(в т. ч. термодинамики, механики, гидродинамики) применительно к тем деталям модели, где последние оправданы. Этот подход характерен для Б. на всех её уровнях: от молекулярного до биосферы в целом.

Лит.: Блюменфельд Л. А., Проблемы биологической физики, 2 изд., М., 1977; Волькенштейн М. В., Молекулярная биофизика, М., 1975; его же, Общая биофизика, М., 1978; его же, Биофизика, М., 1981; Романовский Ю. М., Степанова Н. В., Чернавский Д. С., Математическое моделирование в биофизике, М., 1975; их же, Математическая биофизика, М., 1984; Иваницкий Г. Р., Кринский В. И., Сельков Е. Е., Математическая биофизика клетки, М., 1978.

Д. С. Чернавский.

БИПОЛЯРО́Н (от лат. bi-, в сложных словах — двойной, двоякий и греч. pólos — ось, полюс) — система, состоящая из двух электронов проводимости, связанных между собой благодаря сильному взаимодействию со средой. Б. представляет собой 2 связанных *полярона*. Такое связывание возможно в жидкостях, кристаллах, аморфных веществах. Если во взаимодействии со средой доминирует электрич. поляризация, то условием образования Б. является большая диэлектрич. проницаемость среды. Теоретически возможность существования Б. была обоснована на примере ионных кристаллов [1] и распространена на случай аморфных полупроводников [2], металлов и др. В Б. связываются электроны с противоположными спинами; свидетельство их существования — отсутствие парамагнетизма свободных носителей заряда. Экспериментальные доказательства существования Б. получены для ряда кристаллов окислов с переменной валентностью (напр., Ti_4O_7 [3]), в нек-рых соединениях линейных органич. молекул [4]. Пространственно-временные и энергетич. масштабы Б. иные, чем в куперовской паре. *Бозе — Эйнштейна конденсация* Б. может привести к биэкситонной сверхпроводимости, обладающей характерными особенностями.

Лит.: 1) Винецкий В. Л., О биполярных состояниях носителей тока в ионных кристаллах, «ЖЭТФ», 1961, т. 40, с. 1459; 2) Anderson P. W., Model for the electronic structure of amorphous semiconductors, «Phys. Rev. Lett.», 1975, v. 34, p. 953; 3) Lakkis S. и др., Metall-insulator transitions in Ti_4O_7 single crystals: Crystal characterisation, specific heat and EPR, «Phys. Rev.», 1976, v. B 14, p. 1429; 4) Scott J. C. и др., ESR studies of pyrrole polymers: evidence for bipolarons, «Phys. Rev.», 1983, v. B 28, p. 2140.

В. Л. Винецкий.

БИСПИНО́Р — дираковский спинор в представлении, где матрица γ^5 диагональна (см. *Дирака уравнение*). Б. является четырёхкомпонентным столбцом — парой двухкомпонентных столбцов:

$$\psi = \begin{pmatrix} \varphi^{\alpha} \\ \chi^{\beta'} \end{pmatrix},$$

где индексы α (нештрихованный) и β' (штрихованный) пробегают значения 1 и 2. По отношению к группе трёхмерных вращений φ^{α} и $\chi^{\beta'}$ являются обычными *спинорами*, преобразующимися по представлению $D^{1/2}$ со спином $1/2$. Различие между ними проявляется при преобразованиях Лоренца: спиноры φ и χ преобразуются по представлениям, к-рые комплексно сопряжены друг другу, по т. н. представлениям $D^{(1/2,\,0)}$ и $D^{(0,\,1/2)}$ группы Лоренца. В квантовой теории поля Б. удобны для единообразного описания массивных и безмассовых релятивистских частиц со спином $1/2$.

Лит.: Берестецкий В. Б., Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П., Квантовая электродинамика, 2 изд., М., 1980; Бьёркен Дж. Д., Дрелл С. Д., Релятивистская квантовая теория, пер. с англ., т. 1, М., 1978.

А. И. Оксак.

БИТ (бит, bit) (от англ. binary — двоичный и digit — знак, цифра) — единица кол-ва информации в двоичной системе. Кол-во информации

$$n = \log_2 N \text{ бит},$$

где N — число равновероятных событий или состояний, среди к-рых с помощью n сообщений типа «да — нет» можно выделить определ. состояние. Так, чтобы указать к.-л. клетку из 64 клеток шахматной доски, необходимо $n=6$ бит информации (верхняя или нижняя половина доски, левая или права часть её и т. д.). Последовательность из 8 Б. наз. **б а й т о м**.

БИФУРКА́ЦИЯ (новолат. bifurcatio, от лат. bifurcus — раздвоенный) — приобретение нового качества движениями *динамической системы* при малом изменении её параметров. Б. соответствует перестройке характера движения реальной системы (физ., хим. и т. д.). Основы теории Б. заложены А. Пуанкаре (H. Poincaré) и А. М. Ляпуновым в нач. 20 в., затем эта теория была развита А. А. Андроновым и его учениками. Знание основных Б. позволяет существенно облегчить исследование конкретных физ. систем, в частности предсказать параметры новых движений, возникающих в момент перехода, оценить в пространстве параметров области их существования и устойчивости и т. д. Это относится как к *системам с сосредоточенными параметрами*, так и к *системам с распределёнными параметрами*.

Пример перестройки характера движения реальной системы — возникновение конвекции в горизонтальном слое жидкости при подогреве снизу: увеличение темп-ры ниж. поверхности $T_н$ вплоть до нек-рой разности темп-р $T_н - T_в$ не приводит к появлению макроскопич. движения жидкости (тепловой поток между нижней и

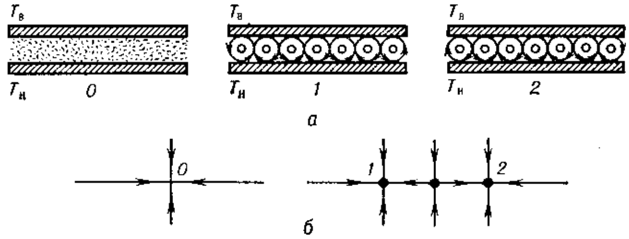

Рис. 1. Тепловая конвекция в подогреваемом снизу плоском слое жидкости: *а* — состояние 0 при $(T_н - T_в) < \Delta T_{кр}$ — жидкость покоится; состояния 1 и 2 при $T_н - T_в > \Delta T_{кр}$ зависят от начальных условий; *б* — соответствующие фазовые портреты.

верхней поверхностями обеспечивается за счёт молекулярного теплопереноса); при нек-ром же значении $T_н - T_в = T_{кр}$ возникает ячеистая конвекция (рис. 1). В матем. модели (в исходных ур-ниях гидродинамики или их конечномерных аппроксимациях) возникновению таких ячеек соответствует Б. рождения новых состояний равновесия (соответствующих ячеистой структуре).

Математически Б. — это смена топологич. структуры разбиения *фазового пространства* динамич. системы на траектории при малом изменении её параметров. Это определение опирается на понятие топологич. эквивалентности динамич. систем — две системы топологически

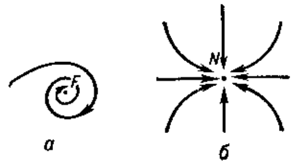

Рис. 2. Фазовые портреты системы $\ddot{x} + k\dot{x} + x = 0$ при разных k: *а* — при $k < 2$; *б* — при $k > 2$.

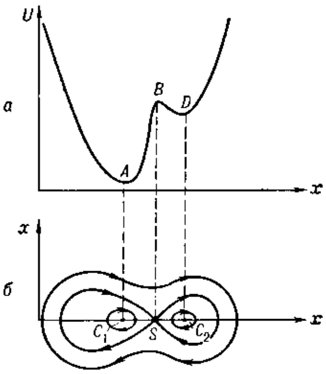

Рис. 3. *а* — схема движения шарика в потенциальной яме с «полочкой»; *б* — его фазовый портрет.

эквивалентны, т. е. имеют одинаковую структуру разбиения фазового пространства на траектории, если движения одной из них могут быть сведены к движениям другой непрерывной заменой координат и времени. Примером такой эквивалентности служат движения маятника при разных величинах коэфф. трения k: при малом трении траектории на фазовой плоскости