Столкновит. И. к. п. происходят за счёт обменного взаимодействия и приводят к изменению полного спина системы на единицу ($|\Delta S|=1$). В отличие от радиационных И. к. п., выражения для сечений столкновит. И. к. п. $\sigma(|\Delta S|=1)$ не содержат малого параметра, но, как правило, сечения $\sigma(|\Delta S|=1)<\sigma(|\Delta S|=0)$. Характерная особенность столкновит. И. к. п.— быстрое убывание их сечений при энергиях внеш. электрона много больших характерных для атомного электрона значений: $\sigma(|\Delta S|=1)\sim\mathscr{E}^{-3}$, в то время как $\sigma(|\Delta S|=0)\sim\mathscr{E}^{-1}$.

Отношение ξ интенсивностей интеркомбинационной и разрешённой спектральных линий используется для измерения электронной плотности в астрофиз. и лаб. плазме (см. *Диагностика плазмы*). При малой плотности плазмы ξ пропорционально отношению скоростей возбуждения, т. е. $\xi\sim1$, при большой плотности ξ определяется отношением вероятностей переходов и соответственно $\xi\ll1$. Характерный масштаб плотности при этом $A/\varkappa$, где A — вероятность И. к. п., $\varkappa$ — скорость перехода с уровня ^3P вследствие столкновений с заряж. частицами.

Лит.: Собельман И. И., Введение в теорию атомных спектров, [2 изд.], М., 1977; Вайнштейн Л. А., Собельман И. И., Юков Е. А., Возбуждение атомов и уширение спектральных линий, М., 1979; Пресняков Л. П., Шевелько В. П., Янев Р. К., Элементарные процессы с участием многозарядных ионов, М., 1986.

И. Л. Бейгман.

ИНТЕРМЕТАЛЛИ́ЧЕСКИЕ СОЕДИНЕ́НИЯ (металлические соединения, металлиды) — в узком смысле кристаллы, представляющие собой соединения металлов друг с другом; в широком смысле двух- или многокомпонентные кристаллы, электронное строение к-рых имеет характерные признаки *металла* (или *полупроводника*). Кристаллич. структуры И. с. отличаются от структуры отд. компонент.

И. с. формируются из жидких, жидкой и твёрдой, твёрдых фаз, а также из неупорядоченного *твёрдого раствора*. В последнем случае они наз. фазами Курнакова. Кристаллич. структура И. с. устойчива в огранич. областях изменения состава, темп-ры

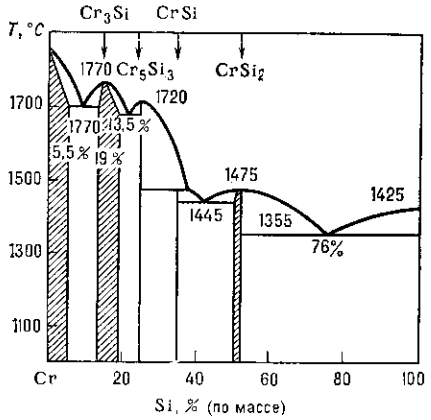

Диаграмма состояния системы Cr—Si; заштрихованы концентрационные области гомогенности.

и давления (области гомогенности). Напр., диаграмма состояния системы Cr—Si (рис.) иллюстрирует образование И. с.: Cr_3Si, Cr_5Si_3, CrSi, $CrSi_2$, причём первое и последнее из них отличаются протяжёнными концентрац. областями гомогенности. В И. с. существуют равновесные точечные *дефекты* типа атомов замещения, внедрения или вакансий, концентрация к-рых больше, чем в однокомпонентных кристаллах. В нек-рых И. с., напр. VH_{1-x}, TiC_{1-x}, $Ni_{1-x}Al$, α—$Fe_{1-x}Si_2$, концентрация вакансий достигает десятков % от числа узлов решётки.

По атомно-кристаллич. и электронному строению различают след. классы И. с.: электронные соединения (фазы Юм—Розери), фазы Лавеса (Cu_2Mg, $MgZn_2$, $MgNi_2$), фазы внедрения (гидриды, карбиды, нитриды металлов), И. с. переходных *d*-металлов друг с другом (σ-фазы), И. с. *d*- и *f*-металлов с непереходными элементами и др. Электронными соединениями являются, напр., фазы системы Cu—Zn: CuZn (β-фаза), Cu_5Zn_3 (γ-фаза), $CuZn_3$ (ε-фаза). Их кристаллич. структура и состав определяются гл. обр. электронной концентрацией, к-рая для перечисленных И. с. близка к $^3/_2$, $^{31}/_{13}$, $^7/_4$ (отношение числа валентных электронов к числу атомов). Эти значения соответствуют размерам *ферми-поверхности*, при к-рых она касается границ первой *Бриллюэна зоны* для соответствующих кристаллич. структур. Для электронного строения таких И. с. характерно расположение уровня Ферми в энергетич. зоне, образованной *s* состояниями (зона *s*-типа), и приблизительная сферичность поверхности Ферми.

Фазы Лавеса характеризуются плотными упаковками с чередованием шаровых слоёв, напр. *ABCABC*, *ABABAB* и *ABACABAC*. Идеальное отношение атомных диаметров 1,225 (у большинства соединений 1,1—1,6). Области гомогенности фаз Лавеса незначительны.

Фазы внедрения имеют простые структуры (объёмно центрированная кубич., гранецентрированная и др.), образуются из компонентов, для к-рых отношение атомных диаметров меньше 0,59. Области гомогенности обычно широкие за счёт того, что часть междоузлий матрицы может оставаться незанятой атомами компонента с меньшим атомным диаметром. Для электронного строения карбидов и нитридов переходных металлов характерно формирование энергетич. подзон из *s* и *p*-состояний, генетически связанных с атомами C и N, в низкоэнергетич. части электронного спектра и расположение уровня Ферми в области *d*-состояний переходного металла. Межатомное взаимодействие сильное.

В И. с. *d*- и *f*-металлов с непереходными элементами (B, Al, Ga, Si, Ge и др.) межатомное взаимодействие также велико. Т. к. атомы переходных металлов имеют ближайшими соседями атомы непереходных элементов, то часть *d*-, *f*-состояний остаётся не вовлечённой в межатомные связи и формирует узкие подзоны в высокоэнергетич. части электронного спектра. Степень заполнения таких подзон электронами определяет плотность состояний на уровне Ферми и физические свойства И. с.

Разнообразие свойств И. с. обеспечивает их практич. использование. Среди И. с. есть *сверхпроводники* (V_3Si, Nb_3Ge, Nb_3Sn и др.), *полупроводники* и *полуметаллы* (GaAs, HgTe, $CrSi_2$, CoB, Mg_2Sn и др.), *ферромагнетики* (SmCo, CoPt и др.), кристаллы с высокими термоэмиссионными свойствами (LaB_6). Нек-рые И. с. обладают высокой твёрдостью (WC, TiB_2, TiC), жаростойкостью ($MoSi_2$, TiB_2), а TaC — высокой темп-рой плавления.

Лит.: Гельд П. В., Сидоренко Ф. А., Силициды переходных металлов четвертого периода, М., 1971; Мелихов В. Д., Пресняков А. А., Строение и свойства электронных фаз, А.-А., 1973; Тейлор К., Интерметаллические соединения редкоземельных металлов, пер. с англ., М., 1974; Крипякевич П. И., Структурные типы интерметаллических соединений, М., 1977; Андриевский Р. А., Уманский Я. С., Фазы внедрения, М., 1977; Гладышевский Е. И., Бодак О. И., Кристаллохимия интерметаллических соединений редкоземельных металлов, Львов, 1982; Кузьма Ю. Б., Кристаллохимия боридов, Львов, 1983; Свойства, получение и применение тугоплавких соединений. Справочник, под ред. Т. Я. Косолаповой, М., 1986.

П. В. Гельд, Ф. А. Сидоренко.

ИНТЕРФЕРЕНЦИО́ННЫЙ КОМПАРА́ТОР — *интерферометр* для абс. измерений длин концевых мер (измерит. плиток) сравнением (компарированием) их с длиной волны света λ, а также для относит. измерений длин двух концевых мер.

Наиб. часто в качестве И. к. применяется интерферометр Кёрстерса, к-рый представляет собой сочетание *интерферометра Майкельсона* и призменного *монохроматора* (рис., *а*). Свет от источника линейчатого спектра *L* (гелиевой, криптоновой или кадмиевой разрядной трубки) направляется конденсатором *O* на горизон-