

ДВУМЕРНОЕ УРАВНЕНИЕ ГИНЗБУРГА–ЛАНДАУ (галерея феноменов)

$$\frac{\partial a}{\partial t} = (1 + ib) \left(\frac{\partial^2 a}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 a}{\partial y^2} \right) + a - (1 + ic) |a|^2 a$$

(без ущерба общности можно принять $c > 0$)

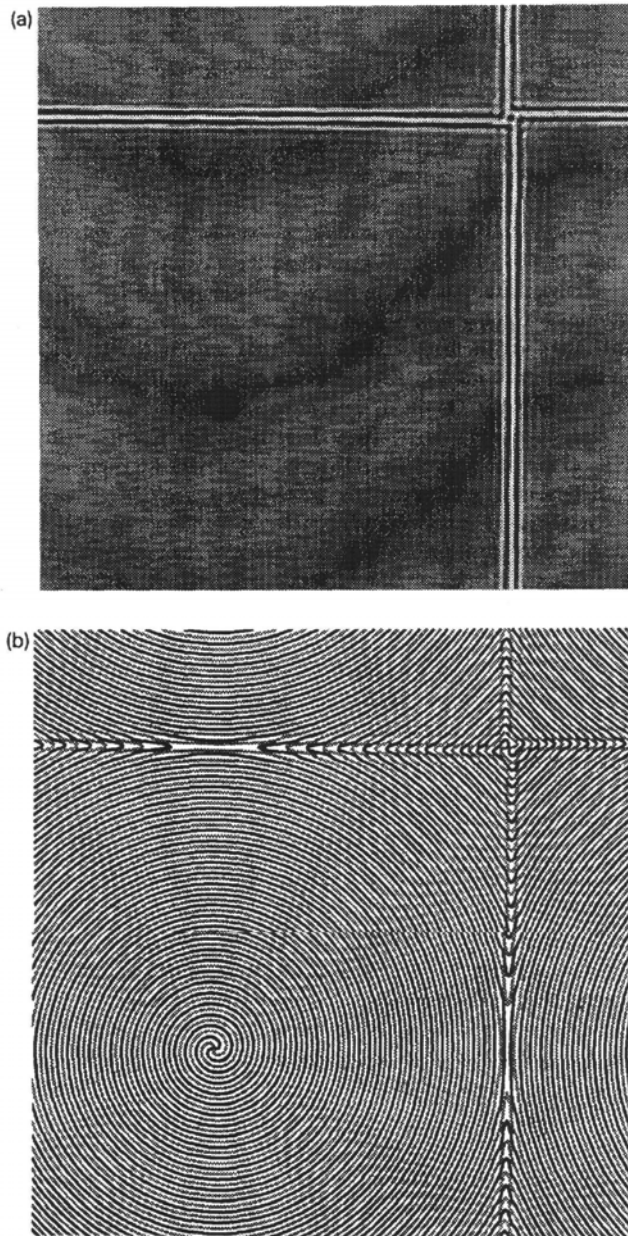


Рис. 1 Мгновенный снимок простой «замороженной» конфигурации с одним спиральным дефектом при $b = -2$, $c = 0.6$. Периодические граничные условия. Линейный размер области $L = 512$. (а) – изображение $|a(x, y, t)|$ в черно-белом коде, когда черный цвет показывает минимальное значение поля, серый – максимальное; (б) – линии постоянной фазы $\phi \equiv \arg a = 0$ и $\phi = \pi$ (показаны светло серым и темно серым цветом соответственно). Структуры в виде прямых светлых линий иногда рассматриваются как особый вид дефектов – «гребни скачков»

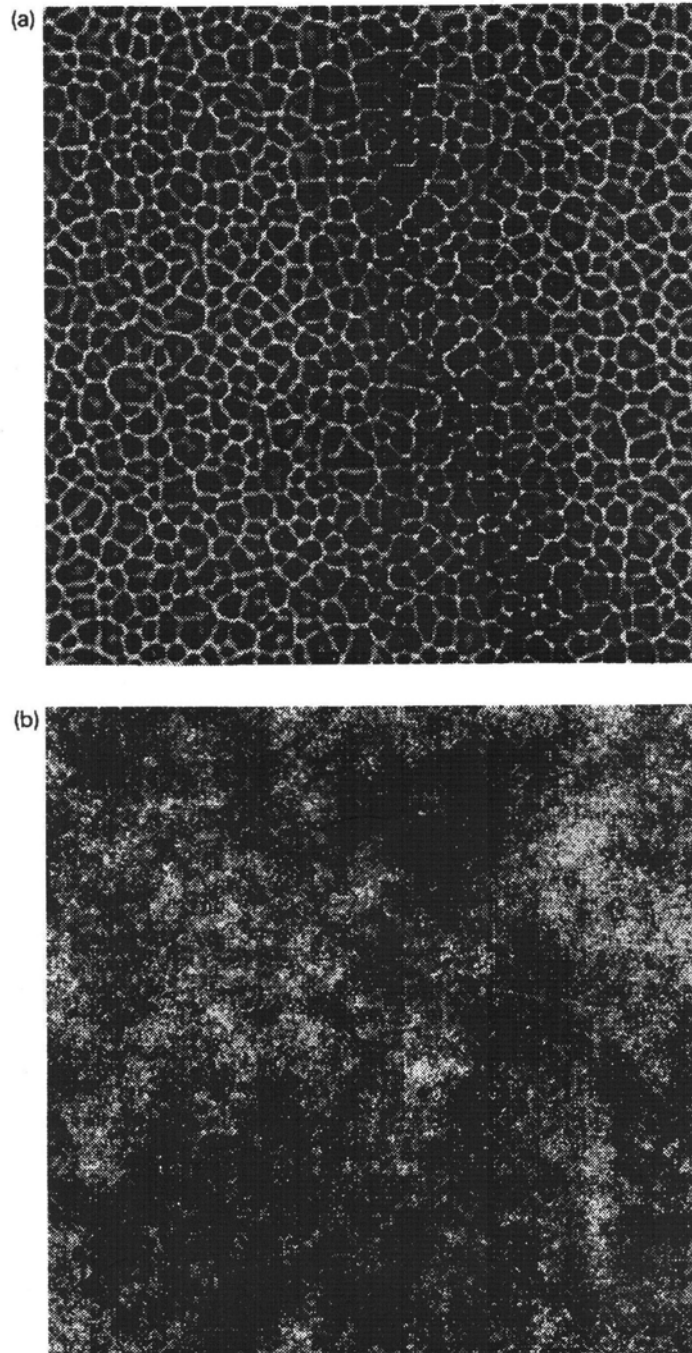


Рис. 2 Мгновенный снимок фазовой турбулентности при $b = -2$, $c = 0.752$. Линейный размер области $L = 5120$. (а) – изображение $|a|$ в диапазоне изменения $|a|$ от 0.87 (черный цвет) до 1.12 (белый цвет). Показан фрагмент исходной области с размером $L = 640$. Видна ячеистая структура поля амплитуды; (б) поле фазы $\phi = \arg a$ в черно-белом коде. Полное изменение фазы $\Delta\phi = 4.27 \sim \pi$. Приведенные данные иллюстрируют случайный характер крупномасштабных изменений фазы в пространстве при относительно малых мелкомасштабных осцилляциях амплитуды.

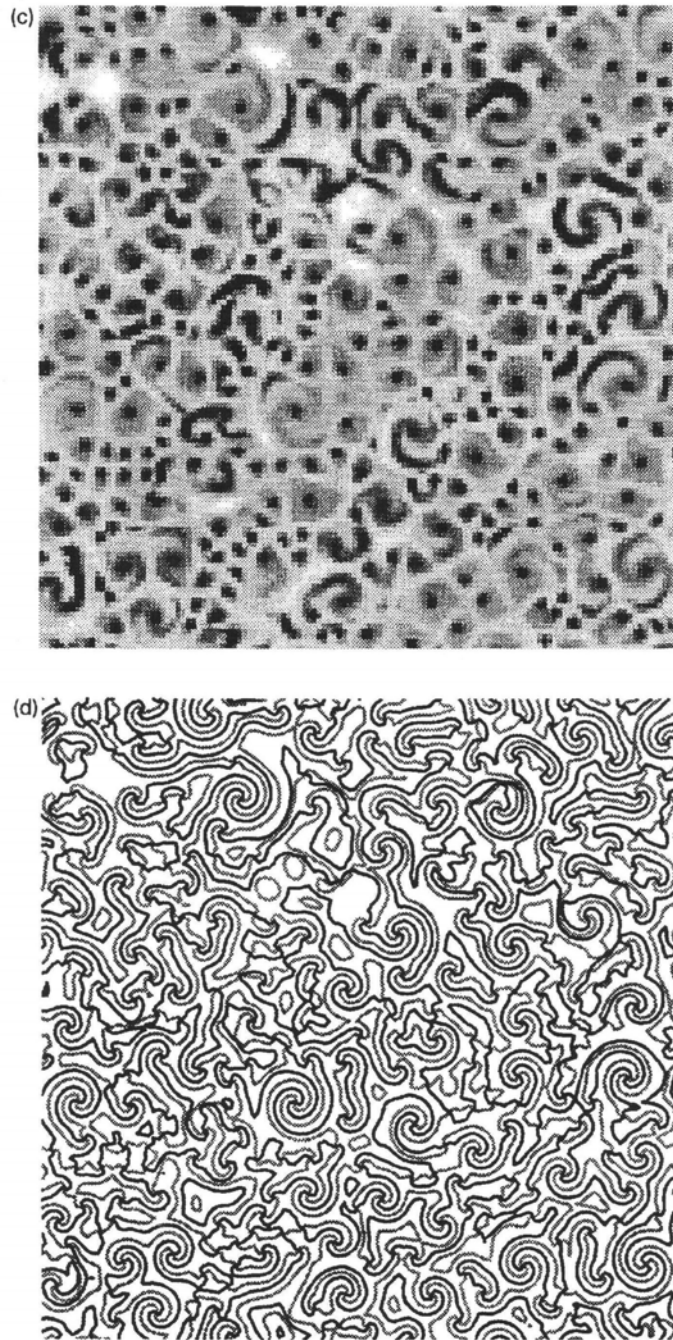


Рис. 3 Мгновенный снимок турбулентности дефектов при $b = 0$, $c = 1.786$. Линейный размер области $L = 256$. (c) – изображение $|a|$ в диапазоне изменения $|a|$ от 0 (черный цвет) до 1 (белый цвет), (d) линии постоянной фазы $\phi = \arg a = 0$ (светло серый цвет) и $\phi = \pi$ (темно серый цвет). На рис. (c) центры вихрей (дефекты) отображаются черными точками; рис. (d) демонстрирует спиральную структуру поля фазы в окрестности отдельных дефектов. Турбулентность дефектов характеризуется экспоненциальным спаданием пространственной корреляции и ее малым масштабом

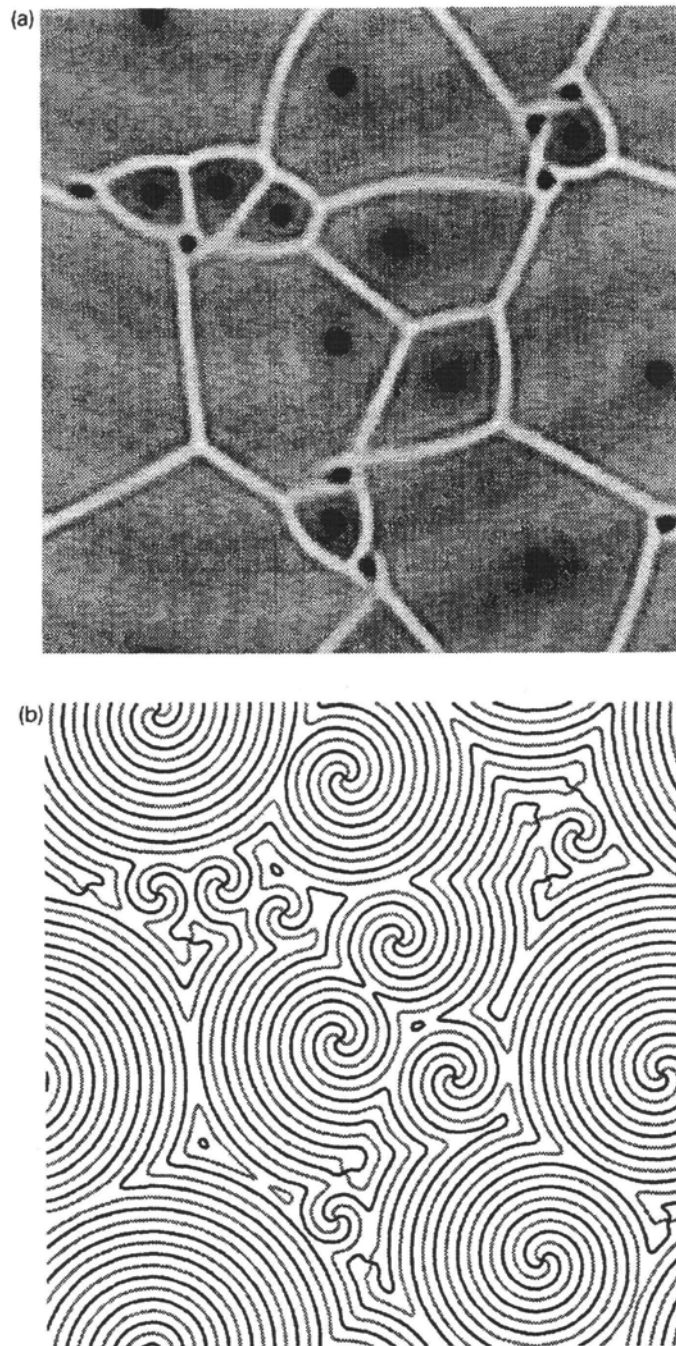


Рис. 4 Пример замороженного состояния типа «вихревого стекла» при $b = -2$, $c = 0.2$. Линейный размер области $L = 256$. (а) – изображение $|a|$ в диапазоне $0 < |a| < 1.17$, (б) линии постоянной фазы $\phi = \arg a = 0$ (светло серый цвет) и $\phi = \pi$ (темно серый цвет). Спиральные вихри находятся внутри многоугольников, на границах которых интенсивность поля имеет максимальное значение. Пространственный масштаб многоугольников монотонно возрастает при общем замедлении развития картины во времени.