

ФОТОХРОМНЫЕ ЭФФЕКТЫ В КРИСТАЛЛАХ ТИТАНАТА ВИСМУТА ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ

Магистрант физического факультета Станкевич А.В.,
аспирант физического факультета Хайдер Х.К.,
доктор физ.-мат. наук, профессор Толстик А.Л.,
Белорусский государственный университет

Возможность использования фоторефрактивных материалов для создания объемных голографических запоминающих устройств, высокочувствительных элементов обращения волнового фронта, элементов записи динамических голограмм и др. вызывает интерес к исследованиям, направленным на поиск новых методов управления чувствительностью и быстродействием фоторефрактивных сред.

В настоящей работе исследуются спектральные зависимости фотоиндуцированного поглощения в кристаллах ВТО при их облучении импульсным лазерным излучением различной интенсивности на длине волны 532 нм.

При облучении кристаллов импульсами наносекундной длительности (30 нс) интенсивность излучения на входной грани кристалла изменялась в диапазоне от 0,2 до 1,5 МВт/см². Экспозиция излучения не зависимо от интенсивности была выбрана 500 Дж/см². Показано, что величина наведенного поглощения увеличивается с ростом интенсивности, выходя на насыщение при интенсивностях свыше 1 МВт/см². Особенностью измеренной зависимости является ее пороговый характер. При интенсивностях меньших 0,2 МВт/см² фотохромный эффект не наблюдается даже при больших дозах облучения (свыше 1000 Дж/см²).

При переходе к пикосекундным импульсам (70 пс) качественный характер наблюдаемой зависимости сохраняется, однако для достижения такого же уровня затемнения кристалла требуется экспозиция 17 Дж/см². При этом интенсивность на входной грани кристалла изменялась от 5 до 140 МВт/см². Эффект насыщения наблюдался при интенсивностях свыше 100 МВт/см², а пороговая интенсивность превысила 10 МВт/см².

Для объяснения полученных результатов предложена модель, учитывающая заселение ловушечных уровней запрещенной зоны кристалла за счет двухфотонного поглощения и их опустошение за счет однофотонных переходов. Дальнейшее развитие работы связано с использованием фемтосекундных импульсов. Продемонстрированное в работе повышение чувствительности фоторефрактивных кристаллов при уменьшении длительности лазерных импульсов позволяет рассчитывать на реализацию способа измерения сверхкоротких световых импульсов при использовании эффекта фотоиндуцированного поглощения.