

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Потёмкина Фёдора Викторовича «Широкодиапазонные фемтосекундные ИК лазерные источники нового поколения и нелинейные преобразования в конденсированных и плотных газовых средах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика

Диссертационная работа Ф.В. Потёмкина посвящена актуальной теме ИК-фотоники в области генерации, нелинейно-оптической спектральной конверсии и применению в динамической спектроскопии конденсированной фазы ультракоротких лазерных импульсов ближнего и среднего ИК-диапазона. Сами по себе ультракороткие лазерные импульсы среднего ИК-диапазона, как мощный источник когерентного излучения, представляют интерес для физики, химии и биомедицины, а преобразованное излучение в диапазоне от терагерцового до рентгеновского очень привлекательно для широкополосной динамической спектроскопии с временным разрешением до аттосекунд. Поэтому рассматриваемая работа является также весьма значимой.

По структуре диссертационная работа Ф.В. Потёмкина содержит главы 1 и 2, посвященные экспериментальным исследованиям генерации ультракоротких лазерных импульсов ближнего и среднего ИК-диапазона (главы), главу 3, посвященную их нелинейно-оптической спектральной конверсии в излучение высших гармоник, суперконтинуума и низких частот (ТГц), и главу 4, связанную с динамическим нелинейно-оптическим зондированием взаимодействия ультракоротких лазерных импульсов ближнего и среднего ИК-диапазона с фторидами и кремнием. Новизна и весомость представленных в них результатов отражена в большом числе научных статей, опубликованных в журналах с высоким индексом цитирования.

В области своей компетенции – сверхбыстрой лазерно-индуцированной динамики в конденсированной фазе – отдельно прокомментирую результаты главы 4. Методы оптико-акустической томографии и нелинейно-оптического картирования микроплазмы в объеме воды (далее - в кремнии) с оценкой удельного энерговклада являются важными для биомедицинских (оптоэлектронных) применений ультракоротких лазерных импульсов ИК-диапазона, в то числе – в оригинальной «тандемной» геометрии с затравочным импульсом УФ/видимого диапазона и греющим импульсов ближнего/среднего ИК-диапазона. Экспериментальные измерения энергетических параметров излучения для создания минимально детектируемой плотности плазмы в

фторидах и кремнии в зависимости от длины волны ИК-диапазона и длительности импульсов имеют большое значение для понимания фундаментальных механизмов взаимодействия ультракоротких лазерных импульсов с диэлектриками в разных спектральных диапазонах. Наблюдаемые зависимости порогов с несколькими экстремумами являются сложными для интерпретации и поэтому предлагаемые в работе качественные объяснения дают первичную пищу для размышлений в этой области. Наконец, особый интерес представляет разработанная методика нелинейно-оптической диагностики возбуждаемых интенсивными ультракороткими лазерными импульсами когерентных оптических фононов в фториде магния и кремнии. Показано, что она позволяет наблюдать динамику структуры данных материалов в различные временные интервалы – вплоть до 140 пс, связывая плавные или скачкообразные изменения спектра ТГц-колебаний с последовательностью фазовых переходов, что, на мой взгляд, с учетом (суб)пикосекундной электрон-фононной релаксации и нуклеационного характера фазовых превращений требует еще дополнительных исследований комплементарными структурными методами.

В целом, автореферат даёт достаточное представление о достигнутых весомых результатах диссертационной работы Ф.В. Потёмкина, которые опубликованы в ведущих международных и российских журналах и представлены на профильных научных конференциях. Работа соответствует специальности 1.3.19. «Лазерная физика» и требованиям, определённым пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Потёмкин Фёдор Викторович, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19. «Лазерная физика».

Кудряшов Сергей Иванович

доктор физико-математических наук, в.н.с.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Отделение квантовой радиофизики

119991, г. Москва, Ленинский пр., д.53

Тел.: +7(499) 132-60-83 E-mail: kudryashovsi@lebedev.ru

Подпись Кудряшова С.И. удостоверяю:

Ученый секретарь

22 августа 2023 г.



А.В. Колобов