

диоакт. индикатора наиб. значение имеет β -радиоактивный ^{95}Nb ($T_{1/2} = 35,0$ сут), образующийся при β -распаде ^{95}Zr — продукта деления в ядерных реакторах. С. С. Бердосов.

НИТ (от лат. niteo — блещу, сверкаю) (нт, nt) — прежнее наименование единицы яркости — канделлы на квадратный метр; в СИ применение этого наименования не предусмотрено.

НИТЕВИДНЫЕ КРИСТАЛЛЫ — микроскопич. монокристаллы с очень большим (≥ 10) отношением длины l к диаметру d (при l от ~ 10 мкм до 10 мм, типично ~ 1 мм; d от $\sim 0,01$ мкм до 100 мкм, типично ~ 1 мкм). Обычно Н. к. имеют изометричное (шестиугольное, квадратное и т. д.) сечение. Им родственны ленточные кристаллы, у к-рых одно из измерений по крайней мере на порядок меньше двух остальных (толщина от $\sim 0,1$ мкм до ~ 100 мкм, типично ~ 10 мкм), в то время как два других лежат в интервале от ~ 10 мкм до ~ 10 мм (типично ~ 1 мм).

Кроме монокристаллич. Н. к. встречаются поликристаллические и аморфные — их чаще наз. волокнами или нитями. Им родственны также др. кристаллич. тела: дендриты, сферолиты (см. *Кристаллизация*).

Сильно анизотропная форма Н. к., с одной стороны, является следствием либо специфич. механизмов и кинетики их образования (роста), либо сильной анизотропии внутр. структуры данного материала; с др. стороны, эта форма обуславливает ряд уникальных физ. свойств Н. к.

Н. к. могут расти из разных сред: из газовой (паровой) фазы, раствора, твердой фазы. Наиб. типичен рост Н. к. из газовой фазы. Напр., Н. к. Si растут при реакции $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Si} + 4\text{HCl}$. При этом механизм их роста в длину происходит, как правило, по схеме пар — жидкость — кристалл. На вершине растущего кристалла находится капля раствора кристаллизующего вещества (в данном случае Si) в к.-л. др. веществе (напр., Au). Эта капля играет роль катализатора роста: термодинамически возможная, но кинетически заторможенная реакция протекает преим. на поверхности капли раствора, создавая в ней необходимое пересыщение. Атомы диффундируют сквозь каплю и осаждаются на границе жидкость — кристалл, а капля отодвигается, оставаясь всё время на вершине Н. к. и почти не изменяясь в размерах. В итоге Н. к. растут лишь на тех участках подложки, на к-рых был растворитель (рис. 1). Такой механизм объясняет мн. особенности роста Н. к. (в т. ч. роль примесей, к-рые

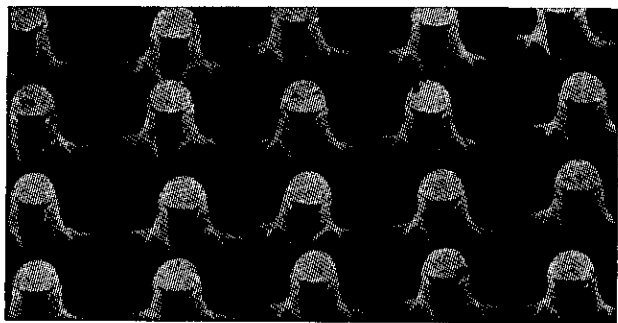


Рис. 2. Регулярная система нитевидных кристаллов Si на подложке с регулярной системой частиц металла ($\times 1000$).

Механизмы роста Н. к. из др. сред менее ясны. Из растворов Н. к. лучше растут на пористых подложках, выталкиваясь от основания сквозь поры, вероятно, под действием т. н. кристаллизац. давления. В др. случаях росту Н. к. из растворов способствуют длинноцепочечные (напр., органические) молекулы, к-рые, возможно, адсорбируются на боковых гранях и тормозят рост во всех направлениях, кроме одного. Сравнительно легко Н. к. растут в гелях и из электролитич. растворов.

Механизмы роста Н. к. из твердой фазы различны. Чаще всего их рост наблюдается на пленках легкоплавких металлов и сплавов, нанесенных на разные подложки, и походит на экструзию под действием механич. напряжений в системе пленка — подложка. Н. к. образуются также в процессе коррозии металлов или при электропереносе в твердой фазе.

Ленточные (пластинчатые), а также полые (трубчатые) Н. к. чаще всего образуются из газовой фазы. В механизме их формирования пока много неясного. В их образовании часто большую роль играют разл. несовершенства — дислокации (особенно винтовые), дефекты упаковки, микродвойники и др. дефекты.

Изложенные механизмы и примеры характерны для случаев, когда данный кристалл относится к т. н. высокосимметричным сингониям, а потому его равновесные формы изометричны. В случае низших сингоний (триклинной, моноклинной и др.) собственная внутр. структура кристаллов такова, что их равновесная форма, как и близкие ей формы роста, анизотропна, а потому кристаллы растут, как правило, в виде Н. к., а также лент, пластинок и т. д. К этой категории относятся мн. природные кристаллы (силикаты, сульфосили и др.).

Специфич. (квазиодномерная) форма Н. к. и их малые размеры (по крайней мере, в одном измерении) делают их удобными объектами для изучения ряда физ. эффектов при кристаллизации. Так, на них легко наблюдается т. н. эффект Гиббса — Томсона (зависимость равновесного давления пара над кристаллич. частицей от её размеров), проверяются закономерности поверхностной диффузии, обнаружена радиальная периодич. неустойчивость, обусловленная, вероятно, автоколебательными явлениями в росте кристаллов (рис. 3).

Среди уникальных физ. свойств Н. к. выделяется их исключительно высокая механич. прочность, превышающая прочность массивных монокристаллов в 10^2 — 10^3 раз и приближающаяся к теоретической. Здесь проявляется, в частности, размерный эффект: прочность Н. к. резко возрастает при их диам. $\lesssim 5$ мкм (рис. 4). Это объясняется тем, что при таких диаметрах Н. к., как правило, не содержат дислокаций и имеют весьма совершенную поверхность. По этой же причине, благодаря меньшему рассеянию носителей заряда на дефектах и поверхностях, электросопротивление Н. к. относительно мало. Особенности Н. к. состоят также в том, что Н. к. ферромагнетиков и сегнетоэлектриков, как правило, представляют собой монодомены.

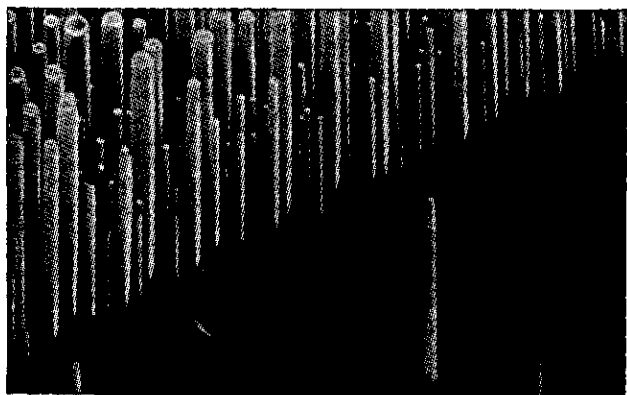


Рис. 1. Нитевидные кристаллы Si на участке монокристаллической подложки Si, предварительно покрытой частицами металла Au, инициирующими их рост ($\times 3000$).

инициируют их рост) и позволяет создавать методы их управляемого выращивания (рис. 2). Существенно, что при росте по такому механизму не нужны винтовые дислокации, роль к-рых сильно преувеличивалась в ранних теориях роста Н. к.