

Отзыв

Помощника директора Объединенного института ядерных исследований, члена-корреспондента РАН, доктора физико-математических наук, **Ширкова Григория Дмитриевича** на автореферат диссертации **Миронова Сергея Юрьевича "Формирование трехмерного пространственно-временного распределения интенсивности излучения фемтосекундных лазеров"**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика

Автореферат диссертации Миронова С.Ю. написан понятным научным языком. В нем представлено краткое содержание диссертации по главам и параграфам. Диссертационная работа посвящена актуальной на сегодняшний день теме – управлению трехмерной функции распределения интенсивности лазерных импульсов.

В первых двух главах рассмотрены задачи, направленные на улучшение временного профиля интенсивных (ТВт/см^2) фемтосекундных лазерных импульсов с использованием квадратичной и кубической нелинейности прозрачных диэлектриков (стекло, кристаллов, полимеров). В частности, применительно к таким импульсам в экспериментах продемонстрировано сокращение длительности (более чем в два раза) и высокоэффективная (73%) генерация второй оптической гармоники. С использованием численных методов показано, что применение двух стадий временного сжатия позволяет сократить длительность импульсов петаваттного уровня мощности до длительности в один период осцилляции светового поля. В работе предложена интересная идея об использовании прозрачных полимерных пленок для уширения спектра интенсивных лазерных импульсов. Благодаря чему, для уширения спектра за счет фазовой самомодуляции становится возможным применять тонкие (толщиной в десятки и сотни микрон) с апертурой более 10 см плоскопараллельные оптические пластины. Генерация второй гармоники в условиях влияния кубической нелинейности может быть использована и для увеличения временного контраста, и увеличения пиковой мощности за счет сокращения длительности у интенсивных лазерных импульсов.

В третьей главе предложены методы управления трехмерным распределением интенсивности chirпированных лазерных импульсов, используемых для генерации электронных сгустков с поверхности фотокатода линейного ускорителя электронов. Профилированные лазерные импульсы позволяют управлять распределением пространственного заряда электронного пучка. В работе показано, что применительно к лазерным импульсам со значительной линейной частотной модуляцией использование спектральных амплитудных масок позволяет управлять трехмерным распределением интенсивности лазерных импульсов. В экспериментах продемонстрированы лазерные импульсы ИК диапазона с цилиндрическим и квазиэллипсоидальными распределениями

с чирпирующей пространственно-неоднородной решеткой Брэгга, записанной внутри эллипсоидального объема фото-термо-рефрактивного стекла, позволила в экспериментах получить лазерные импульсы с 3D эллипсоидальным распределением интенсивности в пространстве. Интересным является и предложенный метод сохранения 3D структуры поля в процессах генерации второй и четвертой гармоник благодаря созданию углового чирпа. Угловой чирп позволяет обеспечить выполнение условий фазового синхронизма для каждой спектральной компоненты. Даже в условиях того, что задача по преобразованию в оптические гармоники является нелинейной и, вообще говоря, принцип суперпозиции волн тут не работает, такой подход позволяет и повысить эффективность преобразования и сохранить форму лазерных импульсов. Также в третьей главе рассмотрены особенности созданного лазера для генерации электронных сгустков с поверхности фотокатода фотоинжектора электронов DESY (PITZ). Лазер был опробован в экспериментах и с его помощью были получены электронные пучки с зарядом 0.5 нКл и достаточно малым (1.06 мм*мрад) поперечным нормализованным эммитенсом.

Резюмируя вышесказанное, представленные в работе результаты являются новыми и актуальными. Большинство теоретических результатов подтверждены экспериментами, которые были выполнены в лабораториях разных стран мира (Россия, Франция, Канада, Германия). Все ключевые результаты были опубликованы в журналах из перечня ВАК России, что подтверждает их достоверность и значимость. Количество опубликованных научных статей достаточно для присвоения ученой степени д.ф.-м.н.

Судя по автореферату, диссертационная работа Миронова Сергея Юрьевича соответствует всем требованиям положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Отзыв составил:

член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н. Ширков Григорий Дмитриевич
Должность: Помощник директора Объединенного Института Ядерных Исследований
Специальность: 01.04.20 – «Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника»
Адрес: Россия, 141980, г. Дубна Московской обл., ул. Жолио-Кюри, 6
Телефон: +7 (49621) 65-136 / 62-237 / 62-637; e-mail: shirkov@jinr.ru

26.09.2018

Помощник директора ОИЯИ
член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.

Подпись Ширкова Григория Дмитриевича удостоверяю
Главный ученый секретарь ОИЯИ
д.ф.-м.н.



Ширков Григорий Дмитриевич

Сорин Александр Савельевич