вниз. Т. о., начиная с нек-рой разности темп-р $T_в - T_н = \Delta T_1$ устанавливается режим стационарного вращения жидкости по или против часовой стрелки. При этом вся жидкость вращается как целое — реализуется лишь одно наиб. крупномасштабное движение. Дальнейшее увеличение ΔT ($\Delta T > \Delta T_2$) приводит к возникновению А., проявляющихся в том, что жидкое кольцо внутри трубы время от времени будет менять направление своего движения. Физически это можно пояснить так: пусть в данный момент жидкость движется по часовой стрелке, при достаточно большом ΔT архимедова сила велика и водяное кольцо ускоряется настолько, что остывший вверху жидкий объём, пройдя горячее основание и не успев нагреться, уже не достигает верх. части кольца и приостанавливается (архимедова сила недостаточна, чтобы преодолеть силу вязкости и гравитации). При этом опускающаяся (правая) часть жидкости теплее и, следовательно, легче поднимающейся. В результате торможения жидкого кольца жидкость в его основании нагревается и всплывает, но уже в противоположном направлении — давление справа меньше, чем слева. Т. о., жидкое кольцо меняет направление своего вращения и начинает закручиваться против часовой стрелки. Затем всё повторяется в обратном порядке. Такие вызываемые тепловой конвекцией А. могут быть как периодическими, так и стохастическими. Поскольку никакие другие масштабы движения, кроме основного, в А. рассматриваемого вида не участвуют, матем. модель для описания этих А. может быть получена из исходных ур-ний гидродинамики в предположении, что зависимость полей скорости и темп-ры от пространственных координат не меняется во времени и пропорциональна $\sin\varphi$, где φ — угл. координата элементарного объёма жидкости. В результате для безразмерных скорости $x(t)$ движения жидкого кольца, темп-ры $y(t)$ жидкости в точке N и темп-ры $z(t)$ в точке M можно получить систему ур-ний в обыкновенных производных:

$$\frac{dx}{dt} = \sigma(y - x),$$

$$\frac{dy}{dt} = -y + rx - zx, \qquad (3)$$

$$\frac{dz}{dt} = xy - z,$$

где σ, $r > 0$. Это — известная система Лоренца (см. *Лоренца система*), к-рая является одной из осн. моделей теории стохастич. А. В зависимости от параметров σ и r в фазовом пространстве системы (3) могут существовать как устойчивый предельный цикл, так и странный аттрактор.

В общем случае А. в резонаторах, к-рые описываются ур-ниями в частных производных с соответствующими граничными условиями, невозможно представить с помощью конечномерной динамич. системы. Однако, как правило, благодаря разного рода физ. обстоятельствам, напр. наличию диссипации, прогрессирующей с ростом частоты или уменьшением пространственного масштаба пульсаций, такое конечномерное описание оказывается справедливым.

В неравновесных диссипативных средах, помимо А., о к-рых речь шла выше, возможны ещё т. н. *автоволны* и автоструктуры — не связанные с граничными условиями пространственно-временные образования, параметры к-рых определяются лишь свойствами нелинейной неравновесной среды, напр. уединённые фронты горения и волны популяций, импульсы в нервных волокнах, цилиндрические и спиральные волны в сердечной ткани и др. Стохастич. А. в нелинейных неравновесных средах — это турбулентность.

Лит.: Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э., Теория колебаний, 3 изд., М., 1981; Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Харкевич А. А., Автоколебания, М., 1953; Ланда П. С., Автоколебания в системах с конечным числом степеней свободы, М., 1980; Рабинович М. И., Трубецков Д. И., Введение в теорию колебаний и волн, М., 1984.

М. И. Рабинович.

АВТОКОЛЛИМА́ЦИЯ [от греч. autós — сам и лат. collimo (искажение правильного collineo) — направляю по прямой линии] — ход световых лучей, при к-ром они, выйдя параллельным пучком из *коллиматора*, входящего в состав оптич. системы, отражаются от плоского зеркала и проходят систему в обратном направлении. Если зеркало перпендикулярно оптич. оси системы, то излучающая точка, лежащая в фокальной плоскости на этой оси, совмещается с её изображением в отражённых лучах; поворот зеркала приводит к смещению изображения. А. пользуются в оптич. приборах (напр., в спектральных) для точных угл. измерений, для выверки параллельности оптич. деталей (напр., зеркал в лазерах), контроля параллельности перемещений и т. д. *А. М. Бонч-Бруевич.*

АВТОЛОКАЛИЗА́ЦИЯ (от греч. autós — сам и лат. localis — местный) квазичастиц в твёрдых телах — возникновение сильной деформации кристаллич. решётки вокруг *квазичастицы* (электрона проводимости, дырки, экситона), приводящее к её локализации в потенциальной яме, созданной деформацией. Предсказана Л. Д. Ландау в 1933 [1]. А. наступает, если связь квазичастицы с решёткой является достаточно сильной. Вследствие трансляционной инвариантности автолокализов. квазичастица сохраняет возможность перемещаться по кристаллу, но её эффективная масса значительно возрастает, а коэфф. диффузии обычно уменьшается.

Изменение энергетич. спектра квазичастиц зависит от соотношения между шириной разрешённой энергетич. зоны $2\mathcal{E}_b$ свободных квазичастиц и величиной $\hbar\omega$, где ω — частота колебаний кристаллич. решётки, наиб. сильно взаимодействующей с частицей. Если $\mathcal{E}_b \ll \hbar\omega$, то при А. зона разрешённых состояний на шкале энергий понижается на величину $\mathcal{E}_R$ и сужается на величину $\sim \exp(-\mathcal{E}_R/\hbar\omega)$. Качеств. перестройки спектра квазичастиц не происходит, и, если экспоненциальный фактор не слишком мал, спектр автолокализованных («одетых») состояний квазичастицы сохраняет заметную ширину. Пример — *экситон* в молекулярных кристаллах (типа бензола), «одевание» к-рого происходит за счёт взаимодействия с внутр. фононами (см. *Вибронные возбуждения*). Более интересен случай $\mathcal{E}_b \gg \hbar\omega$, когда спектр качественно перестраивается: под дном разрешённой зоны, к-рая в целом не разрушается, появляются автолокализов. состояния (рис.). Ниже обсуждается этот случай.

Энергетическая диаграмма кристалла при наличии автолокализации; волнистые линии изображают туннелирование в автолокализованные состояния, штриховые линии — релаксацию.

Автолокализов. состояния могут быть как большого (по сравнению с постоянной решётки), так и малого радиуса; радиус зависит от типа квазичастицы, закона её взаимодействия с фононами и размерности системы [2—5]. Примеры автолокализов. состояний большого радиуса — т. н. континуальный полярон, автолокализов. состояния в одномерных системах [2], фазоны. Обычно автолокализов. состояния имеют малый радиус. Это — *поляроны* в окислах переходных металлов [4], автолокализов. дырки в щёлочно-галоидных кристаллах [3], экситоны в кристаллах инертных