

тие В. ж. используют для описания квазистационарных состояний системы, к-рые относительно медленно распадаются под влиянием внеш. воздействий. Напр., квазистационарными являются состояния электронов в изолир. проводнике во внеш. электрич. поле. Распад этих состояний приводит к вылету электронов из вещества (см. *Автоэлектронная эмиссия*).

Квазистационарное состояние может возникнуть в результате столкновений частиц при определ. значении энергии их относит. движения \mathcal{E}_0 . Образование такой связанной системы сталкивающихся частиц сопровождается резким резонансным увеличением сечения рассеяния при энергиях \mathcal{E} , близких к \mathcal{E}_0 . В.ж. возникающего при этом квазистационарного состояния связано с шириной энергетич. интервала $\Gamma \sim \mathcal{E} - \mathcal{E}_0$, в к-ром зависимость сечения рассеяния от энергии имеет резонансный характер, соотносимом:

$$\tau \sim \hbar/\Gamma.$$

Так, при взаимодействии нейтронов с $\mathcal{E}_0 \sim 100$ эВ с атомными ядрами $\Gamma \sim 1-10$ эВ, что соответствует В.ж. квазистационарного состояния ядро + нейтрон $\tau \sim 10^{-17}$ с.

Наиб. характерно существование нестабильных состояний для ядерной физики и физики элементарных частиц. Так, свободный нейтрон под влиянием слабого взаимодействия распадается со временем жизни $\tau \sim 15,3$ мин. Самые короткоживущие частицы — т.н. резонансы — имеют $\tau \sim 10^{-22}-10^{-24}$ с. В ядерной физике В.ж. связано с периодом полураспада $T_{1/2}$ и постоянной распада λ :

$$\tau = T_{1/2} / \ln 2 = 1/\lambda$$

и изменяется в широких пределах. Напр., ядро ^{212}Po имеет $\tau \sim 3 \cdot 10^{-7}$ с, ядро ^{238}U $\tau \sim 4,49 \cdot 10^9$ лет.

Возбуждённые состояния атомов и молекул нестабильны по отношению к эл.-магн. взаимодействию. Их В.ж. (т.п. В.ж. на уровне) являются важными характеристиками уровней энергии и связаны с шириной спектральных линий.

Нестабильными являются также возбуждённые состояния квазичастиц (электронов, фононов и т.д.) в конденсир. среде или плазме. В.ж. квазичастиц зависит от их взаимодействия между собой наличия примесей, темп-ры; напр., для электронов и дырок в полупроводниках В.ж. изменяется в пределах от 10^{-9} с до многих часов.

Лит.: Гольдбергер М., Ватсон К., Теория столкновений, пер. с англ., М., 1967, гл. 8. С. Л. Дударев.

ВРЕМЯ ЗАТУХАНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ — один из важнейших параметров люминесценции, время, в течение к-рого интенсивность свечения уменьшается в e раз. Наличие В.з.л. отделяет люминесценцию от процессов рассеяния. В.з.л. определяется процессами релаксации энергии в люминесцирующем веществе, зависит от времени жизни возбуждённого состояния и варьируется от 10^{-9} с для разрешённых переходов до неск. часов для сильно запрещённых переходов. В.з.л. зависит также от внеш. условий (темп-ры, концентраций люминесцирующих молекул или примесей), к-рые могут увеличить вероятность безызлучат. переходов. При этом одновременно с уменьшением В.з.л. уменьшается и квантовый выход люминесценции.

Учёт В.з.л. необходим при практич. использовании люминесцирующих веществ для люминесцентного анализа с временным разрешением, в качестве индикаторов электронно-лучевых приборов и светосоставов временного действия и т.п. Изучение кинетики затухания люминесценции — один из осн. методов исследования передачи и преобразования энергии в веществе в различных физ., хим и биол. процессах.

Лит. см. при ст. Люминесценция. Э. Г. Соуриденков.

ВРЕМЯ КОГЕРЕНТНОСТИ — характерное время сдвигания корреляций излучения. По порядку величины В.к. равно ширине ф-ции когерентности $\Gamma(\tau)$ по аргументу τ , описывающему временную задержку (см. *Когерентность*).

Количественно В.к. можно определить, напр., как

$$\Delta\tau = \left\{ \int \tau^n |\Gamma(\tau)| d\tau / \int |\Gamma(\tau)| d\tau \right\}^{1/n}, \quad (*)$$

где $\Gamma(\tau) = \langle V(t+\tau)V^*(t) \rangle$ — ф-ция когерентности комплексного возмущения $V(t)$, описывающего стационарное излучение в момент времени t , * означает комплексное сопряжение. При разных $n=2, 4, 6, \dots$ ф-ла (*) даёт разные определения В.к.

Для случая свободного излучения, распространяющегося со скоростью c , произведение В.к. на c даёт длину когерентности $l=c\Delta\tau$, к-рая ограничивает величину оптич. разности хода лучков, способных интерферировать друг с другом. В.к. связано с эффективной шириной спектра излучения $\Delta\omega$ соотношением неопределённости $\Delta\omega\Delta\tau \geq 1$.

Лит.: Борн М., Вольф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973. Л. А. Апресян.

ВРЕМЯ РЕЛАКСАЦИИ — характеристика процесса установления равновесия термодинамического в макроскопич. физ. системе. За В.р. τ отклонение к-л. параметра системы от равновесного значения уменьшается в e раз (e — основание натуральных логарифмов). Подробнее см. *Релаксация*.

ВСЕЛЁННАЯ — вся окружающая нас часть материального мира, доступная наблюдению. Такое определение В. соответствует употреблению этого термина в совр. физ. и астрономич. науч. лит-ре; оно более конкретно по содержанию, чем старое определение В. как всего объективно существующего мира. В. содержит разнообразные типы объектов, различающихся размерами и массой, — от элементарных частиц, атомов и молекул в малых масштабах до планет, звёзд, галактик, скопления галактик и дисперсного вещества (газа, пыли) в больших масштабах, а также физ. поля (гравитационное, электромагнитное и др.). Совр. естествознание рассматривает В. как один из конкретных объектов науч. исследования, единственным специфич. свойством к-рого является его единичность, уникальность. Для изучения В. и её свойств используется обычная методология, принятая в естеств. науках, хотя во В. существуют условия и протекают процессы, недоступные для земных лабораторий. При этом важнейшим постулатом является принцип, что фундам. законы природы (в частности, законы физики), установленные и проверенные в лаб. экспериментах на Земле, остаются верными для всей В. и все явления, наблюдаемые во В., могут быть объяснены на основе этих законов. Раздел физики и астрономии, занимающийся изучением В. как целого, наз *космологией*. В прошлом неоднократно возникали дискуссии о том, могут ли такие физ. св-ва В., как конечность или бесконечность её временного существования и пространственного объёма, быть выведены из общеполитических соображений без использования данных наблюдений и конкретных физ. теорий. В настоящее время общепризнано, что ответ на этот вопрос является отрицательным. Поскольку В. не обязательно исчерпывает собой весь объективно существующий материальный мир, допустима гипотеза о существовании др. вселенных. Эти вселенные рассматриваются пока чисто умозрительно, они могут быть либо всегда отъединёнными от нашей В., либо иметь общее с ней происхождение от одной первичной правселенной. Последняя возможность реализуется, напр., в нек-рых вариантах модели *раздувающейся Вселенной*.

Основные характеристики современной Вселенной. 1. Р а с ш и р е н и е В. Все галактики, за исключением нескольких самых близких к нашей Галактике, удаляются от неё (и друг от друга) со скоростями, к-рые на расстояниях $R \geq 10$ Мпк $= 3 \cdot 10^{25}$ см с большой точностью удовлетворяют *Хаббля закону* $v = HR$ (скорость определяется по доплеровскому смещению спектральных линий в спектрах галактик). Величина H зависит только от времени. Её значение в настоящий момент