

димые для наблюдения отклонений от Б.—Л.—б. з., достижимы, напр., в сфокусир. пучках импульсных лазеров.

Применительно к поглощению света растворами поглощающих веществ в непоглощающих растворителях показатель поглощения в Б.—Л.—Б. з. может быть записан в виде $k_{\lambda} = \chi_{\lambda} C$, где C — концентрация растворённого вещества, а χ_{λ} — коэф., не зависящий от C и характеризующий взаимодействие молекулы поглощающего вещества со светом с длиной волны λ . Утверждение, что χ_{λ} не зависит от C , наз. законом А. Бера (А. Beer, 1852), и его смысл состоит в том, что поглощающая способность молекулы не зависит от влияния окружающих молекул. Закон этот надо рассматривать скорее как правило, т. к. наблюдаются многочисл. отступления от него, особенно при значит. увеличении концентрации поглощающих молекул. В тех случаях, когда χ_{λ} можно считать не зависящим от C , Б.—Л.—Б. з. оказывается полезным для определения концентрации поглощающего вещества путём измерения поглощения. Этим приёмом пользуются для быстрого измерения концентраций веществ, хим. анализ к-рых оказывается сложным.

Лит.: Ландсберг Г. С., Оптика, 5 изд., М., 1976; Бургер П., Оптический трактат о градации света, пер. с франц., М., 1950. А. П. Гагарин.

БУДКЕРОВСКОЕ КОЛЬЦО — стационарное состояние кольцевого пучка релятивистских электронов с примесью нек-рого кол-ва положит. ионов, достигаемое благодаря самофокусировке. Назв. по имени Г. И. Будкера, обобщившего условие самофокусировки релятивистского пучка электронов на кольцевое образование. Он показал, что при числе ионов (N_+) в релятивистском электронном кольце, удовлетворяющем условию

$$N_- > N_+ > N_-/\gamma^2,$$

где N_- — число электронов в кольце, γ — отношение энергии электронов в пучке к энергии их покоя, будет происходить самофокусировка, т. е. сжатие сечения кольца до тех пор, пока существ. влияние на размеры сечения не станут оказывать квантовые флуктуации. Такое равновесие сил наступает при сечениях порядка микрона — образуется Б. к. На этом явлении основано одно из направлений *коллективного метода ускорения*.

В. П. Саранцев.
БУРШТЕЙНА — МОССА ЭФФЕКТ — сдвиг края области собств. поглощения *полупроводника* в сторону высоких частот при увеличении концентрации электронов проводимости и заполнении ими зоны проводимости (вырождение). Так, в кристалле InSb с собств. проводимостью край поглощения соответствует (при $T = 300$ К) длине волны $\lambda = 7,2$ мкм; после легирования образца донорами до концентрации $5 \cdot 10^{18}$ см $^{-3}$ $\lambda = 3,2$ мкм. Б.—М. э. — следствие *Паули принципа*: квантовые переходы возможны лишь при условии, что состояние, в к-рое переходит электрон, не занято др. электроном. Установлен независимо Э. Бурштейном (E. Burstein) и Т. С. Моссом (T. S. Moss) в 1954.

Лит.: Мосс Т., Оптические свойства полупроводников, пер. с англ., М., 1961; Паяков И., Оптические процессы в полупроводниках, пер. с англ., М., 1973; Грибковский В. П., Теория поглощения и испускания света в полупроводниках, Минск, 1975. Э. М. Эпштейн.

БУСТЕР (англ. booster, от boost — поднимать, способствовать, усиливать) — промежуточный циклич. ускоритель, служащий *инжектором* для большого циклич. ускорителя. В Б. частицы инжектируются из линейного ускорителя (при многокаскадной схеме возможна инжекция в Б. из меньшего Б.). Применение Б. позволяет повысить нач. энергию (энергию инжекции) большого циклич. ускорителя, что приводит к существ. повышению его предельной интенсивности (из-за ослабления взаимодействия частиц пучка с ростом энергии) и к снижению поперечных размеров камеры ускорителя. Для повышения интенсивности пучка в большом ускорителе производится многократная инжекция ча-

стиц из Б. в большое кольцо, в связи с чем рабочий цикл Б. делают возможно более коротким.

Э. Л. Бурштейн.
БЫСТРОТА (продольная быстрота) — функция продольной (относительно оси столкновения) составляющей v_{\parallel} скорости частицы, рождающейся в к.-л. столкновении, к-рая меняется аддитивно при продольных Лоренца преобразованиях. Широко используется при анализе *множественных процессов* [1, 2] (впервые в физику множеств. процессов введена в [1]). В системе единиц, в к-рой скорость света $c=1$, Б. у равна: $y = 1/2 \ln[(1+v_{\parallel})/(1-v_{\parallel})]$. Для медленных частиц ($v \ll 1$) $y \approx v_{\parallel}$. Для частиц высоких энергий ($\mathcal{E} \gg m$, где m — масса частицы) Б. обычно выражается через их энергию \mathcal{E} , величину импульса p и угол вылета ψ :

$$y = 1/2 \ln \left(\frac{\mathcal{E} + p_{\parallel}}{\mathcal{E} - p_{\parallel}} \right) = 1/2 \ln \left(\frac{\mathcal{E} + p \cos \psi}{\mathcal{E} - p \cos \psi} \right),$$

где p — продольный импульс частицы. Энергия и продольный импульс частицы выражаются через Б., массу частицы и поперечный импульс p_{\perp} :

$$\mathcal{E} = \sqrt{m^2 + p_{\perp}^2} \operatorname{ch} y, \quad p_{\parallel} = \sqrt{m^2 + p_{\perp}^2} \operatorname{sh} y.$$

Из-за аддитивности переменной y распределение частиц по Б. при продольных преобразованиях Лоренца не меняется по форме, а лишь сдвигается на пост. величину $y_0 = 1/2 \ln[(1+v_0)/(1-v_0)]$, где v_0 — относит. скорость движения систем отсчёта.

Продольная Б. является продольной составляющей *полной Б.* $y = 1/2 \ln[(\mathcal{E} + p)/(\mathcal{E} - p)]$, аддитивной при Лоренца преобразованиях и представляющей собой расстояние в пространстве скоростей [3] (см. *Относительности теория*).

Лит.: 1) Милсхин Г. А., Гидродинамическая теория множественного образования частиц при столкновении быстрых нуклонов с ядрами, «ЖЭТФ», 1958, т. 35, с. 1185; 2) Гришин В. Г., Инклюзивные процессы в адронных взаимодействиях при высоких энергиях, М., 1982; 3) Черников Н. А., Геометрия Лобачевского и релятивистская механика, «ЭЧАЯ», 1973, т. 4, с. 773. В. Г. Гришин.

БЫСТРЫЕ НЕЙТРОНЫ — нейтроны с энергией больше 100 кэВ.

БЭКБЕНДИНГ (от англ. back bending, букв. — загиб назад) — специфич. зависимость моментов инерции J тяжёлых ядер от угловой скорости Ω их вращения (см. *Вращательное движение ядра*).

БЮРГЕРСА УРАВНЕНИЕ — нелинейное дифференц. ур-ние в частных производных

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} - \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

где $u(x, t)$ — неизвестная ф-ция, $-\infty < x < \infty$; $t \geq 0$; $\nu > 0$ — параметр. Является модельным ур-нием при исследовании волновых процессов в газовой динамике, гидродинамике, акустике и т. д. На Б. у. как на простейшее ур-ние, объединяющее типичную нелинейность и тепловую диффузию (или вязкость), указал И. Бюргерс (J. Burgers) в 1942, хотя оно фигурировало и ранее в работах др. учёных, в частности Г. Бейтмена (H. Bateman). Обнаруженная Э. Хоффом (E. Hopf) и Дж. Коуллом (J. Cole) в 1950 замена $u \rightarrow -2\nu \ln \varphi(x, t)/\partial x$ позволяет свести Б. у. к ур-нию теплопроводности $\partial \varphi / \partial t = \nu \partial^2 \varphi / \partial x^2$ для ф-ции φ и получить решение задачи Коши $u(x, 0) = u_0(x)$ для Б. у. в виде:

$$\varphi(x, t) = (4\nu t)^{-1/2} \int_{-\infty}^{\infty} d\eta \exp[-F(x, \eta, t)/2\nu],$$

$$F(x, \eta, t) = \int_0^{\eta} u_0(\xi) d\xi + (x - \eta)^2/2t.$$

С помощью этой ф-лы можно детально проследить, как из гладких нач. данных образуются и распространяются ударные волны в нелинейной среде, описываемые ур-нием $\partial v / \partial t + v \partial v / \partial x = 0$, если понимать под обобщённым решением последнего ф-цию $v(x, t) = \lim_{\nu \rightarrow 0} u(x, t) - \nu \rightarrow 0$