



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

**Заключение диссертационного совета МГУ.013.6
по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от 7 апреля 2026 года № 5

О присуждении Купрейчику Максиму Игоревичу, гражданину Российской Федерации 1992 года рождения, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Акустооптическое взаимодействие в двуосных кристаллах» по специальности 1.3.4. Радиофизика принята к защите 17 февраля 2026 года, протокол № 2, диссертационным советом МГУ.013.6.

Соискатель Купрейчик Максим Игоревич с 1 марта 2016 года по 1 марта 2020 года обучался в очной аспирантуре на кафедре физики колебаний физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Соискатель Купрейчик М.И. работает на кафедре физики колебаний физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в должности ассистента.

Диссертация выполнена на кафедре физики колебаний физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, профессор **Балакший Владимир Иванович**, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра физики колебаний, профессор.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук **Мазур Михаил Михайлович**, Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, отделение акустооптических измерений и лазерной оптоэлектроники, лаборатория № 920, начальник лаборатории;

доктор физико-математических наук, доцент **Кокшаров Юрий Алексеевич**, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра общей физики, профессор;

кандидат физико-математических наук **Князев Григорий Алексеевич**, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра нанофотоники, доцент, —

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами в области радиофизики, акустооптики и оптоэлектроники и имеют публикации по

тематике диссертации. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, все по теме диссертации, в том числе 10 научных публикаций в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих Положению о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.3.4. Радиофизика. Все представленные в работе результаты получены автором лично или при его определяющем участии:

1. V.I. Balakshy, **M.I. Kupreychik**. *Anisotropic light diffraction in a biaxial crystal of alpha-iodic acid* // *Physics of Wave Phenomena*, 2016, Vol. 24, No. 1, P. 58–63. Импакт-фактор 1.3 (JIF). EDN: VOQNWD. Общий объем статьи = 0.4 п.л., личный вклад = 0.2 п.л.
2. **М.И. Купрейчик**, В.И. Балакший. *Пространственная структура акустооптического синхронизма в двуосном кристалле йодноватой кислоты* // *Оптика и спектроскопия*, 2017, Т. 123, № 3, С. 439–446. Импакт-фактор 0.27 (РИНЦ). EDN: ZFRKFR. Общий объем статьи = 0.5 п.л., личный вклад = 0.3 п.л.

Переводная версия: **M.I. Kupreychik**, V.I. Balakshy. *The spatial structure of acousto-optic phase matching in biaxial crystal of alpha-iodic acid* // *Optics and Spectroscopy*, 2017, Vol. 123, No. 3, P. 463–470. Импакт-фактор 0.145 (SJR). EDN: UXYPQD. Общий объем статьи = 0.5 п.л., личный вклад = 0.3 п.л.

3. **M.I. Kupreychik**, V.I. Balakshy. *Peculiarities of acousto-optic interaction in biaxial crystal of alpha-iodic acid* // *Applied Optics*, 2018, Vol. 57, No. 20, P. 5549–5555. Импакт-фактор 1.7 (JIF). EDN: YCBFKP. Общий объем статьи = 0.6 п.л., личный вклад = 0.4 п.л.
4. V. Balakshy, **M. Kupreychik**, S. Mantsevich, V. Molchanov. *Acousto-optic cells with phased-array transducers and their application in systems of optical information processing* // *Materials*, 2021, Vol. 14, No. 2, P. 451. Импакт-фактор 3.2 (JIF). EDN: DWAJVL. Общий объем статьи = 0.8 п.л., личный вклад = 0.3 п.л.
5. В.И. Балакший, **М.И. Купрейчик**, С.Н. Манцевич, В.Э. Пожар. *Акустооптические устройства на основе двуосных кристаллов ромбической сингонии* // *Известия Российской академии наук. Серия физическая*, 2021, Т. 85, № 6, С. 788–793. Импакт-фактор 0.438 (РИНЦ). EDN: HFQQYL. Общий объем статьи = 0.4 п.л., личный вклад = 0.2 п.л.

Переводная версия: V.I. Balakshy, **M.I. Kupreychik**, S.N. Mantsevich, V.E. Pozhar. *Acousto-optical devices based on biaxial crystals of rhombic syngony* // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, 2021, Vol. 85, No. 6, P. 612–616. Импакт-фактор 0.253 (SJR). EDN: VHFUGZ. Общий объем статьи = 0.4 п.л., личный вклад = 0.2 п.л.

6. **M.I. Kupreychik**, V.I. Balakshy, V.E. Pozhar. *Wide-angle acousto-optic devices based on isotropic light scattering in biaxial crystals* // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, Vol. 2091, P. 012010. Импакт-фактор 0.187 (SJR). EDN: OKVHJQ. Общий объем статьи = 0.5 п.л., личный вклад = 0.3 п.л.
7. **M.I. Kupreychik**, К.В. Yushkov. *Topological evolution of acousto-optic transfer functions in biaxial crystals* // *Journal of the Optical Society of America B*, 2022, Vol. 39, No. 12, P. 3169–3177. Импакт-фактор 1.9 (JIF). EDN: VYYIOW. Общий объем статьи = 0.7 п.л.,

личный вклад = 0.4 п.л.

8. К.В. Yushkov, **М.И. Kupreychik**, D.V. Obydenov, V.Ya. Molchanov. *Acousto-optic k-space filtering for multifrequency laser beam shaping* // Journal of Optics, 2023, Vol. 25, No. 1, P. 014002. Импакт-фактор 2.7 (JIF). EDN: YRTASA. Общий объем статьи = 0.6 п.л., личный вклад = 0.2 п.л.
9. В.Я. Молчанов, **М.И. Купрейчик**, Н.Ф. Науменко, А.И. Чижиков, К.Б. Юшков, С.И. Чижиков. *Акустооптическое взаимодействие в двуосных кристаллах* // Кристаллография, 2023, Т. 68, № 5, С. 677–696. Импакт-фактор 0.477 (РИНЦ). EDN: DKZBPS. Общий объем статьи = 1.5 п.л., личный вклад = 0.5 п.л.
Переводная версия: V.Ya. Molchanov, **М.И. Kupreychik**, N.F. Naumenko, A.I. Chizhikov, K.V. Yushkov, S.I. Chizhikov. *Acousto-optic interaction in biaxial crystals* // Crystallography Reports, 2023, Vol. 68, No. 5, P. 653–671. Импакт-фактор 0.5 (JIF). EDN: EURING. Общий объем статьи = 1.5 п.л., личный вклад = 0.5 п.л.
10. **М.И. Купрейчик**, В.И. Балакший, В.Э. Пожар. *Квазиколлинеарная акустооптическая дифракция в двуосном кристалле Tl_3PSe_4* // Оптический журнал, 2023, Т. 90, № 11, С. 17–28. Импакт-фактор 0.21 (РИНЦ). EDN: CGMSCH. Общий объем статьи = 0.7 п.л., личный вклад = 0.5 п.л.
Переводная версия: **М.И. Kupreychik**, V.I. Balakshy, V.E. Pozhar. *Quasi-collinear acousto-optic diffraction in a biaxial crystal of Tl_3PSe_4* // Journal of Optical Technology, 2023, Vol. 90, No. 11, P. 646–653. Импакт-фактор 0.6 (JIF). EDN: NMXRVE. Общий объем статьи = 0.7 п.л., личный вклад = 0.5 п.л.

На автореферат диссертации поступило 4 отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены концепции новых акустооптических устройств на двуосных кристаллах. Созданы теоретико-расчетные модели, позволяющие оптимизировать геометрию акустооптического взаимодействия и размеры пьезоэлектрического преобразователя, а также оценить основные рабочие характеристики акустооптической ячейки. Сформулированы требования к точности ориентирования граней кристалла и предложен оригинальный способ их снижения за счет фазированной решетки пьезопреобразователей.

Результаты диссертации могут быть использованы в МГУ имени М.В. Ломоносова и других научно-исследовательских центрах в рамках образовательных программ и научных исследований в области акустооптики и оптоэлектроники. На основе результатов работы предложены новые кристаллические акустооптические устройства, раздвигающие границы применимости акустооптических методов. В работе также исследована возможность их серийного производства и выданы рекомендации по выбору материала светозвукопровода и конструкции пьезоэлектрического преобразователя. Результаты проведенного исследования позволяют полноценно реализовать преимущества низкой симметрии оптических, акустических и акустооптических свойств двуосных кристаллов и могут быть применены при создании функциональных акустооптических приборов нового поколения.

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:

1. В двуосном кристалле существуют новые переходные формы двумерной передаточной функции широкоапертурной акустооптической дифракции. В частности, такие топологии наблюдаются в двух из трех главных плоскостей.
2. Дисперсия показателей преломления двуосного кристалла существенно влияет на характеристики перестраиваемого акустооптического фильтра. Спектральная полоса пропускания устройства может сужаться или расширяться более чем в 10 раз. Изменение угла Брэгга широкоапертурной геометрии в пределах одной октавы длин волн света может превышать половину от угловой апертуры дифракции.
3. При распространении света вблизи каждой из оптических осей двуосного кристалла реализуется низкоселективный режим брэгговской акустооптической дифракции. Данный режим обеспечивает акустооптическому дефлектору на порядок большую угловую апертуру, чем классическая широкополосная геометрия в одноосном кристалле.
4. Поляризационно-независимая геометрия анизотропной акустооптической дифракции в двуосном кристалле, используемая в комбинации с фазированной решеткой пьезопреобразователей, позволяет эффективно управлять интенсивностью и направлением распространения неполяризованных световых пучков.

На заседании 7 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Купрейчику Максиму Игоревичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **17** человек, из них **6** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **20** человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» — **17**, «против» — **нет**, недействительных бюллетеней — **нет**.

Председатель
диссертационного совета МГУ.013.6
доктор физико-математических наук,
профессор

Салецкий Александр Михайлович

Учёный секретарь
диссертационного совета МГУ.013.6
доктор физико-математических наук,
доцент

Косарева Ольга Григорьевна

Дата оформления заключения: 7 апреля 2026 года.