

процесс, к-рый скачком переводит систему в состояние S на другом нарастающем участке характеристики. После уменьшения управляющего напряжения до нуля система остаётся в устойчивом состоянии S . Обратный переход системы в состояние A происходит аналогичным образом при воздействии отрицательного управляющего напряжения ($U_y < 0$). В реальных $S. c.$ переход между устойчивыми состояниями происходит за конечное время, к-рое определяется быстродействием нелинейного элемента и паразитными индуктивностями и ёмкостями схемы.

Нелинейным элементом в $S. c.$ могут служить туннельные диоды, четырёхслойные полупроводниковые диоды и др. устройства, имеющие падающий участок вольт-амперной характеристики. $S. c.$ применяются в устройствах автоматики, измерит. и вычислит. техники для запоминания и хранения информации. В совр. аппаратуре преим. используют триггеры на транзисторах и интегральные микросхемы триггеров (см. *Логические схемы*). $S. c.$ также называют устройства, имеющие больше двух устойчивых состояний (напр., параметрон) или одно устойчивое и одно метастабильное состояние (см. *Одновибратор*).

А. В. Степанов.

СРЕДНЕГО ПОЛЯ ПРИБЛИЖЕНИЕ (*молекулярное поле*, *эффективное поле*) — один из методов приближённого описания эффектов многочастичных взаимодействий в задачах многих тел в квантовой механике и квантовой статистике. $S. п. п.$ применяется в тех случаях, когда точное решение задачи отсутствует, а учёт конечного числа членов ряда *возмущений теории* недостаточен (напр., если константа взаимодействия не мала или ряды теории возмущений обладают плохой сходимостью). $S. п. п.$ состоит обычно в эфф. «линеаризации» гамильтониана взаимодействия *мн. частиц*, т. е. в замене его соответственно подобранным гамильтонианом одночастичного взаимодействия с нек-рым эфф. «полем», параметры к-рого следует определить самосогласованным образом. Физически такая замена соответствует переходу от «близодействия» к «дальнодействию», т. е. к постоянному (не зависящему от расстояния) многочастичному взаимодействию с формально бесконечным радиусом, а также пренебрежению корреляц. эффектами. Несмотря на такое упрощение решения задачи *мн. тел* $S. п. п.$ в большинстве случаев качественно правильно описы-

вает физ. свойства очень широкого класса реальных систем *мн. тел*, в первую очередь сложных атомов, молекул, жидкостей и твёрдых тел (см. *Самосогласованное поле*, *Хартри* — *Фока метод*).

Особенно важное значение $S. п. п.$ имеет для решения задач физики конденсиров. состояний, прежде всего для описания разл. подсистем в твёрдых телах (столбец 1 в табл.), испытывающих разнообразные *фазовые переходы* (структурные, ориентационные, магнитные, сверхпроводящие и т. п. — столбец 2 в табл.). В подобных системах среднее поле (СП) принимается обычно пропорциональным параметру порядка (столбец 3 в табл.), т. е. ср. значению оператора упорядочения (оператор, описывающий динамическую переменную, испытывающую упорядочение). Физически это означает пренебрежение квантовыми флуктуациями этого оператора и построением на них высшими *корреляционными функциями*. При этом СП оказывается зависящим от внеш. полей, темп-ры и др. интенсивных термодинамич. параметров (для структурно упорядоченных систем СП может быть неоднородным, т. е. зависеть от координат). $S. п. п.$ позволяет вычислить *статистическую сумму* и все термодинамич. ф-ции системы. Дальнейшая процедура самосогласования приводит обычно к достаточно простому ур-нию (в большинстве случаев — трансцендентному, иногда, как в случае сверхпроводника, — интегральному) для параметра порядка. Это ур-ние имеет нетривиальные (отличные от нуля) решения лишь ниже определ. темп-ры T_k , называемой *критической точкой* или точкой фазового перехода 1-го или 2-го рода. При этом значение энергии взаимодействия системы со СП в осн. состоянии при $T = 0$ составляет величину порядка kT_k .

Физ. смысл СП столь же разнообразен, сколь разнообразны виды систем и параметров порядка; как правило, СП определяется произведением параметра порядка на ср. энергию взаимодействия частиц системы. Так, в магнитоупорядоченных веществах (в т. ч. *спиновых стёклах*) и *сегнетовэлектриках* это — обменное взаимодействие, в сверхпроводниках — электрон-фонное взаимодействие, в *переходах металлов — диэлектриков* — внутриатомное кулоновское отталкивание между электронами, в классич. газах и жидкостях — межмолекулярное притяжение и т. п. До возникновения микроскопич. описания $S. п. п.$ вводилось

Физический объект	Фазовый переход	Параметр порядка	Автор, год открытия
1	2	3	4
1. Классический идеальный газ	Конденсация (газ—жидкость)	Однородная средняя плотность	Я. Д. Ван-дер-Ваальс, 1873
2. Классическая жидкость	Кристаллизация (жидкость—твёрдое тело)	Неоднородная средняя плотность (фурье-компоненты)	Дж. Леннард-Джонс, А. Девоншир, 1937
3. Жидкий кристалл	Ориентация осей молекул	Среднее значение $\langle 3\cos^2\theta - 1 \rangle$ θ — угол между осью молекул и директором	Дж. Майер, А. Соуп, 1958
4. Ферромагнетик (диэлектрик, металл)	Парамагнетизм—ферромагнетизм	Спонтанная намагниченность. Равность чисел электронов с противоположно ориентированными спинами	Б. Л. Розинг, 1892; П. Вейс, 1907; Э. Стовер, 1938
5. Антиферромагнетик, феррит	Парамагнетизм—антиферро- (или ферри-) магнетизм	Спонтанная намагниченность подрешётки	Л. Неель, 1932; Л. Д. Ландау, 1933
6. Спиновое стекло	«Замораживание» локальных магн. моментов	Параметр Эдвардса—Андерсона	Д. Шеррингтон, С. Кирипарик, 1975
7. Сегнетоэлектрик	Пара—сегнетофаза	Спонтанная поляризация	В. Л. Гинзбург, 1945; А. Девоншир, 1949
8. Бинарный сплав	Порядок—беспорядок	Разность чисел атомов одного типа в «своих» и «чужих» положениях	У. Брэгг, Е. Вильямс, 1934
9. Моттовский диэлектрик	Образование щели в спектре электронов	Сначок числа электронов на уровне Ферми	Н. Мотт, 1956; Дж. Хаббард, 1959
10. Сверхпроводник	Нормальный металл—сверхпроводник	Энергетическая щель в спектре электронов	Дж. Бардин, Л. Коупер, Дж. Шриффер, 1959
11. Нормальный металл с примесью переходного (d-) металла	Формирование локализованного магн. момента	Число электронов в d-состоянии с преимущественной ориентацией спина	П. Андерсон, 1961