

ЯЧЕИСТЫЕ СТРУКТУРЫ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ КОНВЕКЦИИ В ПОДОГРЕВАЕМОМ СНИЗУ СЛОЕ ЖИДКОСТИ

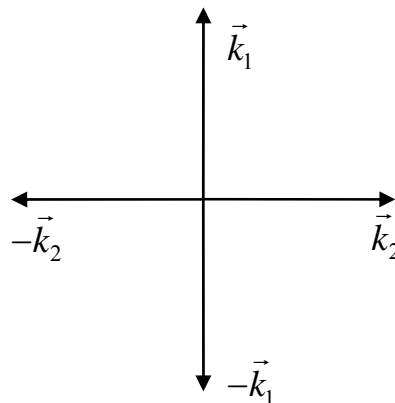
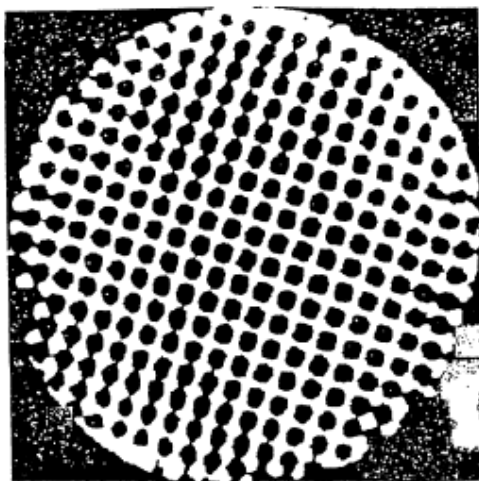


Рис.1 Четырехгранные конвективные ячейки на поверхности слоя жидкости между пластинами с подогревом снизу. Справа показаны волновые вектора пространственных гармоник вертикальной скорости, наложение которых дает картину правильных четырехгранников.

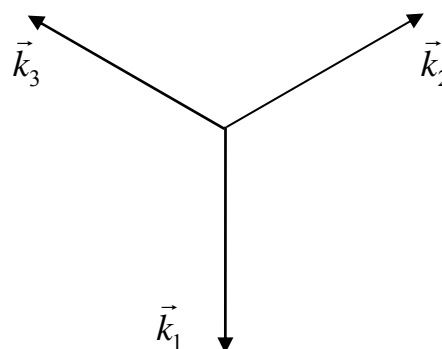
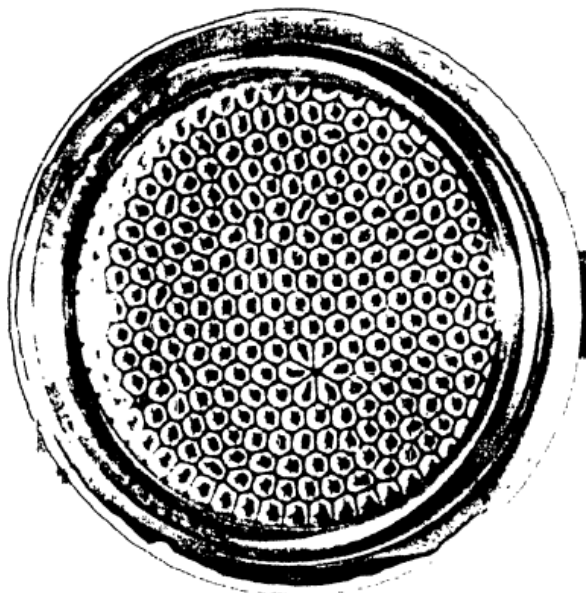


Рис.2 Шестигранные ячейки на свободной поверхности слоя силиконового масла при подогреве снизу (визуализация светоотражающими частицами). Справа показаны волновые вектора пространственных гармоник, для которых выполняются условия резонанса $\vec{k}_1 + \vec{k}_2 + \vec{k}_3 = 0$ (для упрощения рисунка не на нем приведены волновые вектора комплексно сопряженной составляющей поля $-\vec{k}_j$)

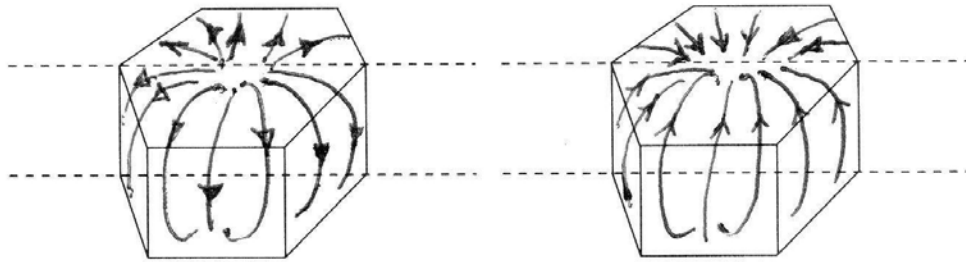


Рис. 3 Схема течения жидкости в шестигранных конвективных ячейках открытого типа (слева) и закрытого типа (справа).

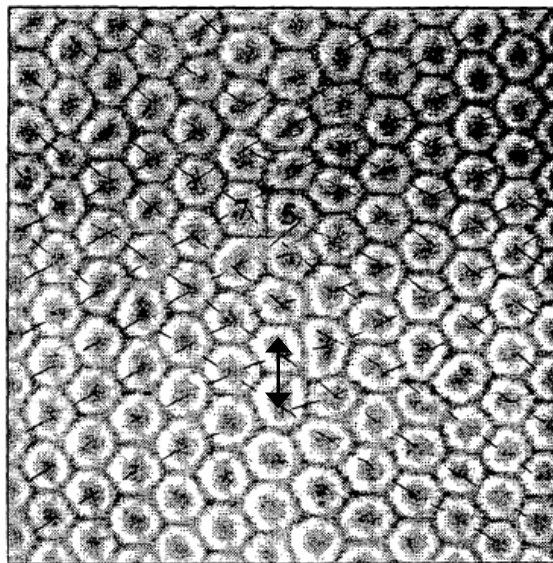


Рис. 4 Пенто-гепто-дефект – локальное нарушение порядка в периодической решетке правильных шестигранников. Стрелками \updownarrow показаны две смежные ячейки, одна из которых имеет пять соседей, а другая – семь соседей.

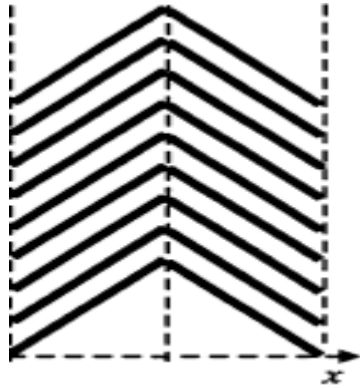


Рис. 5 Простейшая модель доменной стенки, возникающей как результат взаимодействия двух ортогональных решеток валов. Конкуренция решеток приводит к «выживанию» в полупространствах $x > 0$ и $x < 0$ только одной из них. Соответствующее решение уравнения Свифта-Хоенберга имеет вид

$$u = \frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{th} \frac{x}{\sqrt{2}} \right) \cos(kx + ky) + \frac{1}{2} \left(1 - \operatorname{th} \frac{x}{\sqrt{2}} \right) \cos(kx - ky)$$

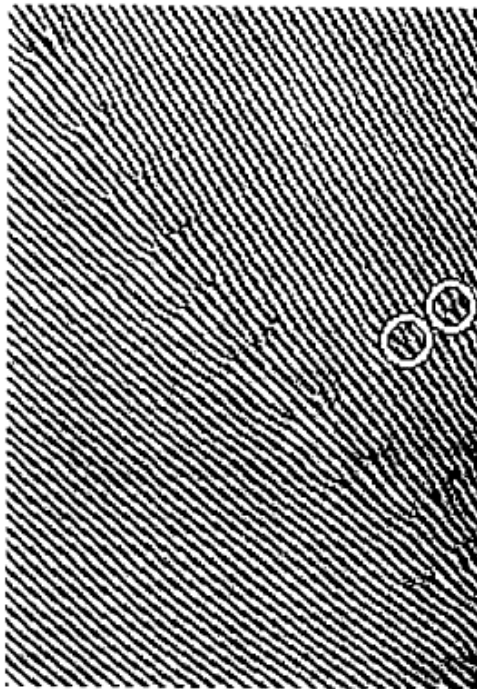


Рис. 5 Доменная стенка между двумя решетками валов с малым углом между волновыми векторами пространственных гармоник, которая имеет вид цепочки топологических дефектов – дислокаций.

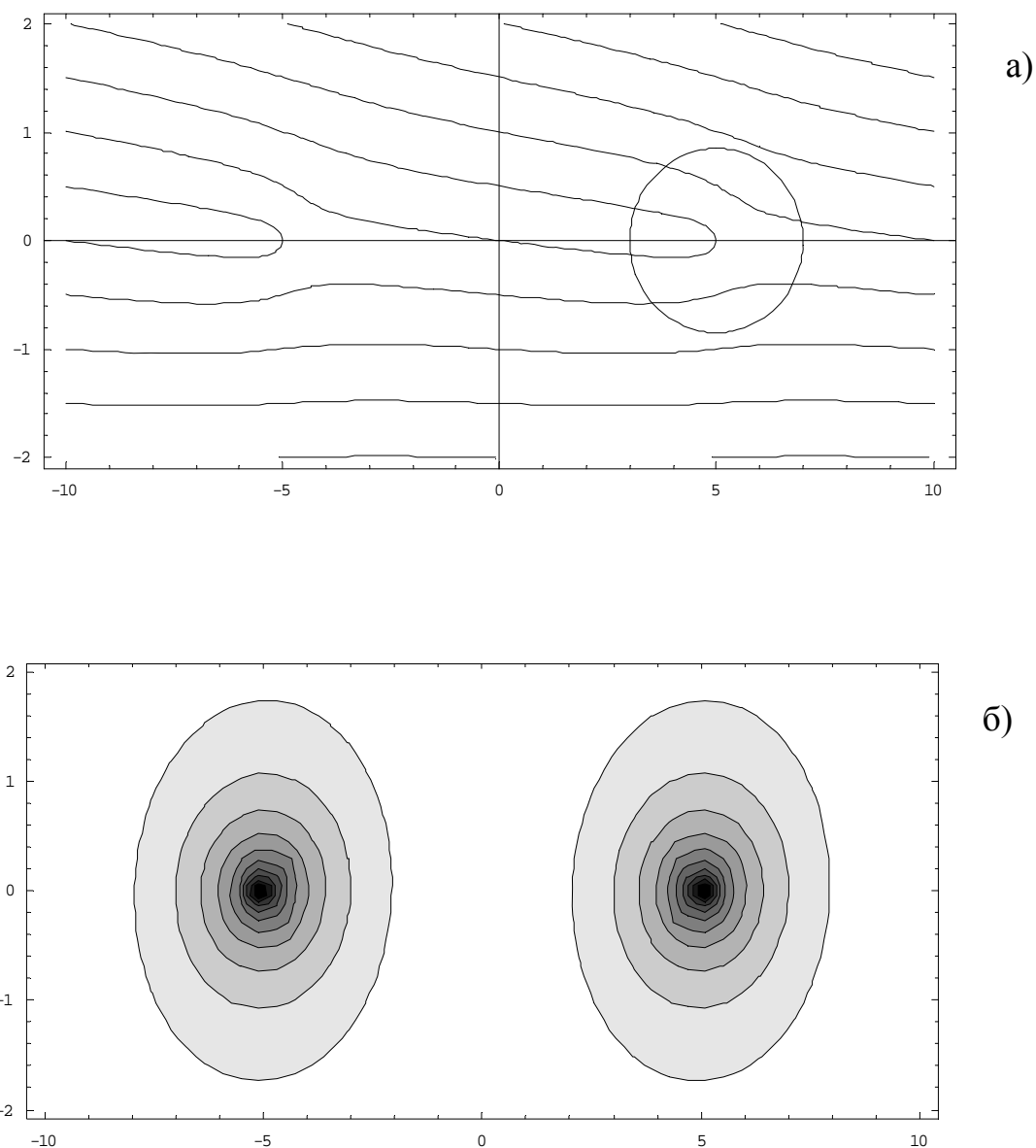


Рис. 6 Тонкая структура доменной стенки между двумя решетками валов с малым наклоном волновых векторов пространственных гармоник. Построение сделано на основе модельного представления поля в переходной области в виде квазигармонической функции с плавно меняющейся комплексной амплитудой: $u = a(x, y) \sin(kx)$. (а) – линии постоянной фазы $u = 0$. (б) – изображение поля амплитуды $|a|$ в черно-белом коде.

Нулевые значения амплитуды (центры темных пятен) на рис. «б» соответствуют топологическим дефектам. В точках $|a| = 0$, где фаза не определена, происходит стыковка соседних линий на рис. «а». При обходе вокруг дефекта по замкнутому контуру (рис. «а») набег фазы равен 2π , т.е. к решетке поля добавляется один период.