

нии режима Б. в., когда КСВ=1, Г=0. Для цепей с сосредоточенными параметрами этот режим соответствует равенству внутр. сопротивления источника сопротивлению нагрузки.

М. А. Миллер.
БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫЙ КВАНТОВЫЙ ПЕРЕХОД — квантовый переход, к-рый в противоположность излучат. квантовому переходу не связан с процессами излучения, т. е. с испусканием или поглощением фотонов (а также с комбинац. рассеянием света). При Б. к. п. изменение энергии системы (её отдача при переходе из состояния с большей энергией \mathcal{E}_i в состояние с меньшей энергией \mathcal{E}_k и получение при обратном переходе) осуществляется благодаря непосредств. взаимодействию данной системы с др. системами. Напр., частица в газе может отдавать энергию или получать её (возбуждаться) при столкновениях с др. частицами. В жидкости или твёрдом теле частица (молекула, ион) взаимодействует с ближайшим окружением и её электронная энергия возбуждения может при Б. к. п. перейти в колебательную и др. виды энергии (т. е. расходуется на возникновение элементарных возбуждений — фононов и др. квазичастиц).

Возможны также Б. к. п. без изменения энергии системы, связанные с её спонтанным распадом, напр. автоионизация атома при *орже-эффекте* или *преддиссоциация молекулы*.

М. А. Ельвинович.
БЕЗЭЛЕКТРОДНЫЙ РАЗРЯД — один из видов *высокочастотного разряда* (или *импульсного разряда*), в к-ром разрядный промежуток полностью изолирован от электродов, а разрядный ток может быть либо током смещения (Е-разряд), либо индукир. током (Н-разряд). Если поместить колбу с разреженным газом между пластинами конденсатора колебат. контура, то наблюдается Е-разряд с линейным током (рис., а). Когда же колба помещена внутрь катушки колебат. контура, то наблюдается Н-разряд с кольцевым током (рис., б).

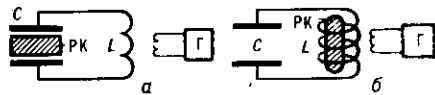


Схема получения безэлектродного разряда: а — линейного; б — кольцевого. РК — разрядная колба с разреженным газом; С — конденсатор колебательного контура; L — катушка самоиндукции; Г — генератор электромагнитных колебаний.

Осн. роль в Б. р. играет объёмная ионизация газа, а процессы на поверхностях, ограничивающих область разряда, второстепенны. Исключение составляет высокочастотный Б. р. при очень низких давлениях, когда длина свободного пробега электронов больше размеров разрядной колбы и параметры разряда определяются интенсивностью вторичной электронной эмиссии из стенок колбы. Характеристики Б. р. изменяются при помещении его во внеш. магн. поле. Напр., в магн. поле снижается напряжённость поля, необходимая для зажигания Е-разряда. В сильном магн. поле меняется характер зажигания Н-разряда. Без магн. поля разряд, возникнув на оси разрядной колбы, расширяется к стенкам; при наличии сильного магн. поля разряд зажигается одноврем. по всему сечению.

Б. р. используется в качестве источника ионов в ускорителях, в спектральном анализе газовых смесей и др. Но особую важность представляет Б. р. в тороидальной камере, охватывающей виток импульсного трансформатора, поскольку получающаяся в такой колбе плазма можно с помощью магн. поля изолировать от стенок и при достаточно большой силе тока получить практически полностью ионизованную высокотемпературную плазму. Такая схема положена в основу *токамака* — одного из типов магн. ловушек, используемых в исследованиях по управляемому термоядерному синтезу.

В. Н. Колесников.
БЕККЕРЕЛЬ (Бк, Вк) — единица радиоактивности СИ, соответствует одному распаду в секунду. Назв. в честь А. А. Беккереля (А. А. Becquerel), открывшего

естеств. радиоактивность (1896). 1 Бк = 2,703 · 10⁻¹¹ кюри = 3,7 · 10¹⁰ *резерфорда*.

БЕКЛУНДА ПРЕОБРАЗОВАНИЕ — способ конструирования точных решений нек-рых *нелинейных уравнений математической физики*. Предложен в 1875 А. Беклундом (А. Bäcklund) в связи с изучением поверхностей лист. отщипат. кривизны. Для этих поверхностей элемент длины в подходящих координатах u, v можно записать в виде $ds^2 = du^2 + 2\cos\omega\, du\, dv + dv^2$, где ω подчиняется *синус-Гордона уравнению*

$$\partial^2\omega/\partial u\partial v = \sin\omega. \quad (1)$$

Если $\omega_0(u, v)$ — произвольное решение этого ур-ния, то $\omega_1(u, v)$, подчиняющиеся ур-ниям

$$\begin{aligned} \partial(\omega_1 - \omega_0)/\partial u &= 2a \sin[(\omega_1 + \omega_0)/2], \\ \partial(\omega_1 + \omega_0)/\partial v &= 2a^{-1} \sin[(\omega_1 - \omega_0)/2] \end{aligned} \quad (2)$$

при произвольном a , также оказывается решением ур-ния (1). Ур-ния (2) являются обыкновенными дифференциальными ур-ниями и принципиально проще ур-ния в частных производных (1). Если известны два Б. п. ω_1, ω_2 с параметрами a_1, a_2 , то можно построить третье решение ω_3 , минуя квадратуры, по ф-ле

$$\operatorname{tg} \frac{\omega_3 - \omega_0}{4} = \frac{a_1 + a_2}{a_1 - a_2} \operatorname{tg} \frac{\omega_1 - \omega_2}{4}.$$

Если $\omega_0 = 0$, Б. п. порождает важное частное решение ур-ния (1) — кинк (англ. kink — перегиб), или единичный солитон $\omega = 4 \operatorname{arctg} \exp(au + a^{-1}v + \varphi)$. Полагая a_1, a_2 комплексно сопряжёнными, $a_1 = a_2^* = \lambda + i\eta$, получаем др. важное решение ур-ния (1) — осциллирующий солитон, или брезер (от англ. to breathe — дышать)

$$\omega_3 = 4 \operatorname{arctg} \frac{\lambda}{i\eta} \frac{z - z^*}{1 + |z|^2}, \quad z = \exp(au + a^{-1}v + \varphi).$$

Последоват. применение Б. п., начиная с $\omega_0 = 0$, позволяет найти в явном виде N -солитонные решения ур-ния (1), описывающие рассеяние кинков и брезеров друг на друге.

Совершая на фоне произвольного ω_0 последоват. Б. п. и полагая $a_2 = -a_1 + \delta a$, можно добиться инфинитезимальной (бесконечно малой) вариации решения $\omega_2 = \omega_0 + \delta\omega$. Отсюда следует, что ур-ние (1) инвариантно относительно бесконечной группы преобразований и в силу *Пёттер теоремы* обладает бесконечным набором интегралов движения (интегрируемо).

Интерес к Б. п. повысился в связи с развитием *обратной задачи рассеяния метода* (ОЗРМ). Б. п. найдены для большинства нелинейных ур-ний, интегрируемых при помощи ОЗРМ, в т. ч. для *Шрёдингера уравнения нелинейного*, для Янга—Миллса ур-ний, для интегрируемых вариантов ур-ний Эйштейна в пустоте. Для *Кортвега—де Фриса уравнения* $u_t + 6uu_x + u_{xxx} = 0$ Б. п. имеет вид ($u = w_x$):

$$\begin{aligned} -2(w_0 + w_1)_x &= 4a^2 + (w_0 - w_1)^2, \\ (w_0 - w_1)_t + 3(w_0^2 - w_1^2)_x + (w_0 - w_1)_{xxx} &= 0. \end{aligned}$$

С точки зрения ОЗРМ Б. п. представляет собой перестройку решения нелинейного ур-ния, соответствующую появлению в спектре интегрируемого линейного ур-ния допозитив. дискретного собств. значения и добавлению солитона к исходному решению нелинейного ур-ния.

Лит.: Уизем Дж., *Линейные и нелинейные волны*, пер. с англ., М., 1977; Ибрагимов Н. Х., *Группы преобразований в математической физике*, М., 1983. **В. Е. Захаров.**
БЕЛ (Б, В) — единица логарифмич. уровня энергетич. величины P_2 (мощность, интенсивность звука) относительно нач. уровня P_1 одноимённой величины:

$$A = \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ Б.} \quad (1)$$

$A = 1$ Б, если $P_2 = 10 P_1$; $A = 2$ Б, если $P_2 = 100 P_1$, и т. д. При сравнении значений F_2 и F_1 силовых величин (звуковое давление, механич. ускорение, электр.