

Кристаллы BaB_2O_4 состоят из изолированных анионных групп $(B_3O_6)^{3-}$ и катионов Ba^{2+} [2]. Как верхняя часть валентной зоны, так и дно зоны проводимости формируются энергетическими состояниями атомов, входящими в группу $(B_3O_6)^{3-}$. В данной анионной группе существуют мостиковые и немостиковые атомы кислорода. Последние наиболее слабо связаны с бором.

Воздействию радиации, по-видимому, может приводить к разрыву связи $B-O$ и образованию радиационного дефекта, дающего полосу поглощения 210 нм, расположенную на краю фундаментального поглощения кристаллов BaB_2O_4 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шубин Б.Н., Фрунзе Т.А., Шаранин Ю.И. Кинетические исследования в импульсном радиолизе. М.: Наука, 1974.
2. French R.H., Ling S.W., Ohuchi F.S., Chen C.T. Electronic structure of β - BaB_2O_4 and LiB_3O_5 nonlinear optical crystals // Phys. Rev. B. 1991. Vol. 44. N 16. P. 8496-8502.

Статья поступила в редакцию 25 июня 1993 г.

УДК 648.4:621.375.826

10227

ВЛИЯНИЕ НАВЕДЕННЫХ ДЕФЕКТОВ НА ЛАЗЕРНУЮ ПРОЧНОСТЬ КРИСТАЛЛОВ КТР

Б.И. Захаркин, В.С. Наумов, Н.И. Павлова, О.Ф. Бышок

Исследовано влияние наводимых гамма-излучением (до доз $8 \cdot 10^7$ Р) и потоком быстрых нейтронов (до 10^{13} нейтр/см²) дефектов в кристаллах КТР на их ядерную прочность на длинах волн 1,06 и 0,53 мкм при длительности импульса $10^{\pm 1}$ нс во время однократного и многократного воздействия лазерного излучения.

Спыт применения кристаллов КТР для генерации оптических гармоник излучения твердотельных лазеров выявил ряд особенностей, связанных с образованием внем дефектов под действием этого излучения с длиной волны $\lambda \leq 0,54$ мкм. Процесс образования дефектов сопровождается существенным увеличением оптического поглощения и снижением генерационных параметров преобразователей частоты на этих кристаллах [1,2].

В настоящей работе исследовалось влияние дефектов в кристаллах КТР на их лазерную прочность. Для стимуляции процессов дефектообразования проводилось облучение кристаллов гамма-квантами на источнике ^{60}Co до доз $D_{\gamma} = 10^7$ Р и на реакторе пучком быстрых нейтронов до потока $\Phi = 10^{13}$ нейтр/см². До и после облучения регистрировались спектры поглощения образцов в диапазоне длин волн 250-1200 нм и измерялась их лазерная прочность на длинах волн 1,06 и 0,53 мкм при длительности импульса $10^{\pm 1}$ нс при однократном и многократном воздействии лазерного излучения.

Анализ спектров поглощения, наведенного гамма-излучением и потоком нейтронов, показал, что полученные спектры качественно идентичны друг другу. При этом в пределах примененных доз гамма-облучения прирост поглощения в образцах КТР был заметно больше, чем при облучении нейтронами. Лазерная прочность образцов, напротив, существенно уменьшалась в случае облучения нейтронами, в то время как гамма-облучение приводило к незначительному уменьшению этого параметра. Результа-



RU9710227



RU9710228

ты измерений порогов разрушения W кристаллов КТР лазерным излучением на длине волны $1,06$ мкм при диаметре сфокусированного луча 26 мкм (TEM₀₀-мода) приведены ниже. Так, при $D_f=0$ $W=5,60$ ГВт/см², при $D_f=10^6$ Р $W=4,80$ ГВт/см², при $D_f=10^7$ Р $W=4,50$ ГВт/см² и при $\Phi=10^{13}$ нейтр/см² $W=2,04$ ГВт/см².

При этом не отмечено заметного изменения порога лазерного разрушения в зависимости от направления распространения лазерного луча в кристаллах КТР.

Порог разрушения кристаллов КТР на длине волны $0,53$ мкм при тех же условиях фокусировки излучения составил на необлученных образцах $2,2$ ГВт/см², после воздействия гамма-излучения дозами $3 \cdot 10^7$ и $8 \cdot 10^7$ Р — $1,5$ и $1,1$ ГВт/см² соответственно. Исследования облученных и необлученных кристаллов при многократных воздействиях лазерных импульсов не обнаружили заметно выраженного эффекта накопления вплоть до уровней плотностей мощности излучения $0,8 \cdot W_{пор}$ ($W_{пор}$ — порог разрушения при однократном воздействии). Пороги разрушения КТР характеризуются сильной размерной зависимостью. Так, увеличение диаметра сфокусированного пятна излучения с 26 до 150 мкм привело к снижению порогов разрушения до $0,5$ ГВт/см².

Значительное влияние на лазерную прочность КТР нейтронного облучения можно объяснить тем, что при воздействии нейтронов наряду с центрами окраски ионизационной природы, характерными для гамма-облучения, образуются более крупные нарушения кристаллической решетки типа вакансий, каскадов смещений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Б.В., Захаркин Б.И., Громов В.В. и др. Радиационные дефекты в монокристаллах $KTiOPO_4$ // Докл. АН СССР. 1986. Т. 289. № 5. С. 1152-1155.
2. Ангерт Н.Б., Гармаш В.М., Павлова Н.И., Тарасов А.В. Влияние центров окраски на оптические свойства кристаллов КТР и на эффективность преобразования в них лазерного излучения // Квантовая электроника. 1991. Т. 18. № 3. С. 2718-2720.

Статья поступила в редакцию 25 июня 1993 г.

УДК 537.226:539.12.04

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ПАРАМЕТРЫ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ С РАБОЧЕЙ ДЛИНОЙ ВОЛНЫ $1,54$ мкм

О.Ф. Бышок, Б.И. Захаркин, Г.Я. Колодный, О.Е. Сидорук

Исследованы образцы покрытий на основе TiO_2 - SiO_2 и ZrO_2-SiO_2 на подложках из кварца КУ-1, стекла К-108 и ЛСЭХ после воздействия гамма- (до доз 10^7 рад) и гамма-нейтронного (до потоков 10^{14} нейтр/см²) излучений.

Диэлектрические покрытия оптических элементов во многом определяют характеристики оптико-электронных систем и поэтому являются предметом интенсивных исследований. Настоящая работа посвящена исследованию влияния ионизирующих излучений на оптические параметры и лазерную стойкость многослойных диэлектрических покрытий, применяемых при конструировании лазеров нового поколения, работающих в безопасном для органов зрения спектральном диапазоне.