

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.023.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. П. Н. ЛЕБЕДЕВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.06.2015 № 15

О присуждении СААКЯНУ АРТЁМУ ТИГРАНОВИЧУ, гражданину России, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «ГЕНЕРАЦИЯ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА НА НЕОДИМОВОМ СТЕКЛЕ С БОЛЬШОЙ УГЛОВОЙ И СПЕКТРАЛЬНОЙ ШИРИНОЙ» по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика» принята к защите 30 марта 2015 года, протокол № 10 диссертационного совета Д002.023.03, созданного 11 апреля 2012 года приказом № 105/нк, на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П. Н. Лебедева Российской академии наук, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53, ФИАН.

Соискатель Саакян Артём Тигранович, 1981 года рождения, в 2004 году окончил Факультет экспериментальной и теоретической физики Московского инженерно-физического института по специальности «Физика конденсированного состояния вещества». В период подготовки диссертации проходил обучение в аспирантуре ФИАН, которую окончил в 2008 году, успешно сдав все экзамены по кандидатским минимумам. С 2011 года по настоящее время работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физическом институте им. П. Н. Лебедева Российской академии наук в Лаборатории воздействия лазерного излучения Отдела лазерного термоядерного синтеза Отделения квантовой радиофизики им. Н. Г. Басова (ЛВЛИ ОЛТС ОКРФ) в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Отделении квантовой радиофизики им. Н. Г. Басова Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П. Н. Лебедева Российской академии наук.

Научный руководитель: Стародуб Александр Николаевич, кандидат физико-математических наук, заведующий Лабораторией воздействия лазерного излучения Отдела лазерного термоядерного синтеза Отделения квантовой радиофизики им. Н. Г. Басова Федерального государственного

бюджетного учреждения науки Физического института им. П. Н. Лебедева Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Знаменский Николай Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, руководитель Отделения физики конденсированных сред Центра фундаментальных исследований Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»;
2. Гречин Сергей Гаврилович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-учебного комплекса «Фундаментальные науки» Московского Государственного Технического Университета имени Н.Э. Баумана;

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной физики Российской академии наук (ИПФ РАН) (Нижний Новгород), в своём положительном заключении, подписанном Хазановым Ефимом Аркадьевичем, член-корреспондентом РАН, доктором физико-математических наук, заместителем директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института прикладной физики Российской академии наук (ИПФ РАН) (Нижний Новгород) и утверждённом Сергеевым Александром Михайловичем, член-корреспондентом РАН, доктором физико-математических наук, директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института прикладной физики Российской академии наук (ИПФ РАН) (Нижний Новгород), указала, что соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 3 работы, опубликованных в научных изданиях, которые включены в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертационных работ. Вклад соискателя в эти работы является определяющим. Соискатель принимал участие в экспериментальной работе и обработке результатов эксперимента, а также подготовке статей к публикации.

Наиболее значимые результаты по теме диссертации опубликованы в работах:

1. Б.Л. Васин, М.В. Осипов, В.Н. Пузырёв, А.Т. Саакян, А.Н. Стародуб. Преобразование во вторую гармонику излучения лазера на неодимовом стекле с управляемой пространственной когерентностью.// Краткие сообщения по физике. ФИАН. – 2011. – Н. 11. – СС. 3-12.
2. V.G. Dmitriev, M.V. Osipov, V.N. Puzyrev, A.T. Sahakyan, A.N. Starodub, B.L. Vasin. Nonlinear optical conversion of Nd:glass laser multimode radiation into the second harmonic in KDP crystal.// Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics. – 2012. – V. 45. – N. 16. – P. 5401.
3. Б.Л. Васин, Ю.В. Коробкин, Осипов, В.Н. Пузырёв, А.Т. Саакян, А.Н. Стародуб, С.И. Федотов. Преобразование во вторую гармонику частично когерентного излучения лазера на неодимовом стекле.// Краткие сообщения по физике. ФИАН. – 2013. – Н. 7. – СС. 50-57.

На автореферат поступил отзыв от Шаталова Фёдора Андреевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника, доцента кафедры физики Московского государственного университета информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА). Отзыв даёт положительную оценку автореферату, отмечена научная и практическая значимость проведённых исследований и полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией в области лазерной физики и нелинейной оптики.

Диссертационный совет отмечает следующие результаты, на основании выполненных соискателем исследований:

1. Излучение с управляемой когерентностью (большой угловой и спектральной шириной) эффективно преобразуется во вторую гармонику. Для излучения с большим числом поперечных мод ($N \approx 100 \div 1000$) и широким спектром (26 Å или 42 Å) в кристаллах KDP была получена эффективность преобразования в диапазоне 20 % ÷ 50 %, при значениях расходимости излучения 0.5 ÷ 5 мрад и плотности мощности до 3 ГВт/см².

2. Уменьшение числа поперечных мод в генераторе и ширины спектра излучения, а также отсечение деполаризованной компоненты излучения приводит к значительному спаду (почти на порядок) выходной энергии лазера, тогда как эффективность преобразования при этом увеличивается в два раза. Таким образом, получается, что при реализации в кристаллах KDP как взаимодействия *оee*, так и *оoe*, максимальная энергия (но не эффективность преобразования) на частоте второй гармоники достигается при преобразовании деполаризованного излучения с наибольшим числом поперечных мод и широким спектром и одновременным увеличением направленности излучения путём телескопирования.
3. Установлено, что при реализации взаимодействия *оee* в кристалле длиной 40 мм угловое распределение второй гармоники является непрерывным с шириной ≈ 4 мрад, а при длине кристалла 19 мм угловое распределение состоит из основного пика (ширина ≈ 1 мрад) и двух боковых (с ширинами ≈ 0.5 мрад), но с меньшей интенсивностью.
4. Регистрация зависимости эффективности преобразования от угла отстройки кристалла длиной 30 мм относительно направления синхронизма показала, что её ширина совпадает с соответствующим значением расходимости излучения θ при $\theta < 2$ мрад. При $\theta > 2$ мрад, ширина угловой зависимости по полувысоте оказывается меньше соответствующего значения расходимости излучения, что связано с падением вкладов векторного синхронизма угловых компонент лазерного излучения. При этом классическое значение угловой ширины синхронизма для кристалла длиной 30 мм составляет 0.4 мрад.

Практическая ценность полученных соискателем результатов исследования заключается в том, что создание плазмы излучением второй гармоники позволяет изолировать лазерные каскады от мишени, и тем самым предотвращать разрушение оптических элементов. С фундаментальной точки зрения диссертационная работа представляет существенный интерес, поскольку впервые проведено исследование генерации второй гармоники в кристаллах KDP излучения с управляемой когерентностью (большой угловой и спектральной шириной) лазеров подобного класса. Применение

излучения с управляемой когерентностью позволит повысить однородность облучения термоядерных мишеней, а излучение на удвоенной частоте будет проникать и нагревать более плотные слои плазмы. В частности, в диссертационной работе показано, что когерентные свойства полученного излучения второй гармоники достаточны для его применения также и в оптических методах диагностики лазерной плазмы

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается использованием высокоточных откалиброванных отечественных и иностранных измерительных и регистрирующих приборов, самосогласованностью и воспроизводимостью данных, публикациями, докладами на российских и международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и создании экспериментальной установки, проведении экспериментов, а также получении и интерпретации приоритетных экспериментальных результатов. Подготовка основных публикаций по выполненной работе осуществлялась автором лично.

На заседании 15 июня 2015 года диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 7 доктора наук по специальности 01.04.21 (лазерная физика), участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 23, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета _____ Крохин Олег Николаевич

Учёный секретарь

диссертационного совета _____ Казарян Мишик Айразатович

« ____ » июня 2015 года