

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 30 ноября 2015 года №14.613.21.0056 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе №2 в период с 01 июля 2016 года по 31 декабря 2016 года выполнялись следующие работы:

1. Проведены эксперименты по генерации фемтосекундных лазерных импульсов хром-форстеритовой лазерной системы с различной формой спектра и измерены временные, спектральные и энергетические параметры фемтосекундных лазерных импульсов.

2. Разработана структурно-функциональная схема экспериментального стенда для измерения параметров импульсов терагерцевого излучения.

3. Разработан экспериментальный стенд для измерения параметров импульсов терагерцевого излучения.

4. Выполнена характеристика нелинейных кристаллов для генерации терагерцевого излучения при низкой плотности энергии лазерной накачки.

При этом были получены следующие результаты:

1. Были проведены эксперименты по генерации фемтосекундных лазерных импульсов хром-форстерит лазерной системы с различной формой спектра и измерены временные, спектральные и энергетические параметры лазерных импульсов.

Для генерации лазерных импульсов с различной временной и спектральной формой были использованы две альтернативные оптические схемы на основе акустооптической дисперсионной линии задержки и интерферометра Маха-Цендера, реализованные в разработанном на первом этапе экспериментальном образце. В результате были получены импульсы с многопиковым временным и спектральным профилем интенсивности с изменяемым периодом модуляции и длительностью огибающей. Преимуществом схемы, использующей АОДЛЗ, является более высокая энергия лазерного импульса (в 2 раза выше, чем при использовании схемы интерферометра) и возможность изменения спектрального профиля лазерного импульса практически в режиме реального времени. Использование интерферометра требует механической настройки временного компрессора, что является достаточно трудоемкой задачей.

2. Разработана структурно-функциональная схема экспериментального стенда для измерения параметров терагерцевого излучения, которая предназначена для проведения измерений автокорреляционной функции первого порядка терагерцевого излучения измерения временного профиля напряженности электрического поля терагерцевого импульса и измерения энергии импульса терагерцевого излучения. В состав схемы входит

интерферометр Майкельсона для измерения автокорреляционной функции, схема электрооптического детектирования для измерения временного профиля терагерцевого импульса и пьезоэлектрического детектора с аттенюатором для измерения энергии терагерцевого импульса.

3. Разработан экспериментальный стенд для измерения параметров импульсов терагерцевого излучения в соответствии со структурно-функциональной схемой. Экспериментальный стенд позволяет проводить измерения в воздушной среде с относительной влажностью $< 2\%$, что позволяет избежать нежелательной модуляции спектра терагерцевого излучения и уменьшение энергии ТГц импульса. Используемое программное обеспечение позволяет проводить измерения в автоматическом режиме.

4. Иностраным партнером за текущий отчетный период были выполнены экспериментальные исследования, показывающие возможность реализовать терагерцевый источник, в котором используются различные органические кристаллы, а в качестве накачки хром-форстеритовая лазерная система. Результаты показывают, что представленная схема имеет преимущество перед схемой накачки излучением оптического параметрического усилителя. Кроме того, накачка излучением хром-форстеритового лазера позволяет получить энергию импульса накачки в 10 раз больше, чем при использовании оптического параметрического усилителя.

Все работы, предусмотренные план-графиком исполнения обязательств, выполнены в полном объеме в соответствии с требованиями технического задания. Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.