

Частица	Масса (МэВ)	Ширина (МэВ)	Спектроскопич. обозначение
Υ	9 461	0,044	1^3S_1
Υ'	10 023	0,03	2^3S_1
Υ''	10 355	0,018	3^3S_1
Υ'''	10 577	14	4^3S_1
Υ''''	10 845	~100	5^3S_1
Υ'''''	11 020	~100	6^3S_1
Υ''''''	11 200	~100	7^3S_1

характеристики Υ -частиц. К 1984 описано семь И.-ч. (табл.).

Совр. точки зрения И.-ч. представляют собой сложные системы, составленные из тяжёлого b -кварка и его антикварка \bar{b} , $\Upsilon = (b\bar{b})$ (см. *Кварковая*). Это объясняет нейтральность и квантовые числа Υ -частиц (при параллельных спинах b и \bar{b} и орби-

тальном моменте $L=0$). Наличие семейства Υ -частиц связано с возможностью радиальных возбуждений в системе $(b\bar{b})$, не меняющих суммарный спин и чётность системы. Из последнего столбца табл. видно последовательное нарастание главного квантового числа в системе $(b\bar{b})$ с увеличением массы частицы. У Υ'''' и частиц с более высокими радиальными возбуждениями полная ширина существенно больше, чем у Υ , Υ' , Υ'' . Это связано с тем, что для первых трёх частиц энергетически запрещён распад на пару т. н. красивых B -мезонов ($m_B = 5270$ МэВ), содержащих b -кварк, а распады в адроны, не содержащие b -кварков, сильно подавлены.

А. А. Комар.

ИРАСТ-УРОВЕНЬ — уровень, ближайший к основному состоянию, т. е. обладающий наименьшей энергией возбуждения среди всех уровней ядра с заданной величиной спина. Состояние, отвечающее И.-у., имеет коллективный характер. Совокупность И.-у. со всеми спинами наз. и р а с т - л о в у ш к о й. Состояние на ираст-полосе, к-рое оказывается энергетически ниже ближайших соседних И.-у. со стороны меньших спинов, наз. и р а с т - л о в у ш к о й. Это состояние может распадаться только путём γ -переходов, но не на ближайший И.-у., а «перепрыгнув» его. Если распад должен сопровождаться большим изменением спина (>2), то он осуществляется с помощью радиац. перехода высокой мультипольности. Поскольку такие переходы всегда затруднены, то состояния, отвечающие ираст-ловушке, оказываются сравнительно долгоживущими.

Лит. см. при ст. *Высокоспиновые состояния ядер, Коллективные возбуждения ядер*.

ПРИДИЙ (Iridium), Ir, — хим. элемент VIII группы периодич. системы элементов, ат. номер 77, ат. масса 192,22, относится к платиновой группе благородных металлов. Природный Ir состоит из изотопов с массовыми числами 191 (37,3%) и 193 (62,7%). Электронная конфигурация двух внеш. оболочек $5s^2 4d^7 5p^6$. Энергии последоват. ионизации равны 9,1 и 17,0 эВ. Кристаллохим. радиус атома Ir 0,136 нм, радиус иона Ir^{4+} 0,065 нм. Ср. теплопроводность 1,97 эВ; значение электроотрицательности 1,55.

В свободном виде — серебристо-белый металл, кристаллич. решётка кубич. гранецентрированная с постоянной длиной решётки $a = 0,38312$ нм. Плотн. 22,65 кг/дм³ (одна из самых высоких среди простых веществ), $t_{пл} = 2447$ °С, $t_{кип} = 4380 - 4577$ °С. Теплота плавления 26,0 кДж/моль, теплота испарения 610 кДж/моль. Коэф. теплового линейного расширения $6,5 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹ (при темп-рах 0—100°С), уд. электросопротивление 5,40 мкОм·см. И. слабо парамагнитен, магн. восприимчивость $0,14 \cdot 10^{-9}$ (при 293 К). Модуль упругости 510 ГПа (20 °С), предел прочности при растяжении 225 МПа. Тв. по Бринеллю 1,6—2,1 ГПа.

Химически малоактивен, устойчив на воздухе до темп-р св. 2000°С. В соединениях проявляет степени окисления +3 и +4.

И. применяют для изготовления электродов и термопар (для термопар используют также сплав Ir и Rh); спец. тиглей, обладающих высокой корроз. устойчивостью; для нанесения защитных покрытий. Сплавы Ir с

Pt и Pd используют для изготовления тензодатчиков, резисторов, токоснимателей. Из сплава Ir и Os делают эталоны длины.

На ядрах ¹⁹³Ir впервые (1958) был открыт *Мессбауэра эффект*. Из искусств. радионуклидов наиб. значение имеет ¹⁹²Ir (электронный захват и β^- -распад, $T_{1/2} = 74,08$ сут), γ -излучение к-рого используют в γ -дефектоскопии. С. С. Бердонос.

ПРИШОУ ТЕОРЕМА утверждает, что совокупность неподвижных частиц, взаимодействующих между собой с силой, обратно пропорциональной квадрату расстояния (притягивающихся или отталкивающихся), не может образовывать устойчивой равновесной системы. Сформулирована С. Иршоу (S. Earnshaw) в 1839.

Доказательство И. т. основано на том, что силы, действующие на неподвижную частицу со стороны др. неподвижных частиц, потенциальны, а соответствующий им скалярный потенциал Φ не может обеспечивать равновесное состояние, отвечающее минимуму потенциальной энергии частицы. Действительно, потенциал Φ в области вне источников удовлетворяет ур-нию Лапласа $\Delta\Phi = 0$, и вторые производные по всем трём декартовым координатам не могут иметь одинаковые знаки, так что Φ не может иметь экстремумов в этой области.

Разнообразные обобщения И. т. лежат в основе принципов построения систем свободного (бесконтактного) подвеса зарядк., намагнич. и нейтральных тел. Объекты с заданными (не зависящими от внеш. полей) дипольными и мультипольными моментами также удовлетворяют запрету И. т., что не распространяется, однако, на объекты с индуцированными (наведёнными) моментами. Напр., в простейшем случае, когда дипольные моменты (электрич. p^e , магн. p^m) прямо пропорциональны внеш. полям ($p^e = \alpha^e E$, $p^m = \alpha^m H$, здесь E , H — напряжённости полей, α^e , α^m — соответствующие коэф.), то сила, действующая на них, задаётся потенциалами $\Phi^e = -\alpha^e |E|^2/2$, $\Phi^m = -\alpha^m |H|^2/2$ (в комбинационном случае — их суперпозицией). Величины $|E|^2$ и $|H|^2$ как ф-ции координат могут иметь как точки перепадов, так и абс. минимумы (но не максимумы), поэтому в таких полях возможно удержание тел с α^e , $\alpha^m < 0$, к-рым, в частности, относятся диамагнетики [это обобщение И. т. принадлежит В. Браунбеку (W. Braunbek, 1939)]. Аналогичная ситуация имеет место для высокочастотных потенциальных сил, усреднённых по периоду колебаний. Так, для частицы с зарядом q и массой m высокочастотный потенциал задаётся выражением $q^2 |E|^2 / (4\pi\omega^2)$ (ω — круговая частота внеш. поля E), что позволяет локализовать её вблизи абс. минимумов $|E|^2$ вне зависимости от знака заряда q . Комбинация статич. и высокочастотных полей, а также введение обратных связей, управляющих значениями удерживающих полей, позволяет значительно расширить класс систем, на к-рые запрет И. т. не распространяется.

Лит.: Earnshaw S., On the nature of the molecular forces which regulate the constitution of the luminiferous ether [1839], в сб.: Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1842, v. 7, p. 97; Тамм И. Е., Основы теории электричества, 9 изд., М., 1976; Браунбек В., Freischwebende Körper im elektrischen und magnetischen Feld, *Z. Phys.*, 1939, Bd 112, S. 753. Р. В. Ливнов, М. А. Миллер.

ИСКРОВАЯ КАМЕРА — управляемый *трековый детектор частиц*, действие к-рого основано на возникновении искрового разряда в газе в месте прохождения зарядк. частицы. Применяется в ядерной физике (исследование ядерных реакций), физике элементарных частиц (эксперименты на ускорителях), астрофизике (космич. лучи) и медицине. И. к. содержит разрядный промежуток, заполненный газом. *Телескоп счётчиков* (напр., сцинтилляционных, черенковских) вне И. к. регистрирует факт прохождения частицы через объём камеры и управляет (с помощью электронных устройств) подачей на электроды камеры высоковольтного короткого импульса (10—100 нс) напряжения. Электроны, возникающие в газе камеры на пути зарядк. частицы в