

ОТЗЫВ

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

В автореферате диссертации Миронова С.Ю. представлено краткое содержание, новизна работы, приведены выносимые на защиту положения, ключевые результаты, список работ Автора и другие обязательные пункты. По результатам исследований было опубликовано двадцать три научные статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК России. Сама работа посвящена одному из интересных и важных направлений – управлению распределением интенсивности лазерных импульсов фемто- и пикосекундного диапазонов длительностей. Тема исследований актуальна и востребована.

Первые две главы диссертации посвящены управлению длительностью и временным контрастом лазерных импульсов с пиковой интенсивностью единицы ТВт/см^2 . Этот диапазон интенсивностей соответствует интенсивности в несфокусированных лазерных пучках петаваттных лазеров. Фактически, в данной работе апробированы подходы к сокращению длительности и увеличению временного контраста, которые могут быть использованы в сверхмощных лазерах уже после оптического компрессора. В экспериментах показана возможность дополнительного сокращения длительности в два раза у импульсов с энергетикой в сотни мДж. Метод основан на использовании эффекта самомодуляции фазы интенсивного импульса, возникающего при его прохождении через тонкую прозрачную диэлектрическую пластинку, и чирпирующих зеркал для коррекции фазы спектра. С использованием численных методов проанализировано влияние абберраций фазы спектра на возможность сокращения длительности в рамках данного метода, установлены ключевые параметры, определяющие коэффициент увеличения пиковой мощности лазерных импульсов, предложен оригинальный способ применения метода временного сжатия к лазерным импульсам с гауссовым поперечным распределением интенсивности в пространстве. Способ основан на использовании в нелинейном режиме телескопа Галилея, состоящего из дефокусирующей линзы и параболического зеркала. Как указано в автореферате, этот метод был запатентован. Ряд интересных идей, таких как использование полимерных пластин для уширения спектра, “нелинейного” телескопа для сокращения длительности, а также интерферометра Маха-Цендера и каскадной квадратичной нелинейности для увеличения временного контраста демонстрируют новые подходы к решению задач современной лазерной физики.

Остановимся более подробно на третьей главе, которая представляет интерес как для специалистов в области лазерной физики, так и для ученых, занимающихся физикой ускорителей элементарных частиц и фотоинжекторов электронов, в частности. Глава посвящена созданию лазера для облучения фотокатода действующего ускорителя электронов DESY (PITZ), расположенного в Германии. Ключевой особенностью созданного лазера является возможность трехмерного управления распределением интенсивности импульсов пикосекундной длительности. Важно отметить, что созданная лазерная система позволила сгенерировать электронные ступки с зарядом 0.5 нКл. Само по себе управление распределением интенсивности у импульсов с длительностью в десятки пикосекунд является достаточно молодым направлением. В работе предложены

оригинальные подходы к созданию импульсов с треугольным, 3D эллипсоидальным и цилиндрическим распределениями интенсивности в пространстве. Интересна и идея об использовании пространственно-неоднородной объемной чирпирующей решетки Брэгга. Сама решетка записана в эллипсоидальной области фото-термо-рефрактивного стекла и полностью отсутствует вне его. Посланный на нее цилиндрический импульс отражаясь трансформируется в 3D эллипсоидальный. Приведенные экспериментальные результаты показывают осуществимость данного подхода.

Автореферат диссертации Миронова С.Ю. полно и точно отражает содержание работы, написан понятным научным языком. Выносимые на защиту положения и результаты диссертации четко и ясно сформулированы, являются новыми и достоверными. Вклад автора в их получение является определяющим. Автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к авторефератам диссертаций на соискание степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика. Автор диссертации Миронов С.Ю. достоин присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук

Главный научный сотрудник

Сухарев Станислав Александрович

ИЛФИ ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ

Подпись главного научного сотрудника ИЛФИ, доктора физико-математических наук С.А. Сухарева заверяю.

Ученый секретарь ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ

Кандидат физико-математических наук



В.В. Хижняков

Сухарев Станислав Александрович

Должность Главный научный сотрудник

Специальность Радиофизика

Адрес: 607188 г. Саров, Нижегородской области, пр. Мира, 37

Тел. (831-30)-2-04-60

E-mail: sukharev@otd13.vniief.ru

Институт лазерно-физических исследований Федерального государственного унитарного предприятия "Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экстремальной физики"