

Рис. 1. Бифуркационная диаграмма для сферически симметричных лазерных пучков. Характерные радиальные амплитуды $a(r)$ для трех ветвей зависимости спектрального параметра α от линейного коэффициента g_0 представлены на врезках. Сплошная линия на ветви 1 отвечает устойчивым "пулям".

ким, безузловым профилем амплитуды) имеется часть, соответствующая устойчивым режимам. При этом устойчивость проверялась численным решением уравнения (4) при подстановке в него при $z = 0$ соответствующего решения системы (11) с наложенным на него малым асимметричным возмущением. Таким образом, при выбранных параметрах был найден только один тип устойчивых стационарных симметричных лазерных пучков.

Теперь обратимся к случаю ненулевых частотных расстройк. В связи с большим числом параметров здесь мы фиксируем для примера значения линейных коэффициентов усиления $g_0 = 2.156$ и поглощения $a_0 = 2$ и определим на плоскости двух оставшихся параметров Δ_x, Δ_y область существования стационарных и устойчивых сферически симметричных (в безразмерных переменных x, y, t) лазерных пучков. Мы не будем интересоваться здесь в отличие от предыдущего случая неустойчивыми решениями. Тогда непосредственное решение уравнения (4) методом расщепления с применением алгоритма быстрого преобразования Фурье позволяет находить именно устойчивые (в

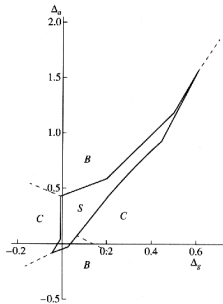


Рис. 2. Область устойчивости S "сферических лазерных пучков" на плоскости расстройк Δ_x, Δ_y при $g_0 = 2.156$, $a_0 = 2$, $b = 10$. C — область коллапса солитонов, B — область неограниченного расширения.

том числе относительно асимметричных возмущений) структуры.

Результаты представлены на рис. 2, который является эмпирическим обобщением примерно 120 расчетов. Мы видим, что плоскость Δ_x, Δ_y приближенно разделена на области, помеченные буквой S , где солитон стабилен, буквой C , где происходит схлопывание (коллапс) солитона с уменьшением его интенсивности до нуля, и буквой B , где происходит резкое увеличение диаметра солитона с последующим его "размазыванием" приблизительно равномерно по расчетной области в x - y - t -направлениях. Размер этой области составлял 50 при начальном диаметре "пули", равном 10.

Стабильными солитонами мы называли такие, которые быстро образовывались из начального распределения и затем сохраняли основные свои характеристики — диаметр, максимальную и полную интенсивность — при распределении на расстоянии z не менее 3000 с точностью порядка 10 значащих цифр. Величина 3000 была выбрана несколько условно. Обычно такие структуры сохраняли стабильность при весьма долгом расчете — да-