

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/referat/108098>

**Тип работы:** Реферат

**Предмет:** Философия

Введение 3

Общие сведения об аморфных структурах 5

История изучения метглассов 6

Получение и использование метгласов 8

История изучения аморфных полупроводников 12

Получение аморфных полупроводников 14

Заключение 18

Список литературы 19

Введение

Аморфная фаза вещества является одной из форм существования твердых тел. Аморфная фаза вещества отличается тем, что она получается в момент переохлаждения жидкостей в определенных условиях, когда кристаллизация не успевает произойти до перехода вещества в твердое состояние. Аморфная фаза вещества характеризуется малой подвижностью частиц, из которых состоит жидкость, поэтому скорость кристаллизационного процесса устремляется в ноль, а вещество сохраняет аморфное состояние сколь угодно долго.

Справедливо и такое определение аморфного состояния – это твердое некристаллическое вещество, которое образуется вследствие охлаждения жидкости с определенной скоростью, достаточной для предотвращения кристаллизации в процессе охлаждения. При этом важно учесть, что строение аморфного вещества должно быть близко к строению жидкости, из которой это вещество получают [8].

Аморфные материалы в последние годы привлекают значительное внимание физиков, работающих в области фундаментальных исследований и прикладных разработок. Такие системы характеризуются, с одной стороны, отсутствием дальнего порядка, т.е. строгой периодичности расположения атомов в микрообъеме, с другой - наличием ближнего порядка, т.е. упорядоченным распределением координат ближайших соседей для любого атома.

Исторически физика твердого тела рассматривала нарушение порядка, интересовалась дефектами сплавов. При изучении аморфных материалов такой подход, хотя и дает некоторые положительные результаты, но в целом, является недостаточным ввиду больших значений возмущения и распространенности этих систем в реальном пространстве [8]. Структура, химические и термодинамические особенности аморфных веществ оказались более сложными для описания по сравнению с кристаллическими и жидкими фазами. Вследствие этого, для многих задач, посвященных описанию свойств некристаллических твердых тел, на настоящий момент не получены однозначные решения. Известно, что большинство макросвойств твердого тела обусловлено энергетическим спектром электронов. Исторически прогрессивным явилось применение в 1960 году Займаном теории слабой связи для объяснения электрических свойств жидких металлов, затем формулирование Иоффе и Регелем принципа, согласно которому средняя длина свободного пробега не может быть меньше межатомного расстояния, а также представления о локализации, введенные Андерсеном. Наиболее подробно электронные процессы в некристаллических системах описаны Моттом и Дэвисом в их монографии [1]. В прикладном аспекте некристаллические твердые тела вызывают интерес с точки зрения создания материалов с заранее «заданными» свойствами. Исторически интерес ученых разветвляется на два направления развития аморфных материалов:

1) изучение оптических стекол, интерес к которым особенно возрос с появлением волоконно-оптических систем связи. Аморфные металлические сплавы (метглассы) нашли применение в качестве материалов сердечников магнитных головок, материалов магнитомеханических датчиков, регулируемых линий задержки и др;

2) изучение аморфных полупроводников - фотоприемников, относительно дешевых солнечных батарей. Практический интерес диктует необходимость получения новых некристаллических материалов. Над решением этой проблемы и работают сегодня ученые, специализирующиеся в области физики твердого тела и физикохимического материаловедения [1].

Общие сведения об аморфных структурах

С открытием дифракции рентгеновских лучей на монокристаллах М. Лауэ в 1912 году, начал развиваться рентгеноструктурный анализ твердых тел, жидкостей и газов, как отдельный метод исследования в физике. В 1980 году Скрышевский А.Ф. публикует учебное пособие для студентов вузов, в котором описывает метод рентгеноструктурного анализа применительно к аморфным телам [15]. До этого атомная решетка аморфных тел не исследовалась настолько тщательно. Сравнение атомной решетки кристаллов и аморфных тел приведено на рисунке 1.

А) Б)

Рисунок 1. Сравнение атомной решетки кристаллов А) и аморфных тел Б) [16]

В то же время в науке сформировалась четкая позиция о том, что в принципе расплав любого вещества можно перевести в аморфное твердое состояние, если соответствующим образом создать необходимые для этого условия переохлаждения. Однако на практике некоторые металлы, как, например Pb, Cu, Ag, In и другие не удавалось получить в аморфном состоянии даже при конденсации паров металла на подложку, охлажденную до температуры жидкого гелия.

Петров А.Л., преподаватель Иркутского государственного университета, в 2004 году показал, что, несмотря на большое различие в собственных свойствах, жидкость и аморфное соединение структурно и термодинамически относятся к одной и той же фазе [13]. Именно поэтому аморфные тела в некоторых научных источниках называют переохлажденными жидкостями.

История изучения метгласов

Метглас, аморфный металл или металлическое стекло — класс металлических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся отсутствием дальнего порядка и наличием ближнего порядка в расположении атомов. В отличие от металлов с кристаллической структурой, аморфные металлы характеризуются фазовой однородностью, их атомная структура аналогична атомной структуре переохлажденных расплавов [13].

История изучения и практического применения метгласов начинается в 1940-х годах. Мировому научному сообществу уже была известна особенность металлических пленок, которые получают с помощью низкотемпературного вакуумного напыления – полное отсутствие их кристаллического строения. В 1960 году более глубоко аморфные металлы изучала группа ученых Калифорнийского технологического института. Профессор Дювез впервые получил металлическое стекло с химической формулой  $Au_{75}Si_{25}$  [1]. Собственно получение металлического сплава в оригинальном, некристаллическом виде натолкнуло исследователя на сомнительные выводы, поэтому среди авторского состава в первой публикации Дювез поставил свое имя в конце, после студенческой группы, «спрятавшись» за молодежью. В действительности, ранее, в 1959 году в Днепропетровске, двое исследователей научной лаборатории – Мирошниченко и Салли продемонстрировали возможность получения металлических сплавов в некристаллическом состоянии. Ни смотря на данные факты, рождение труда Дювеза дало толчок бурному росту публикаций, касающихся как развития многочисленных методов аморфизации, так и исследования структуры столь экзотических объектов [1].

Наука серьезно заинтересовалась данной темой в 1970 году, первоначально практикой занялись Соединенные Штаты Америки и Япония. Относительно быстро в работу включились ученые Европы, Советского Союза и Китая. При этом ученые обращали пристальное внимание именно на технологию производства метгласов. Таким образом, в 1990-х годах были открыты сплавы, которые переходили в аморфное состояние уже при скоростях охлаждения около 1 С/с [6]. На этом же историческом этапе изучения аморфных составов у человечества появилась возможность получать образцы, размеры которых достигали нескольких миллиметров.

Большой интерес к метгласам в значительной степени сохраняется до настоящего времени и связан как с необычной структурой и, в ряде случаев, уникальными свойствами, так и с возможностью получения из аморфных сплавов популярных ныне нанокристаллических материалов [6].

Получение и использование метгласов

