.R. Polarization reversal process in MgO doped congruent lithium tantalate single crystals / A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, E.M. Vaskina, V.Ya. Shur // Ferroelectrics. – 2015. – Vol. 476. – № 1. – P. 57–68. – 1,28 п.л./ 0,32 п.л. – (Scopus, Web of Science).

4. Chuvakova M.A. Formation of self-assembled domain structures in single crystals of lithium tantalate with artificial dielectric layer / **M.A. Chuvakova**, E.M.

Vaskina, A.R. Akhmatkhanov, I.S. Baturin, V.Ya. Shur // Ferroelectrics. – 2016. – Vol. 496. – № 1. – P. 92–101. – 1,04 п.л./ 0,21 п.л. – (Scopus, Web of Science).

5. Shur V.Ya. Periodically poled MgO doped LiNbO<sub>3</sub> and LiTaO<sub>3</sub> for coherent light frequency conversion / V.Ya. Shur, A.R. Akhmatkhanov, I.S. Baturin, **M.A. Chuvakova**, A.A. Esin // 2016 International Conference Laser Optics (LO). – 2016. – P. S1-16. – 0,12 п.л./ 0,02 п.л. – (Scopus, Web of Science).

6. Andreeva M.S. Optical parametric oscillator based on the periodically poled MgO:LN crystal with 4.1 μm wavelength and varied pulse duration / M.S. Andreeva, N.P. Andreeva, M.S. Barashkov, K.V. Mitin, N.I. Shchebetova, M.I. Krymskii, K.M. Krymskii, V.E. Rogalin, A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, V.Ya. Shur // Ferroelectrics. – 2016. – Vol. 496. – № 1. – P.128-133. – 0,58 п.л./ 0,05 п.л. – (Scopus, Web of Science).

7. Akhmatkhanov A.R. The phase-field modeling of the self-organized phase growth with three-fold symmetry / A.R. Akhmatkhanov, A.I. Lobov, **M.A. Chuvakova**, E.D. Saveliev, V.Ya. Shur // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2017. – Vol. 256. – № 1. – P. 012027. – 0,37 п.л./ 0,07 п.л. – (Scopus, Web of Science).

8. Chuvakova M.A. The bulk screening field in nonstoichiometric lithium tantalate single crystals / **M.A. Chuvakova**, A.R. Akhmatkhanov, I.S. Baturin, V.Ya. Shur // Ferroelectrics, – 2019. – Vol. 541. № 1. – P. 30-38. – 0,5 п.л./ 0,12 п.л. – (Scopus, Web of Science).

9. Shur V.Ya. Periodically poled MgO:LiNbO<sub>3</sub>, MgO:LiTaO<sub>3</sub> and KTiOPO<sub>4</sub> crystals for laser light frequency conversion / V.Ya. Shur, A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, A.A. Esin, O.L. Antipov, A.A. Boyko, D.B. Kolker // 2019 Conference on Lasers and Electro-Optics Europe & European Quantum Electronics Conference. – 2019. – P. 8871519. – 0,13 п.л./ 0,03 п.л. – (Scopus, Web of Science).

10. Akhmatkhanov A.R. Domain splitting in lithium niobate with surface dielectric layer / A.R. Akhmatkhanov, **M.A. Chuvakova**, M.S. Nebogatikov, Ya.V. Shaydurov, V.Ya. Shur // Ferroelectrics – 2020. – Vol. 559. – № 1. – P.8-14. – 0,5 п.л./ 0,16 п.л. – (Scopus, Web of Science).

На автореферат поступили отзывы от:

1. **Буримова Николая Ивановича**, доктора физико-математических наук, заведующего кафедрой электронных приборов, и **Шандарова Станислава Михайловича**, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры электронных приборов ФГБОУ ВО

«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники». Без замечаний.

2. **Дрождина Сергея Николаевича**, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой экспериментальной физики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Без замечаний.

3. **Ивлевой Людмилы Ивановны**, доктора технических наук, главного научного сотрудника Отдела лазерных материалов и фотоники ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», г. Москва. Без замечаний.

4. **Короткова Леонида Николаевича**, доктора физико-математических наук, профессора кафедры физики твердого тела ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Содержит замечания по стилю изложения материала в автореферате.

5. **Кукушкина Сергея Арсеньевича**, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего лабораторией структурных и фазовых превращений в конденсированных средах ФГБУН Институт проблем машиноведения Российской академии наук, г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

6. **Мамина Рината Файзрахмановича**, доктора физико-математических наук, заместителя руководителя по науке, заведующего лабораторией физики ферроиков и функциональных материалов, Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань. Содержит замечания по грамматике.

7. **Пугачева Алексея Марковича**, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника ФГБУН Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск. Без замечаний.

8. **Шибкова Александра Анатольевича**, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры теоретической и экспериментальной физики ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина». Без замечаний.

**9. Яценко Александра Викторовича**, доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры физики конденсированных сред, физических методов и компьютерных технологий в медицине Физико-технического института ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь. Содержит замечания к оформлению автореферата и по выводу № 7.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и высокой научной компетентностью в области физики конденсированного состояния, близостью тематики проводимых ими исследований и темы диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, связанной с экспериментальным исследованием переключения поляризации, кинетики доменной структуры и формирования дендритных доменов в монокристаллах ниобата лития и tantalата лития, и имеющей значение для развития физики конденсированного состояния.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- показано, что в LT сильное легирование MgO приводит к значительному уменьшению коэрцитивного поля и увеличению скорости переключения за счет образования остаточных доменов при циклическом переключении;
- впервые обнаружено формирование квазирегулярных полосовых доменов субмикронной ширины в MgOSLT при переключении с металлическими электродами (Cr);
- впервые обнаружено и изучено формирование дендритных доменов при переключении поляризации при повышенных температурах в CLN и CLT с искусственным диэлектрическим слоем. *In situ* визуализацией подтверждено, что дендритные домены растут при приложении поля за счет ветвления;
- формирование дендритных доменов объяснено в рамках кинетического подхода, как результат движения доменных стенок при

неэффективном экранировании. Увеличение локального поля с глубиной приводит к расширению и слиянию ветвей дендритов;

– выявленные особенности кинетики ДС позволили оптимизировать технологию создания РДС в MgOSLT и MgOCLT для изменения длины волны методом генерации второй гармоники.

Практическая значимость работы заключается в том, что возможность детального исследования роста сегнетоэлектрических доменов позволяет использовать сегнетоэлектрики в качестве модельного материала для изучения формирования дендритных структур. Изучение кинетики доменов и процессов переключения поляризации в актуальных для создания регулярных доменных структур кристаллах танталата лития позволило изготовить преобразователи частоты лазерного излучения с высокой эффективностью. Данные результаты представляют интерес для лаборатории и научных центров, занимающихся проблемами нелинейной оптики и кристаллизацией металлов.

На заседании 26 ноября 2021 г. диссертационный совет УрФУ 1.3.02.06 принял решение присудить Чуваковой М.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.3.02.06 в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель  
диссертационного совета  
УрФУ 1.3.02.06



Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
УрФУ 1.3.02.06



Ищенко Алексей Владимирович

26 ноября 2021 г.