

ФОРМА "5Т". ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОТЧЕТА В РФФИ*(представляется только в печатном виде)*

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА Нелинейно-оптическое детектирование непрерывного и квазинепрерывного терагерцового излучения		НОМЕР ПРОЕКТА 13-02-00151	
ОБЛАСТЬ ЗНАНИЯ (цифровой код) 02		КОД КЛАССИФИКАТОРА 02-320	
КОДИ И НАЗВАНИЕ КОНКУРСА А- Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов			
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА Китаева Галия Хасановна		ТЕЛЕФОН РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА 8(916)017-99-55 8(495)138-67-25	
ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»			
ОБЪЕМ СРЕДСТВ, ФАКТИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РФФИ в 2013 г. 440000,00		ОБЪЕМ ФИНАНСИРОВАНИЯ, ЗАПРАШИВАЕМЫЙ НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОД 900000,00	
СОСТАВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, ВЫПОЛНЯВШЕГО РАБОТЫ ПО ПРОЕКТУ В 2013 ГОДУ			
ЧИСЛО ЧЛЕНОВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, ВКЛЮЧАЯ РУКОВОДИТЕЛЯ 8	ЧИСЛО ЧЛЕНОВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, ИМЕЮЩИХ УЧЕНУЮ СТЕПЕНЬ 3	ЧИСЛО НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА В ВОЗРАСТЕ ДО 35 ЛЕТ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО 6	
ФИО члена научного коллектива			
Клевцов Александр Александрович Ковалев Сергей Павлович Корниенко Владимир Владимирович Наумова Инесса Ивановна Самотохин Олег Викторович Тучак Антон Николаевич Якунин Павел Владимирович			
СОСТАВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, КОТОРЫЙ БУДЕТ ВЫПОЛНЯТЬ РАБОТЫ			

ПО ПРОЕКТУ В 2014 ГОДУ		
ЧИСЛО ЧЛЕНОВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, ВКЛЮЧАЯ РУКОВОДИТЕЛЯ 8	ЧИСЛО ЧЛЕНОВ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА, ИМЕЮЩИХ УЧЕНУЮ СТЕПЕНЬ 4	ЧИСЛО НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА В ВОЗРАСТЕ ДО 35 ЛЕТ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО 5
ФИО члена научного коллектива		
Германский Семён Аркадьевич Пенин Александр Николаевич Корниенко Владимир Владимирович Наумова Инесса Ивановна Самотохин Олег Викторович Тучак Антон Николаевич Якунин Павел Владимирович		
ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА		ДАТА

Форма 501. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

(заполняется на русском языке)

1.1. Номер проекта

13-02-00151

1.2. Руководитель проекта *(фамилия, имя, отчество)*

Китаева Галия Хасановна

1.3. Название Проекта

Нелинейно-оптическое детектирование непрерывного и квазинепрерывного терагерцового излучения

1.4. Код и название Конкурса

А - Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов

1.5. Год представления Отчета

2013

1.6. Вид Отчета *(цифра 1 – итоговый; цифра 2 – этап 2013 г.)*

2

1.7. Аннотация *(не более 1 стр.; описать содержание фактически проделанной за отчетный период работы и полученные результаты: для итоговых отчетов – за весь период работы над проектом, для промежуточных – за 2013 год)*

Созданы и исследованы экспериментальные установки 2-х типов для нелинейно-оптического детектирования терагерцового излучения в диапазоне частот 0.5 - 2 ТГц. Установка первого типа предназначена для детектирования непрерывного терагерцового излучения с возможностью калибровки его спектральной яркости по сигналам спонтанного параметрического рассеяния света. В основе ее схемы лежит использование одномодового газового лазера в качестве источника оптической накачки и узкополосного газового фильтра для выделения сигнального излучения суммарной и разностной частоты, рождающегося в нелинейно-оптическом кристалле под действием терагерцовых волн. Установка второго типа, работающего по такому же принципу, предназначена для детектирования квазинепрерывного терагерцового излучения, синхронизованного с импульсным твердотельным ИК лазером накачки.

Проведена экспериментальная проверка модели параметрического рассеяния света в области терагерцовых частот холостых волн, учитывающая эффект преобразования частоты равновесного теплового излучения. Применимость модели продемонстрирована на примере измеренных спектральных распределений плотности мощности сигнального излучения стоксова и антистоксова параметрического рассеяния в периодически поляризованном кристалле ниобата лития при различных температурах в диапазоне от 35 до 155 градусов Цельсия, в диапазоне холостых частот от 0.5 ТГц до 3 ТГц. Исследованы формы линий рассеяния при коллинеарной геометрии для случаев генерации сигнальных и холостых фотонов в одинаковых и противоположных направлениях.

Разработан метод проектирования генераторов и детекторов терагерцового излучения с заданным спектральным профилем отклика с помощью моделирования пространственного распределения нелинейной восприимчивости в нелинейно-оптическом кристалле. Метод продемонстрирован на примере генератора импульсного мультисигментного терагерцового излучения на основе аперийодически поляризованного кристалла ниобата лития.

Проведен сравнительный анализ трех различных подходов при электро-оптическом детектировании коротких импульсов терагерцового излучения, основанных на использовании одного фотоприемника, помещенного в схемы измерения наведенной амплитуды или фазы поля оптического импульса накачки.

1.8. Полное название организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам (использовать только официально утвержденное название)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Подпись Руководителя проекта _____

Форма 503.РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

(объем Отчета – не более 10 страниц)

- 3.1. Номер Проекта**
13-02-00151
- 3.2. Название Проекта**
Нелинейно-оптическое детектирование непрерывного и квазинепрерывного терагерцового излучения
- 3.3. Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы (в порядке значимости)**
02-320, 02-320
- 3.4. Объявленные ранее цели Проекта на 2013 год**
Разработка и создание экспериментальных установок для нелинейно-оптического детектирования непрерывного и квазинепрерывного терагерцового излучения, определение спектральных и динамических диапазонов нелинейно-оптического детектирования.
- Исследование соотношения плотности мощности сигналов параметрического рассеяния в Стоксовом и анти-Стоксовом диапазоне, определение их связи с температурой кристалла на различных холостых частотах терагерцового диапазона.
- Исследование особенностей параметрического рассеяния света при генерации сигнальных и холостых фотонов в противоположных направлениях.
- 3.5. Степень достижения поставленных в Проекте целей**
Основные цели исследований по проекту, запланированные на 2013 год, выполнены полностью.
- 3.6. Полученные в 2013 году важнейшие результаты**
1. Созданы и исследованы экспериментальные установки 2-х типов для нелинейно-оптического детектирования терагерцового излучения в диапазоне частот 0.5 - 2 ТГц. Установка первого типа предназначена для детектирования непрерывного терагерцового излучения с возможностью калибровки его спектральной яркости по сигналам спонтанного параметрического рассеяния света. В основе ее схемы лежит использование газового лазера (на ионах Ag, с длиной волны генерации 514.5 нм) в качестве источника накачки и узкополосного газового фильтра (на парах иода) для выделения сигнального излучения суммарной и разностной частоты после нелинейно-оптического кристалла. Установка второго типа предназначена для детектирования квазинепрерывного терагерцового излучения, синхронизованного с импульсным твердотельным лазером накачки (длины волн 1.064, 1.047 или 1.053 мкм).

2. Проведена экспериментальная проверка модели параметрического рассеяния света в области терагерцовых частот холостых волн, учитывающая эффект преобразования частоты равновесного теплового излучения. Применимость модели продемонстрирована на примере измеренных спектральных распределений плотности мощности сигнального излучения стоксова и антистоксова параметрического рассеяния в периодически поляризованном кристалле ниобата лития (PPLN) при различных температурах в диапазоне от 35 до 155 градусов Цельсия, в диапазоне холостых частот от 0.5 ТГц до 3 ТГц. Исследованы формы линий рассеяния при коллинеарной геометрии для случаев генерации сигнальных и холостых фотонов в одинаковых и противоположных направлениях.

3. Предложен метод проектирования генераторов и детекторов терагерцового излучения с заданным спектральным профилем отклика с помощью моделирования пространственного распределения нелинейной восприимчивости в нелинейно-оптическом кристалле. Метод продемонстрирован на примере генератора импульсного мультиспектрального терагерцового излучения на основе апериодически поляризованного кристалла ниобата лития.

4. Проведен сравнительный анализ методов электро-оптического детектирования коротких импульсов терагерцового излучения, основанных на использовании одного фотоприемника, помещенного в схемы измерения наведенной амплитуды или фазы поля оптического импульса накачки.

3.7. Степень новизны полученных результатов

Все основные результаты характеризуются высокой степенью новизны.

3.8. Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем

Распространение многих перспективных приложений терагерцового излучения на практике сдерживается трудностями, связанными с детектированием терагерцовых полей. В настоящее время активно разрабатываются различные устройства для детектирования терагерцового излучения, такие как фотомиксеры, фотопроводящие антенны, болометры, а также группа нелинейно-оптических методов, основанных на преобразовании излучения терагерцового диапазона в оптическое с последующей регистрацией преобразованного излучения оптическими приемниками. Однако нелинейно-оптические схемы хорошо развиты только для детектирования импульсного когерентного терагерцового излучения, например, в схемах терагерцовой спектроскопии временного разрешения на основе взаимно-когерентной фемтосекундной лазерной накачки как источника, так и приемника

излучения. В этой области активно развивается научная база электро-оптического детектирования [1] и детектирования при ионизации газа фемтосекундными импульсами [2]. В ходе выполнения проекта сделан новый шаг в данной области, позволивший с единых теоретических позиций определить и сравнить чувствительность нескольких новых схем электро-оптического детектирования коротких импульсов терагерцового излучения, основанных на использовании одного фотоприемника [3].

Вместе с тем, опубликовано очень мало работ посвященных нелинейно-оптическому детектированию некогерентного терагерцового излучения [4], очень востребованному с точки зрения многих практических приложений. Как это было показано в последней работе группы японских исследователей [5], чувствительность таких схем может быть не хуже чем у болометров, работающих при низких температурах. Причем по мере снижения входной мощности терагерцового излучения эффективность перекачки энергии в оптический диапазон растет. Схема нелинейно-оптического детектора непрерывного излучения, разработанная в данном проекте, ориентирована как раз на наиболее низкие уровни мощности входного излучения, сравнимые с эффективными мощностями квантовых и тепловых шумов на терагерцовых частотах. Схема такого типа, а также проведенные на ней измерения фоновых сигналов параметрического рассеяния света, не имеют аналогов в мировой научной практике освоения терагерцового диапазона.

Результаты, полученные в части исследования параметрического рассеяния света, актуальны и для развития квантовой информации - с точки зрения продвижения ее методов и подходов в терагерцовый диапазон. Вопросами генерации коррелированных оптико-терагерцовых фотонных пар и степени «зашумленности» таких состояний классическим тепловым полем до сих пор, как нам представляется, никто не занимался (по крайней мере в экспериментальной части такого исследования).

В отличие от других работ по нелинейно-оптическому детектированию, в созданных установках используется квазисинхронный режим преобразования частоты. В будущем, это может позволить исключить спектрально-селективный прибор из схемы детектирования и осуществлять перестройку частоты детектирования только за счет перестройки доменной структуры кристалла. Однако уже в ходе выполнения данного проекта стало ясно, что, поскольку условия квазисинхронизма в кристалле зависят от его пространственной структуры, выбор ширины, положения и формы полосы детектирования также могут осуществляться за счет создания апериодической доменной структуры кристалла. Эксперименты, демонстрирующие возможность управления спектральными характеристиками терагерцового отклика квазисинхронных нелинейно-оптических кристаллов [6], являются

первым шагом в данном направлении.

[1] M. Tani, T. Kinoshita, T. Nagase, K. Horita, C. T. Que, E. Estacio, K. Yamamoto, M.I. Bakunov. *Optics express*, v. 21, pp. 9277-9288, (2013).

[2] J. Dai, X. Xie, X.-C. Zhang. *Physical Review Letters*, p. 103903 (2006).

[3] S.P. Kovalev, G.Kh. Kitaeva. *Journal of the Optical Society of America B*, v.30, pp. 2650-2656 (2013).

[4] R. Guo, S. Ohno, H. Minamide, T. Ikari, H. Ito. *Applied Physics Letters*, v.93, p. 021106 (2008).

[5] S.Hayashi, K. Nawata, K. Kawase, H. Minamide Realizing of Extremely Wide Dynamic Range Measurement using High-brightness Terahertz-wave. *Proceedings of the 38th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves, Mainz, Germany (2013)*.

[6] Kitaeva G.Kh, Mishin A.D., Samotokhin O.V., Tuchak A.N., Yakunin P.V., Huang Y.Ch, Chen Y.H., Ilyin N.A., Sigov A.S. Generation of Spectrally Shaped Terahertz Waves under Femtosecond or Nanosecond-Pulsed Optical Pumping. *Proceedings of the 38th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves, Mainz, Germany (2013)*.

3.9. Методы и подходы, использованные в ходе выполнения Проекта

(описать, уделив особое внимание степени оригинальности и новизны)

При создании экспериментальных установок для нелинейно-оптического детектирования как непрерывного, так и квазинепрерывного терагерцового излучения мы руководствовались общей принципиальной схемой. Генерация сигнальной волны происходит в нелинейно-оптическом кристалле при взаимодействии детектируемого терагерцового излучения и узкополосной лазерной накачки в режиме синхронизма или квазисинхронизма. В процессе параметрическом преобразования терагерцовой частоты рождается сигнальное излучение суммарной и разностной частоты, попадающее в оптический диапазон (антистоксов или стоксов по отношению к частоте накачки), где регистрируется обычным оптическим фотоприемником. Важным узлом установки является оптическая спектрально-селективная схема, размещенная между кристаллом и фотоприемником. Основная задача схемы - максимальное подавление остаточного излучения накачки и, при необходимости, спектральная селекция сигнального излучения.

В установке для детектирования непрерывного терагерцового излучения в качестве источника накачки использовался одномодовый аргоновый лазер, излучающий на длине волны 514.5 нм (мощность накачки ~400

мВт). Излучение накачки направляется в периодически поляризованный кристалл ниобата лития, где взаимодействует в отсутствие внешнего терагерцового поля лишь с квантовыми и тепловыми флуктуационными полями. Подавление остаточного излучения накачки в такой установке требует особых усилий, поскольку соотношение мощностей накачки и сигнальной волны при регистрации эффектов от флуктуационных полей может составлять до семи порядков величины, а расстояние по частотной шкале между излучением накачки и сигнальной волны не выходит за пределы терагерцового диапазона (до 2-3 ТГц с учетом полосы прозрачности кристаллов ниобата лития в терагерцовом диапазоне). С целью добиться сильного, но в то же время узкополосного ослабления накачки, в резонатор аргонового лазера был установлен эталон Фабри-Перо, позволяющий осуществлять тонкую подстройку частоты генерации лазера. С помощью эталона длина волны излучения лазера подстраивалась под длину волны линии поглощения паров йода, находившихся в разогретой до 90 град. Цельсия йодной ячейке. Сама ячейка размещается после кристалла и выполняет роль узкополосного фильтра, отсекающего излучение накачки. Сигнальное излучение, рождающееся в кристалле, проходит через газовый фильтр без существенных потерь и фокусируется на входную щель оптического спектрографа с помощью линзовой системы. Спектрограф собран на базе монохроматора МДР-41 со снятой выходной щелью. В выходном окне спектрографа установлена CCD камера, выполненная на основе сенсора Hamamatsu HS-101H. На сенсоре камеры формируется двумерное частотно-угловое распределение интенсивности сигнальных волн. Смещение вдоль направления щели спектрографа соответствует углу (по отношению к оптической оси установки), под которым сигнальное излучение покидает нелинейно-оптический кристалл. Величина этого угла соответствует углу между волновыми векторами накачки и сигнальной волны в кристалле. Координата в поперечном направлении соответствует длине волны регистрируемого сигнального излучения. В свою очередь, длина волны сигнала напрямую связана с частотой детектируемого терагерцового излучения.

Созданная установка для нелинейно-оптического детектирования непрерывного терагерцового излучения использована при измерении частотно-угловых спектров фоновых сигналов детекторов данного типа, возникающего из-за наличия тепловых и квантовых терагерцовых флуктуационных полей в кристалле (Рис.2). Источником фоновых сигналов являются два параметрических процесса, происходящих при параметрическом рассеянии (ПР) излучения накачки в кристалле. Первый процесс носит квантовую природу и может быть описан как результат спонтанного распада фотонов излучения накачки на пары фотонов меньшей частоты. Вторым является процесс преобразования частоты терагерцовых тепловых флуктуационных полей в оптический диапазон,

сопровождающийся генерацией как разностной, так и суммарной частоты. Одним из исходных положений теории метода калибровки яркости внешнего терагерцового излучения является постулирование схожего проявления этих 2-х типов процессов. Полагается, что эффективность генерации сигнальной волны как в процессе распада фотонов накачки, так и при преобразовании теплового флуктуационного поля определяется коэффициентами параметрического усиления одинаковым образом. Это предположение позволяет получить общую формулу для определения плотности мощности сигнальной волны ПР в нелинейно-оптическом терагерцовом детекторе в зависимости от числа фотонов в моде теплового флуктуационного поля и эффективной величины яркости флуктуаций электромагнитного вакуума.

С целью экспериментальной проверки данного положения в диапазоне терагерцовых частот от 0.5 до 3 ТГц и температур кристалла от 35 до 155 град. Цельсия было проведено сравнение экспериментальной и теоретической зависимостей спектральной плотности мощности ПР от терагерцовой частоты, показавшее соответствие модели экспериментальным данным (Рис.3). На основе полученного спектра ПР была также измерена величина спектральной яркости терагерцового теплового флуктуационного поля в единицах числа фотонов на моду, и результаты измерений повторили теоретические предсказания (Рис.4). Детали обсуждения результатов содержатся в статье, направленной в журнал Applied Physics B.

Сравнение ожидаемых и измеренных форм линий было проведено как для случаев сонаправленных (геометрия «forward»), так и для противонаправленных (геометрия «backward») сигнальных и холостых волн. Отметим, что второй вариант геометрии возможен только в случае, когда а) реализуется режим квазисинхронизма, и б) холостые волны попадают в терагерцовый диапазон, в котором длины волновых векторов волн по порядку величины совпадают с длинами векторов обратной нелинейной сверхрешетки в квазисинхронном кристалле.

Второй вариант схемы экспериментальной установки предназначен для детектирования квази-непрерывного терагерцового излучения, состоящего из импульсов наносекундной длительностью и частотой повторения порядка 1 кГц. В отличие от первой схемы в качестве источника накачки в схеме задействован лазер с продольной диодной накачкой и акустооптической модуляцией добротности резонатора. Длины волн генерации 1053 нм или 1047 нм, длительность импульса 7 нс, энергия до 0.7 мДж, частота повторения до 10 кГц. Для подавления излучения такого источника после кристалла использование газовых фильтров невозможно (слишком большая ширина полосы генерации),

оптические интерференционные фильтры, в том числе notch-фильтры также не годятся, т.к. слишком сильно ослабляют сигнальное излучение. В данной схеме подавление осуществляется за счет выбора такой геометрии нелинейно-оптического взаимодействия, при которой поля накачки и сигнальное излучения поляризованы взаимно-ортогонально. Перед кристаллом размещается поляризующая призма Глана-Томпсона, после кристалла - такая же призма-анализатор, развернутая под углом 90 град. к исходной. Для узкополосного детектирования при этом используются кристаллы Mg:PPLN в геометрии ooe, с малым периодом (порядка нескольких микрон) регулярной доменной структуры, изготовленной непосредственно в процессе роста кристалла. Широкополосное детектирование возможно при использовании кристаллов GaSe. Измеряемое терагерцовое излучение модулируется механическим прерывателем на частоте около 200 Гц. На выходе монохроматора МДР-41 вместо CCD камеры в этом случае размещен фотодиод, показания которого регистрируются с помощью специально созданного программно-аппаратного комплекса синхронного детектирования (типа lock-in).

Для полной реализации метода калибровки спектральной яркости терагерцового излучения необходимо, чтобы в стоксовом и антистоксовом режимах сигналы параметрического рассеяния света наблюдались на одних и тех же частотных сдвигах, соответствующих частоте измеряемого терагерцового излучения. Экспериментальное исследование спектров параметрического рассеяния ooe-типа в кристаллах с ростовой РДС показало, что для одновременного наблюдения сигналов суммарной и разностной частоты, соответствующих одним и тем же холостым частотам, необходимо специальное разупорядочение доменной структуры. Проектирование генераторов и детекторов терагерцового излучения с заданным спектральным профилем отклика с помощью моделирования пространственного распределения нелинейной восприимчивости в нелинейно-оптическом кристалле. возможно при использовании пост-ростового метода электрической поляризации кристаллов. В ходе выполнения проекта впервые этот метод был реализован и продемонстрирован на примере генерации импульсного мультиспектрального терагерцового излучения на основе аперидически поляризованного кристалла ниобата лития.

Для экспериментального изучения спектра нелинейного отклика аперидического кристалла были измерены спектры терагерцовой генерации в данном кристалле в режиме оптического выпрямления широкополосной лазерной накачки (Рис.5). Электро-оптическое детектирование терагерцовых импульсов осуществлялось в кристалле ZnTe в схеме с «нулевым пропусканием». В ходе выполнения проекта принцип работы данной простой и чувствительной однодетекторной

схемы был проанализирован с единых теоретических позиций вместе с двумя принципиально различными схемами детектирования - общепринятой эллипсометрической схемы (метод пробно-фазового стробирования), и недавно предложенным нами методом измерения наведенного изменения мощности оптических импульсов (метод пробно-энергетического стробирования). Показано, что сигнал в схеме с «нулевым пропусканием» носит смешанный характер, т.к. содержит и пробно-фазовую, и пробно-энергетическую части. Пробно-фазовый вклад в чувствительность вносит остаточное двупреломление кристаллов со структурой цинковой обманки, пробно-энергетическая часть имеет однородное распределение и может быть усилена угловой разъюстировкой изначально скрещенных оптических поляризаторов.

- 3.10.1.1** Количество научных работ, опубликованных в ходе выполнения Проекта (для Отчетов по продолжающимся Проектам – за 2013 год, для итоговых Отчетов – за весь период выполнения Проекта, цифрами)
- 5
- 3.10.1.2** Из них включенных в перечень ВАК
- 2
- 3.10.1.3.** Из них включенных в системы цитирования (*Web of Science, Scopus, Web of Knowledge, Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef*)
- 2
- 3.10.2.** Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения Проекта и принятых к печати в 2013 году (цифрами)
- 1
- 3.11.** Участие в научных мероприятиях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда (*указать только количество мероприятий – цифрами*)
- 4
- 3.12.** Участие в экспедициях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда (*указать только количество экспедиций – цифрами*)
- 0
- 3.13.** Финансовые средства, полученные от РФФИ (*указать общий объем, в руб.*)
- 440000,00

3.14. Адреса (полностью) ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту, например, <http://www.somewhere.ru/mypub.html> (если адресов несколько – для них последовательно заполняются подпункты 3.14.1; 3.14.2 и т.д.)

3.14.1 <https://wf.qopt.org/redmine/issues/75>

3.14.2 <https://wf.qopt.org/redmine/issues/80>

3.14.3 <https://wf.qopt.org/redmine/issues/58>

3.15. Библиографический список всех публикаций по проекту за весь период выполнения проекта, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях, тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д. (к отчету за второй год выполнения проекта – список публикаций за два года, к отчету за третий год выполнения проекта – список за три года)

1. Kovalev S.P., Kitaeva G.Kh. Terahertz electro-optical detection: optical phase or energy measurements // Journal of the Optical Society of America B. – 2013. – V.30. – Issue 10. – P. 2650-2656.

2. A.A. Angeluts, V.V. Besootsnii, E.A.Cheshev, G.N. Goltsman, M.I. Finkel, S.V. Seliverstov, M.N. Evdokimov, M.V. Gorbunkov, G.Kh. Kitaeva, A.L. Koromyslov, P.V. Kostryukov, M.S. Krivonos, Yu.V. Lobanov, A.P. Shkurinov, S.Yu. Sarkisov, V.G. Tunkin. Compact 1.64 THz source based on dual -wavelength diode end-pumped Nd:YLF laser with nearly semiconfocal cavity // Laser Physics Letters. – 2014. – V.11. – Issue 1. – P. 015004.

3. Корниенко В.В., Китаева Г.Х., Наумова И.И., Якунин П.В., Пенин А.Н. Определение спектральной чувствительности нелинейно-оптических детекторов терагерцового излучения по спектрам спонтанного параметрического рассеяния света // Оптика и Спектроскопия. – 2014 (принято в печать).

4. Kitaeva G.Kh., Mishin A.D., Samotokhin O.V., Tuchak A.N., Yakunin P.V., Huang Y.-C., Chen Y.-H., Ilyin N.A., Sigov A.S. Generation of Spectrally Shaped Terahertz Waves under Femtosecond and Nanosecond-Pulsed Optical Pumping // Proceedings of the 38th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves, Mainz, Germany, September 1 - 6, 2013.

5. Yakunin P.V., Kitaeva G.Kh., Tuchak A.N., Penin A.N. Measurement of the terahertz wave spectral brightness using the quantum-optical approach // Третья Российско-Тайваньская школа-семинар «Нелинейная оптика и фотоника» Владимир/Суздаль, Россия, 14-18 июня 2013. Программа и тезисы докладов. - С.29.

6. Kitaeva G.Kh. Generation of terahertz waves in crystals with inhomogeneous distribution of second-order nonlinear susceptibility // Book of abstracts of the 21th annual International Conference on Advanced Laser Technologies

- 3.16. Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (выбрать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)**
Безопасность и противодействие терроризму
- 3.17. Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (выбрать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)**
не очевидно
- 3.18. Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (выбрать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)**
Медицинские технологии, прежде всего диагностическое оборудование, а также лекарственные средства.

Подпись руководителя проекта

Форма 506. ФИНАНСОВЫЙ ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ № 13-02-00151

(Отчет должен соответствовать согласованной Фондом Смете расходов по Проекту)

I.

№ пункта	Код	Наименование показателя	Всего на 2013 г. (в целых руб.)
6.1.		Объем средств по проекту, полученный от РФФИ в 2013 г.	440000,00
6.2.	211	Заработная плата	49608,00
6.3.	212	Прочие выплаты	33050,00
6.4.	213	Начисления на выплаты по оплате труда	14981,00
6.5.	221	Услуги связи	-
6.6.	222	Транспортные услуги	35395,00
6.7.	224	Арендная плата за пользование имуществом	-
6.8.	225	Работы, услуги по содержанию имущества	-
6.9.	226	Прочие работы, услуги	240966,00
6.10.	290	Прочие расходы	-
6.11.	310	Увеличение стоимости основных средств	-
6.12.	340	Увеличение стоимости материальных запасов	-
6.13.	900	ИТОГО РАСХОДОВ (сумма пунктов 6.2 – 6.12)	374000,00
6.14.		Организационно-техническое сопровождение проекта (до 15%)	66000,00
6.15.		Фактические расходы по проекту в 2013 г. (сумма пунктов 6.13 и 6.14)	440000,00
6.16.		Остаток (если таковой имеется)	-

II. Расшифровка расходов по каждой из статей Сметы:

1. Заработная плата и надбавки к заработной плате сотрудников физического факультета МГУ за дополнительный объем работ, выполненный по теме (ст.211):

Наумова Инесса Ивановна 30000 руб.,

Китаева Галия Хасановна 19608 руб.,

Итого: 49608 руб.

Начисления: 14 981,64 руб.

2. Прочие выплаты (ст.212)

Оплата суточных при командировке для участия в Международной конференции «Advanced Laser Technologies» (16-20 сентября 2013 г., Будва) - 11523,74 руб.

Оплата суточных при командировке для участия в Международной конференции IRMMW-THz 2013 и посещения Университета Эрлангена-Нюрнберга им. Фридриха-Александра (1-11 сентября 2013г., Майнц) - - 21525,89 руб.

Итого: 33049.63 руб.

3. Транспортные услуги (ст.222):

Оплата авиабилетов при командировках

для участия в Международной конференции «Advanced Laser Technologies» (Будва, Черногория) - 19040 руб.,

для участия в Международной конференции IRMMW-THz 2013 (Майнц, Германия) - 16355 руб.

Итого: 35395 руб.

4. Прочие работы, услуги (ст.226):

4.1 Оплата труда исполнителей проекта по договорам подряда:

Германский Семен Аркадьевич 70 000 руб.

Корниенко Владимир Владимирович 73 603, 46 руб.

Итого: 143 603, 46 руб.

4.2 Нормативные отчисления на оплату труда по договорам подряда (27.1%): 38 916,54 руб.

4.3 Оплата организационного взноса при участии в Международной конференции «Advanced Laser Technologies» (Будва, Черногория) - 15776,21 руб.

и оплата организационного взноса IRMMW-THz 2013 (Майнц, Германия) - 23776,15 руб.

4.4 Оплата проживания с 1 по 6 сентября 2013г. в г. Майнц при участии в Международной конференции IRMMW-THz 2013 - 18893,37 руб.

Итого по ст. 226: 240965,73руб.

Подпись руководителя проекта

Подпись главного бухгалтера организации

Подпись руководителя организации

МП

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер))

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор (фамилия, имя, отчество)

В. В. Корниенко

9.3. Другие авторы (для каждого - фамилия, имя, отчество)

Г. Х. Китаева, И. И. Наумова, П. В. Якунин, А. Н. Пенин

9.4. Название публикации (на языке оригинала)

Определение спектральной чувствительности нелинейно-оптических детекторов терагерцового излучения по спектрам спонтанного параметрического рассеяния света

9.5. Язык публикации – указывается в соответствии с предоставленным списком языков

RU

9.6.1. Полное название издания (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.

Оптика и Спектроскопия

9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)

Статья в журнале

9.8. Завершенность публикации (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)

Принято в печать

9.9. Год публикации (арабскими цифрами, четыре символа)

2014

9.10.1. Том издания (арабскими цифрами)

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

4

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «рр.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)**9.12.1. Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

«Наука»

9.12.2. Город, где расположено издательство

Москва

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**)

Проводится анализ основных параметров кристаллов, определяющих спектральную чувствительность детекторов терагерцового диапазона, основанных на нелинейно-оптическом преобразовании частоты терагерцового излучения в оптический диапазон. Разработан метод характеристики, основанный на измерении спектров СПР в отсутствие внешнего терагерцового излучения.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

22

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер))

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор *(фамилия, имя, отчество)*

А.А. Angeluts

9.3. Другие авторы *(для каждого - фамилия, имя, отчество)*

V.V. Besootsnii, E.A.Cheshev, G.N. Goltsman, M.I. Finkel, S.V. Seliverstov, M.N. Evdokimov, M.V. Gorbunkov, G.Kh. Kitaeva, A.L. Koromyslov, P.V. Kostryukov, M.S. Krivonos, Yu.V. Lobanov, A.P. Shkurinov, S.Yu. Sarkisov, V.G. Tunkin

9.4. Название публикации *(на языке оригинала)*

Compact 1.64 THz source based on dual-wavelength diode end-pumped Nd:YLF laser with nearly semiconfocal cavity

9.5. Язык публикации – *указывается в соответствии с предоставленным списком языков*

EN

9.6.1. Полное название издания *(журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.*
Laser Physics Letters

9.7. Вид публикации *(числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)*

Статья в журнале

9.8. Завершенность публикации *(указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)*

Принято в печать

9.9. Год публикации *(арабскими цифрами, четыре символа)*

2013

9.10.1. Том издания (арабскими цифрами)

11

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

1

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «рр.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

015004

9.12.1. Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

John Wiley and Sons

9.12.2. Город, где расположено издательство

Chichester, New York

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке)

Описан компактный двухволновый (1,047 и 1,053 мкм) лазерный источник на кристалле Nd:YLF с диодной накачкой и модуляцией добротности. Для достижения двухволнового режима генерации впервые предлагается использование существенно немонотонной зависимости пороговой мощности накачки на этих длинах волн от длины резонатора в области его полуконфокальной конфигурации при условии, что радиус пучка накачки меньше, чем радиус нулевой гауссовой моды. Демонстрируется одно из наиболее интересных применений этого лазера: генерация разностной частоты в кристалле GaSe. Для детектирования мощности генерируемого терагерцового излучения и измерения характеристик его импульсов использовался сверхпроводящий болометр на горячих электронах.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

13

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер))

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор (фамилия, имя, отчество)

Kitaeva G.Kh.

9.3. Другие авторы (для каждого - фамилия, имя, отчество)

Mishin A.D. ; Samotokhin O.V. ; Tuchak A.N. ; Yakunin P.V. ; Huang Yen-Chieh
Huang ; Chen Yen-Hung ; Ilyin N.A. ; Sigov A.S.

9.4. Название публикации (на языке оригинала)

Generation of Spectrally Shaped Terahertz Waves under Femtosecond and
Nanosecond-Pulsed Optical Pumping

9.5. Язык публикации – указывается в соответствии с предоставленным списком языков

EN

9.6.1. Полное название издания (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.

Proceedings of the 38th International Conference on Infrared, Millimeter and
Terahertz Waves IRMMW-THz 2013, Mainz, Germany, Sept. 2013.

**9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)
(указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в
продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 -
прочие виды)**

Статья в сборнике

**9.8. Завершенность публикации (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 -
принято в печать; 3 - сдано в печать)**

Опубликовано

9.9. Год публикации (арабскими цифрами, четыре символа)

2013

9.10.1. Том издания (арабскими цифрами)

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

Fr3-2

9.12.1. Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

9.12.2. Город, где расположено издательство

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**)

Терагерцовое излучение с заранее спроектированным спектром может быть сгенерировано при оптическом выпрямлении лазерных импульсов в апериодически поляризованных кристаллах. Возможность создавать терагерцовые спектры путем моделирования доменной структуры кристалла остается и тогда, когда фемтосекундные Фурье-ограниченные импульсы накачки заменяются на не Фурье-ограниченные импульсы той же спектральной ширины.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

2

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер)

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор (фамилия, имя, отчество)

P.V. Yakunin

9.3. Другие авторы (для каждого - фамилия, имя, отчество)

G.Kh. Kitaeva, A.N. Tuchak, A.N. Penin

9.4. Название публикации (на языке оригинала)

Measurement of the terahertz wave spectral brightness using the quantum-optical approach

9.5. Язык публикации – указывается в соответствии с предоставленным списком языков

EN

9.6.1. Полное название издания (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.

Третья Российско-Тайваньская школа-семинар «Нелинейная оптика и фотоника» 14-18 июня 2013 Владимир/Суздаль, Россия. Программа и тезисы докладов.

9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)

(указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)

Тезисы

9.8. Завершенность публикации (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)

Опубликовано

9.9. Год публикации (арабскими цифрами, четыре символа)

2013

9.10.1. Том издания (арабскими цифрами)

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

29

9.12.1. Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

9.12.2. Город, где расположено издательство

Владимир

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**)

Исследуется метод абсолютного измерения спектральной яркости излучения терагерцового диапазона в процессе параметрического преобразования в оптический диапазон. Метод не требует использования эталонных источников или детекторов терагерцового излучения. Одновременно метод позволяет провести калибровку тепловых флуктуаций поля и абсолютным образом определить локальную температуру нелинейного кристалла-преобразователя.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

1

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер))

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор *(фамилия, имя, отчество)*

Kovalev S.P.

9.3. Другие авторы *(для каждого - фамилия, имя, отчество)*

Kitaeva G.Kh.

9.4. Название публикации *(на языке оригинала)*

Terahertz electro-optical detection: optical phase or energy measurements

9.5. Язык публикации – *указывается в соответствии с предоставленным списком языков*

EN

9.6.1. Полное название издания *(журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.*

Journal of the Optical Society of America B

9.7. Вид публикации *(числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)*

Статья в журнале

9.8. Завершенность публикации *(указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)*

Опубликовано

9.9. Год публикации *(арабскими цифрами, четыре символа)*

2013

9.10.1. Том издания *(арабскими цифрами)*

30

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

10

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

2650-2656

9.12.1. Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

Optical Society of America

9.12.2. Город, где расположено издательство

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**)

С единых теоретических позиций рассчитаны модели различных доступных однодетекторных электрооптических схем стробирования. Учитывается, что при электрооптическом детектировании терагерцовых волн меняются не только поляризационные состояния спектральных компонент фемтосекундных оптических импульсов, но и модули их амплитуд. В результате этой информация о терагерцовом поле может быть получена не только с помощью общепринятой эллипсометрической схемы (метод пробно-фазового стробирования), но и простым измерением наведенного изменения мощности оптических импульсов (метод пробно-энергетического стробирования). Рассчитаны спектральные чувствительности обоих методов для случаев использования нелинейно-оптических кристаллов с симметрией цинковой обманки (таких, как ZnTe) и кристаллов с одной активной компонентой тензора оптической восприимчивости второго порядка (таких, как PPLN). Установлено, что во всех типах кристаллов отношение между спектральными чувствительностями схем пробно-фазового и пробно-энергетического стробирования пропорционально соотношению между оптическими и терагерцовыми частотами волн. Показано, что сигнал в схеме с «нулевым пропусканием», представляющей наибольший интерес для построения изображений в терагерцовых лучах, носит смешанный характер, т.к. содержит и пробно-фазовую и пробно-энергетическую части. Пробно-фазовый вклад в чувствительность вносит отсочное двупреломление кристаллов с структурой цинковой обманки, пробно-энергетическая часть имеет однородное распределение и может быть усилена угловой расфокусировкой изначально скрещенных оптических поляризаторов.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

36

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

(заполняется отдельно для каждой публикации: для продолжающегося Проекта за 2013г, для завершившегося Проекта - за весь период выполнения Проекта, в этом случае Руководитель проекта может выбрать только основные публикации, в том числе те, которые только приняты в печать, если на них имеются выходные данные (название журнала, год издания, том/номер))

9.1. Номер Проекта

13-02-00151

9.2. Первый автор *(фамилия, имя, отчество)*

Kitaeva G.Kh.

9.3. Другие авторы *(для каждого - фамилия, имя, отчество)*

9.4. Название публикации *(на языке оригинала)*

Generation of terahertz waves in crystals with inhomogeneous distribution of second-order nonlinear susceptibility

9.5. Язык публикации – *указывается в соответствии с предоставленным списком языков*

EN

9.6.1. Полное название издания *(журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала.*

Book of abstracts of the 21th annual International Conference on Advanced Laser Technologies ALT'13, Budva, Montenegro, September 16–20, 2013

9.7. Вид публикации *(числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)*

Тезисы

9.8. Завершенность публикации *(указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)*

Опубликовано

9.9. Год публикации *(арабскими цифрами, четыре символа)*

2013

9.10.1. Том издания *(арабскими цифрами)*

9.10.2. Номер издания/Выпуск (арабскими цифрами)

9.11. Страницы (для статей и тезисов - через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

183

9.12.1. Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)

9.12.2. Город, где расположено издательство

9.13. Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**)

Исследованы схемы квазисинхронной нелинейно-оптической генерации терагерцового излучения методами оптического выпрямления фемто- и наносекундных широкополосных лазерных импульсов в периодически поляризованных кристаллах и кристаллах со специально спроектированной аперидичностью доменной структуры. Теоретические модели методов разработаны с учетом произвольного пространственного распределения оптической восприимчивости второго порядка в полидоменных кристаллах. Показано, что инжиниринг нелинейных оптических элементов открывает путь для управления как спектром генерации, так и спектральным распределением чувствительности при детектировании терагерцового излучения.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы (цифрами)

3

Подпись руководителя проекта

Форма 510. ЗАЯВКА НА 2014 год

(суммы указываются в рублях; если в 2014 году предполагается провести экспедицию, то пп. 10.7.1 - 10.7.4 заполняются обязательно; если стоимость экспедиции (п. 10.7.2) превышает 120 000 руб., руководитель инициативного проекта должен представить отдельную заявку на организацию этой экспедиции на Конкурс проведения экспедиций РФФИ)

10.1. Номер Проекта

13-02-00151

10.2.1. Основной код классификатора

02 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

10.2.2. Дополнительные коды классификатора

02-320

10.3. Ключевые слова (не более 15)

терагерц, спектральная яркость, нелинейно-оптическое преобразование частоты, спонтанное параметрическое рассеяние, тепловой шум, оптико-терагерцовый бифотон

10.4. Цели на 2014 год, связь с основной задачей Проекта

1. Анализ возможности применения метода некогерентного нелинейно-оптического детектирования и измерения спектральной яркости непрерывного излучения фотомиксеров в диапазоне частот менее 1 ТГц.

2. Исследование нелинейно-оптических терагерцовых схем типа накачка-зондирование (pump-probe) в режимах фемтосекундной и наносекундной лазерной накачки. Анализ порогов чувствительности когерентных и некогерентных схем терагерцового детектирования.

3. Определение условий генерации неклассических состояний поля в терагерцовом диапазоне частот при спонтанном параметрическом рассеянии света.

Как видно из формулировки пунктов 1-2, данные цели напрямую связаны с основной задачей проекта - разработкой методов спектрально-селективного детектирования непрерывного и квази-непрерывного терагерцового излучения. Цель, сформулированная в п.3, является следствием начатых в проекте исследований возможностей использования квантовых и тепловых флуктуаций вакуума для измерения спектральной яркости терагерцового

излучения. Продолжение работ в этом направлении, может в конечном итоге привести к разработке новых методов калибровки квантовой эффективности терагерцовых детекторов.

10.5. Ожидаемые в конце 2014 г. научные результаты

1. Разработка схемы и формулировка основных требований к параметрам установки для некогерентного нелинейно-оптического детектирования и измерения спектральной яркости непрерывного излучения фотомиксеров типа $n-i-pn-i-p$ в диапазоне частот менее 1 ТГц.

2. Измерение уровней достижимых сигналов и сравнительный анализ параметров когерентных и некогерентных схем детектирования импульсного терагерцового излучения. Определение оптимальных длин волн накачки, типов кристаллов и геометрий нелинейно-оптического преобразования для некогерентного детектирования терагерцовых импульсов наносекундной длительности.

3. Теоретическая оценка условий генерации неклассических состояний поля терагерцового диапазона частот при спонтанном параметрическом рассеянии света. Определение степени корреляции фотонов сигнальных оптических и холостых терагерцовых полей при различных температурах кристалла.

10.6. Объем финансирования на 2014 г. запрашиваемый в РФФИ (с предварительной расшифровкой затрат)

900000,00

Заработная плата сотрудников и оплата труда студентов по договорам подряда, включая начисления - 350 000 руб.

Суммарные затраты на командировки - 30 000 руб.

Затраты на приобретение оборудования:

Синхронный детектор SR-850 производства фирмы Stanford Research, необходим для увеличения отношения сигнал/шум при оптической регистрации сигнального излучения. Ориентировочная стоимость - 385 000 руб.

Накладные расходы - 135 000 руб.

10.7.1. Сроки проведения в 2014 г. экспедиции по тематике проекта, если это необходимо (месяц начала – месяц окончания)

10.7.2. Ориентировочная стоимость экспедиции (в руб.)

10.7.3. Регион проведения экспедиции

10.7.4. Название района проведения экспедиции

10.8.1 Перечень оборудования и материалов, которые необходимо дополнительно приобрести, изготовить или отремонтировать для успешного выполнения Проекта; обосновать необходимость его приобретения

1. Синхронный детектор SR-850 производства фирмы Stanford Research, необходим для увеличения отношения сигнал/шум при оптической регистрации сигнального излучения. Ориентировочная стоимость 385 000 руб.

10.8.2 Перечень командировок (в том числе зарубежных), необходимых для выполнения проекта. Обосновать их необходимость и указать приблизительную стоимость.

1. Командировка в г. Турин (Италия) для участия в Международной конференции VII international workshop «Advances in Foundations of Quantum Mechanics and Quantum Information with atoms and photons» (26-31 мая) с приглашенным докладом - 1 командиремый, 30 000 руб.

10.9.1 Планируемая численность участников Проекта в 2014 году (указать количество членов коллектива цифрой) 8

10.9.2 Полный список членов коллектива на 2014 год (указать ФИО и должность)

Германский Семен Аркадьевич, студент,

Пенин Александр Николаевич, профессор,

Корниенко Владимир Владимирович, студент,

Наумова Инесса Ивановна, с.н.с.,

Самотохин Олег Викторович, студент,

Тучак Антон Николаевич, м.н.с.,

Якунин Павел Владимирович, аспирант,

Китаева Галия Хасановна, в.н.с.

Подпись руководителя проекта

Форма 511. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА РФФИ

(форма заполняется при составлении итогового отчета; вместе с тем при желании авторов форма может быть заполнена и по проекту, срок выполнения которого еще не истек)

- 11.1.1. В какой форме результаты проекта могут быть доведены до рынка?** (1 – научно-техническая продукция, 2 – услуги, 3 – технология, 4 - прочее)
.1
- 11.1.2. Краткое назначение конечной продукции, технологии или услуг, которые будут производиться с применением полученных результатов.** Методы управления спектрами терагерцовых генераторов и детекторов. Основаны на проектировании пространственного распределения нелинейно-оптической восприимчивости апериодически поляризованного кристалла, осуществляющего оптико-терагерцовое преобразование частоты в режиме квазисинхронизма.
- 11.2.3. Планируемый период проведения дополнительных НИОКР с целью разработки прототипов продукции (технологии) для демонстрации потенциальным инвесторам** (1 – до 1 года, 2 – до 3 лет, 4 – более 3 лет, 5 – на данном этапе неочевидно)
2
- 11.3.4. Предполагаемые авторами пути дальнейшего продвижения проекта** (1 – подача заявки в другие фонды; 2 – участие в программах федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций; 3 – привлечение прочих внебюджетных источников финансирования; 4 – другое).
1
- 11.4.5. Информация, связанная с интеллектуальной собственностью** (1 - патентование не требуется; 2 - имеется ноу-хау; 3 - патентование потребуется в ходе дальнейшей работы; 4 - заявка подана; 5 - патент (свидетельство на полезную модель) имеется)
3

Подпись руководителя проекта

Форма 512-Р. Данные о физическом лице – Руководителе проекта

2.1.1.1. Фамилия

Китаева

2.1.1.2. Имя (полностью)

Галия

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Хасановна

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Kitaeva

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Galiya

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Khasanovna

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

29.03.1953

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Женский

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

доктор физико-математических наук

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2002

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

Доцент

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2010

- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации – основного места работы**
МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет
- 2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)**
внс
- 2.7.1. Область научных интересов** (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)
нелинейная оптика, терагерцовая спектроскопия, параметрические процессы, квазисинхронные структуры, поляритоны
- 2.7.2. Область научных интересов** (коды по классификатору 2014 года)
02-320, 02-205, 02-206, 02-340, 02-410
- 2.8. Общее число публикаций** (исключая тезисы докладов)
65
- 2.9. Телефон для связи**
8(916)017-99-55
- 2.10. Электронный адрес**
gkitaeva@physics.msu.ru
- 2.11. Участие в Проекте (Р – Руководитель проекта)**
Р
- 2.12. Образование**
высшее

С условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013 г. ознакомлен, согласен выполнять.

Согласен на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Германский

2.1.1.2. Имя (полностью)

Семён

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Аркадьевич

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Germanskiy

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Semen

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

12.01.1993

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

без ученой степени

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет
- 2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)**
студ.
- 2.7.1. Область научных интересов** (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)
- 2.7.2. Область научных интересов** (коды по классификатору 2014 года)
02-320
- 2.8. Общее число публикаций** (исключая тезисы докладов)
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
Semen.germansky@gmail.com
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
неполное высшее

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Пенин

2.1.1.2. Имя (полностью)

Александр

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Николаевич

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Penin

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Aleksandr

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Nikolaevich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

01.11.1940

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

доктор физико-математических наук

2.3.2. Год присуждения ученой степени

1983

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

Профессор

- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
1993
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет
- 2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)**
проф.
- 2.7.1. Область научных интересов** (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)
нелинейная оптика, квантовая оптика, корреляционная спектроскопия, квантовая фотометрия,
- 2.7.2. Область научных интересов** (коды по классификатору 2014 года)
02-320, 02-320
- 2.8. Общее число публикаций** (исключая тезисы докладов)
170
- 2.9. Телефон для связи**
8 9175489178
- 2.10. Электронный адрес**
aleksandrpenin@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Корниенко

2.1.1.2. Имя (полностью)

Владимир

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Владимирович

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Kornienko

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Vladimir

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Vladimirovich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

09.07.1991

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

без ученой степени

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, Московский университет или МГУ
- 2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)**
студ.
- 2.7.1. Область научных интересов** (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)
Нелинейно-оптические методы детектирования терагерцового излучения, калибровка детекторов спектральной яркости
- 2.7.2. Область научных интересов** (коды по классификатору 2014 года)
02-320
- 2.8. Общее число публикаций** (исключая тезисы докладов)
0
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
vv.kornienko@physics.msu.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201__ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Наумова

2.1.1.2. Имя (полностью)

Инесса

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Ивановна

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Naumova

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Inessa

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Ivanovna

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

17.04.1939

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Женский

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

кандидат геолого-минералогических наук

2.3.2. Год присуждения ученой степени

1968

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет
- 2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)**
снс
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)**
рост кристаллов, сегнетоэлектрик, ниобат лития, периодически поляризованная доменная структура
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)**
02-212
- 2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)**
70
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
inna@rc.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Самотохин

2.1.1.2. Имя (полностью)

Олег

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Викторович

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Samotokhin

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Oleg

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

17.08.1991

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

без ученой степени

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2.5.1. Полное название организации – основного места работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)

2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы

МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет

2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)

студ.

2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)

периодически поляризованные нелинейные кристаллы, терагерцовое излучение, квазисинхронизм, спонтанное параметрическое рассеяние света, преобразование частоты

2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)

02-320

2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)

0

2.9. Телефон для связи

2.10. Электронный адрес

samotohin.oleg@physics.msu.ru

2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)

И

2.12. Образование

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Тучак

2.1.1.2. Имя (полностью)

Антон

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Николаевич

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Tuchak

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Anton

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Nikolaevich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

26.08.1986

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

кандидат физико-математических наук

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2013

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2.5.1. Полное название организации – основного места работы

Международный учебно-научный лазерный центр Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы

МЛЦ МГУ

2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)

мнс

2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)

терагерцовое излучения, спр, спонтанное параметрическое рассеяние света, ррh

2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)

02-320, 02-320, 02-330, 02-340

2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)

8

2.9. Телефон для связи

2.10. Электронный адрес

tonick.msu@gmail.com

2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)

И

2.12. Образование

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по

научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013 г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2013 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2014 г.

2.1.1.1. Фамилия

Якунин

2.1.1.2. Имя (полностью)

Павел

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Владимирович

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Yakunin

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Pavel

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Vladimirovich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

22.06.1988

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

без ученой степени

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2.5.1. Полное название организации – основного места работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)

2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы

МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет

2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)

асп.

2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)

терагерцовое излучение, спонтанное параметрическое рассеяние, квантовая фотометрия терагерцовых полей, детектирование терагерцового излучения, спектральная яркость терагерцового излучения

2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)

02-320

2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)

2

2.9. Телефон для связи

2.10. Электронный адрес

ryakunin@gmail.com

2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)

И

2.12. Образование

Согласен:

- с содержанием Заявки, поданной в РФФИ на конкурс инициативных научных проектов, с условиями Конкурса и «Правилами организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», утвержденными Решением Бюро Совета фонда, Протокол № 2(130) от «05» марта 2013г.

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта Галии Хасановны Китаевой ,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю Китаева Галия Хасановна право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) аннотаций научных отчетов и перечня публикаций по проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, завершившем участие в выполнении проекта в 2013 г.

2.1.1.1. Фамилия

Клевцов

2.1.1.2. Имя (полностью)

Александр

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Александрович

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Klevtsov

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Alexander

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Alexandrovich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

27.07.1991

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

без ученой степени

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2.5.1. Полное название организации – основного места работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)

2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы

физический факультет МГУ

2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)

студ.

2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)

ТГц, Терагерцовое излучение, СПР, спонтанное параметрическое рассеяние света, оптическое выпрямление, кристаллы с нелинейной восприимчивостью, периодически поляризованные кристаллы,

2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)

02-320

2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)

2.9. Телефон для связи

+79167859586

2.10. Электронный адрес

morhir@gmail.com

2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)

И

2.12. Образование

Заявляю о своем согласии с тем, что в 2014 году я не принимаю участия в выполнении работ по Проекту 13-02-00151 в качестве члена коллектива физических лиц, подавших Заявку на получение гранта РФФИ.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, завершившем участие в выполнении проекта в 2013 г.

2.1.1.1. Фамилия

Ковалев

2.1.1.2. Имя (полностью)

Сергей

2.1.1.3. Отчество (полностью)

Павлович

2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)

Kovalev

2.1.2.2. Имя (на английском языке, полностью)

Sergey

2.1.2.3. Отчество (на английском языке, полностью)

Pavlovich

2.2.1. Дата рождения (арабскими цифрами – число.месяц.год)

09.12.1985

2.2.2. Пол (указать цифрой: 1 – мужской; 2 – женский)

Мужской

2.3.1. Ученая степень (сокращенное название)

кандидат физико-математических наук

2.3.2. Год присуждения ученой степени

2012

2.4.1. Ученое звание (сокращенное название)

без ученого звания

2.4.2. Год присвоения ученого звания

2.5.1. Полное название организации – основного места работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова)

2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы

физический факультет МГУ

2.6. Должность по основному месту работы (сокращенное название)

мнс

2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова, не более 15, строчными буквами, через запятые)

Терагерцовое излучение, спонтанное параметрическое рассеяние света, оптическое выпрямление, электро-оптическое стробирование, периодически поляризованные кристаллы.

2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору 2014 года)

02-320, 02-340

2.8. Общее число публикаций (исключая тезисы докладов)

6

2.9. Телефон для связи

8 926 304 25 51

2.10. Электронный адрес

Se.P.Kovalev@gmail.com

2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)

И

2.12. Образование

Заявляю о своем согласии с тем, что в 2014 году я не принимаю участия в выполнении работ по Проекту 13-02-00151 в качестве члена коллектива физических лиц, подавших Заявку на получение гранта РФФИ.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____