

Заключение диссертационного совета МГУ.01.13

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «21» ноября 2019 г. № 18

О присуждении Корниенко Владимиру Владимировичу (гражданину РФ)
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Параметрическое рассеяние света и нелинейно-оптическое детектирование излучения терагерцового диапазона» по специальности 01.04.21 – Лазерная физика принята к защите диссертационным советом 19.09.2019, протокол № 13.

Соискатель Корниенко Владимир Владимирович 1991 года рождения, в 2014 году соискатель окончил физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. В период с 1 марта 2014 г. по 31 июля 2016 г. обучался в очной аспирантуре физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

С 01 августа 2016 г. соискатель работает младшим научным сотрудником на физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова. Диссертация выполнена на кафедре квантовой электроники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Китаева Галия Хасановна, профессор кафедры квантовой электроники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Федоров Михаил Владимирович доктор физико-математических наук, профессор, Отдел Мощных Лазеров Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН, и. о. главного научного сотрудника,

Бакунов Михаил Иванович доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей физики, Федеральное государственное

автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (ННГУ),

Шкуринов Александр Павлович - доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры общей физики и волновых процессов, физический факультет, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 10 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 01.04.21 – «лазерная физика»:

1. Kitaeva G.Kh., **Kornienko V.V.**, Kuznetsov K.A., Pentin I.V., Smirnov K.V., Vakhtomin Yu.B. Direct detection of the idler THz radiation generated by spontaneous parametric down-conversion // *Optics Letters*. — 2019. — Vol. **44**, no. 5. — P. 1198-1201. (Impact factor: 3.866)

2. **Kornienko V.V.**, Kitaeva G.Kh., Sedlmeir F., Leuchs G., Schwefel H.G.L. Towards terahertz detection and calibration through spontaneous parametric down-conversion in the terahertz idler-frequency range generated by a 795 nm diode laser system // *APL Photonics*. — 2018. — Vol. **3**, No. 5. — P. 051704. (Impact Factor: 4.383)

3. Kitaeva G.Kh., **Kornienko V.V.** Strongly nondegenerate spontaneous parametric down-conversion for calibration of terahertz-wave detectors // *International Journal of Quantum Information*. — 2017. — Vol. **15**, no. 8. — P. 1740024. (Impact Factor: 0.992)

4. **Kornienko V.V.**, Savinov S.A., Mityagin Yu.A., Kitaeva G.Kh. Terahertz continuous wave nonlinear-optical detection without phase-locking between a source and the detector // *Optics Letters*. — 2016. — Vol. **41**, no. 17.

— P. 4075–4078. (Impact Factor: 3.866)

5. **Kornienko V.V.**, Germanskiy S.A., Kitaeva G.Kh., Penin A.N. Generation of optical-terahertz biphoton pairs via spontaneous parametric down-conversion // *International Journal of Quantum Information*. — 2014. — Vol. **12**, nos. 7–8. — P. 1560023. (Impact Factor: 0.992)

6. **Корниенко В.В.**, Китаева Г.Х., Наумова И.И., Тучак А.Н., Пенин А.Н., Якунин П.В. Определение спектральной чувствительности нелинейно-оптических детекторов терагерцового излучения по спектрам спонтанного параметрического рассеяния света // *Оптика и спектроскопия*. — 2014. — Т. **116**, № 4. — С. 558–567. (Impact Factor: 0.801)

7. Kitaeva G.Kh., Yakunin P.V., **Kornienko V.V.**, Penin A.N. Absolute brightness measurements in the terahertz frequency range using vacuum and thermal fluctuations as references // *Applied Physics B*. — 2014. — Vol. **116**, no. 4. — P. 929–937. (Impact Factor: 1.769)

На диссертацию и автореферат поступило 2 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их научными достижениями в области лазерной физики и большим числом публикаций в рецензируемых изданиях.

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 решается проблема создания высокочувствительных приемников терагерцового излучения, обладающих спектрально-селективным откликом, работающих при комнатных температурах и в широком спектральном диапазоне, позволяющих без привлечения эталонных источников излучения проводить калибровку энергетических характеристик регистрируемого

терагерцового излучения, и в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

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. При оптимальном выборе параметров экспериментальной установки наблюдение неклассических свойств коррелированных оптико-терагерцовых полей (значений нормированной корреляционной функции второго порядка на уровне $g^{(2)} > 4$ или фактора подавления шума разностного фототока $NRF < 0,8$) возможно при температурах одномодового параметрического преобразователя вплоть до 20 К.
2. Для калибровки спектральной яркости внешнего терагерцового излучения по сигналу параметрического рассеяния необходимо равномерное заполнение внешним излучением угла зрения нелинейно-оптического детектора, увеличивающегося с уменьшением частоты, длины кристалла или сечения луча накачки преобразователя.
3. Метод спектроскопии спонтанного параметрического рассеяния света обеспечивает определение спектрального распределения чувствительности нелинейно-оптических детекторов терагерцового излучения, выполненных на основе монокристаллов, периодически или аперидически поляризованных кристаллов, в геометриях взаимодействия «*ооо*» и «*еее*».
4. Выбор длины волны излучения накачки для параметрического рассеяния позволяет в монокристаллах ниобата лития добиться выполнения условия коллинеарного фазового синхронизма для терагерцовых волн, распространяющихся во встречном по отношению к накачке направлении.

5. Нелинейно-оптический метод прямого несинхронного детектирования может быть реализован при комнатных температурах на основе непрерывного лазера оптической накачки, для регистрации терагерцового излучения с мощностью от 100 нВт и выше, с разрешением по частоте не хуже 0,05 ТГц, с энергетической эффективностью преобразования не менее $(2,9 \pm 0,5) \cdot 10^{-9}$.
6. Сверхпроводниковый болометр на эффекте разогрева электронов обеспечивает регистрацию импульсного холостого излучения на частотах 0,1 – 0,5 ТГц, генерируемого при параметрическом рассеянии света при низких ($G = 1,5 \dots 2,5$) значениях коэффициента параметрического усиления.

На заседании 21.11.2019 диссертационный совет принял решение присудить Корниенко В.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Андреев А.В.

Ученый секретарь

диссертационного совета

Коновко А.А.

27.11.2019