

ОСОБЕННОСТИ САМОФОКУСИРОВКИ И ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ В РЕЗОНАНСНЫХ СРЕДАХ

Д. В. Горбач, О. Г. Романов, А. Л. Толстик

Белорусский государственный университет, Минск

Процессы распространения интенсивных лазерных пучков и формирования локализованных структур в резонансных средах обладают рядом особенностей: во-первых, благодаря насыщению изменения показателя преломления от интенсивности, не происходит так называемого коллапса светового пучка; во-вторых, наличие поглощения приводит к уменьшению амплитуды сформированного солитона. Таким образом, при рассмотрении распространения локализованных световых пучков в резонансных средах можно говорить о формировании пространственных солитонов только для ограниченных масштабов, но эффект просветления резонансной среды в максимуме сформированного солитона позволяет оценить данные масштабы достаточными для лабораторных экспериментов.

В данной работе проведено теоретическое исследование процессов самофокусировки лазерных пучков в резонансных средах и проанализированы схемы двухпучкового взаимодействия пространственно локализованных световых структур. При численном анализе предполагалось, что излучение, направляемое на вход нелинейной среды, имеет постоянный во времени гауссовый профиль по поперечной координате. Определены спектроскопические условия проявления эффектов автоколлимации и самофокусировки световых пучков и показано, что в условиях самофокусировки имеют место различные режимы упругого и неупругого рассеяния солитоноподобных пространственных структур. Установлено, что наряду с эффектом отражения пространственных солитонов друг от друга возможно формирование связанной пространственной структуры из двух солитонов, когда солитоны распространяются под небольшим углом к одной и той же оси, переплетаясь друг с другом.

Определенные в данной работе закономерности формирования и взаимодействия пространственных солитонов могут быть использованы для объяснения экспериментальных результатов исследования данных структур и в других средах с насыщающимся типом нелинейности, например, в фоторефрактивных кристаллах.