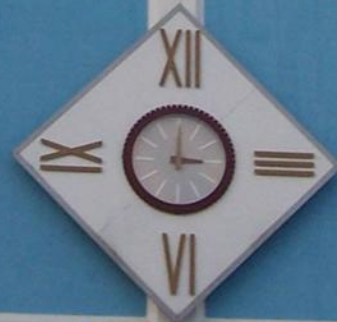


Департамент образования гор. Москвы  
Северное окружное управление образования  
государственное образовательное учреждение

Гимназия

№ 201



С ПРАЗДНИКОМ !

Ордена трудового красного знамени  
Имени героев Советского Союза Зои и  
Александра Космодемьянских

A 3D rendering of the Earth, showing the continents and oceans, with several glowing yellow orbital lines around it. The text is overlaid on the image.

Презентация по  
теме:

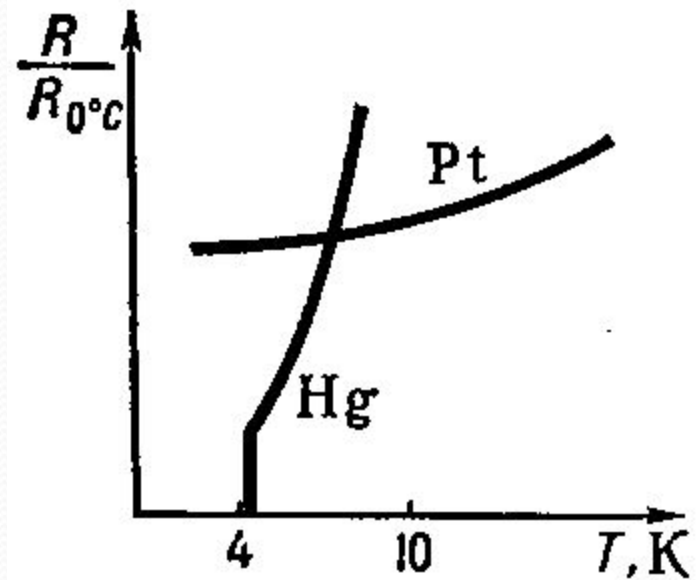
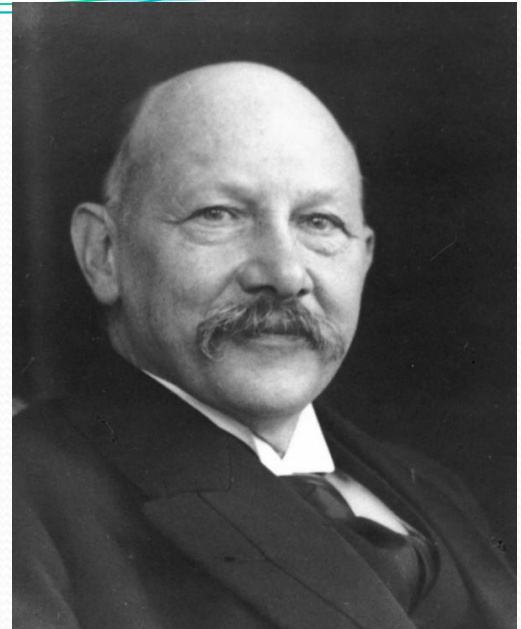
# Сверхпроводимость

Антипов  
Виталий  
11 «А»



**Сверхпроводимость**, свойство многих проводников, состоящее в том, что их электрическое сопротивление скачком падает до нуля при охлаждении ниже определённой критической температуры  $T_k$ , характерной для данного материала. С. обнаружена у более чем 25 металлических элементов, у большого числа сплавов и интерметаллических соединений, а также у некоторых полупроводников.

В 1911 году голландский физик Камерлинг-Оннес обнаружил, что при охлаждении ртути в жидком гелии её сопротивление сначала меняется постепенно, а затем при температуре 4,2 К резко падает до нуля.

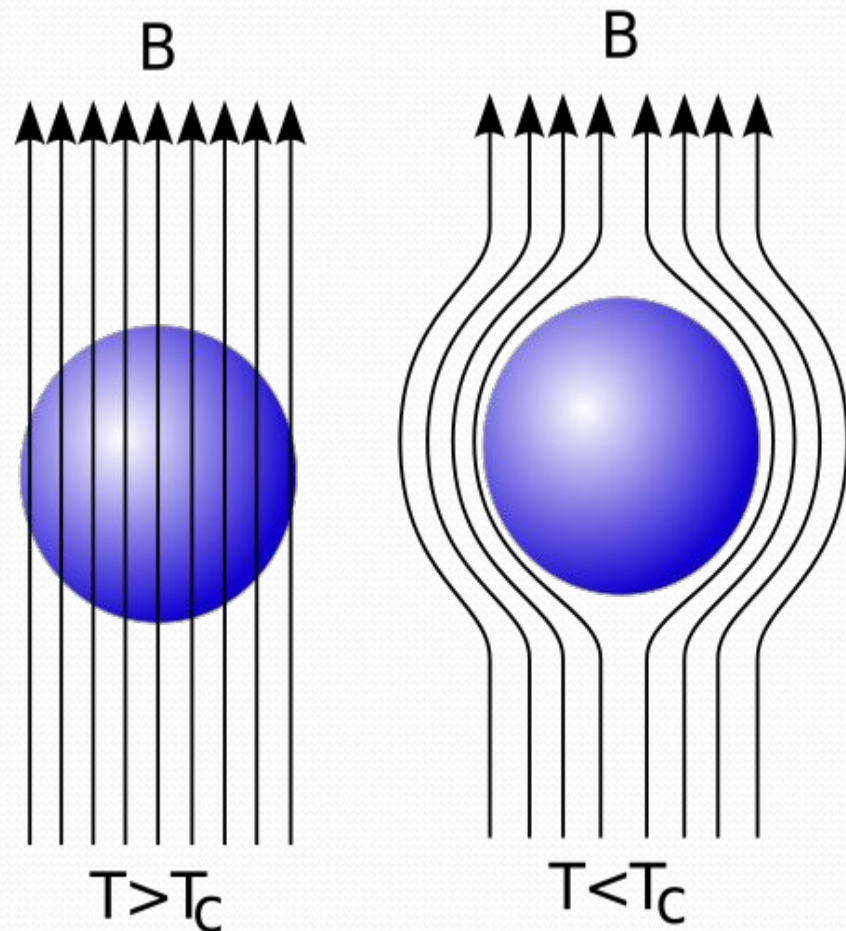




Однако нулевое сопротивление — не единственная отличительная черта сверхпроводимости. Ещё из теории Друде известно, что проводимость металлов увеличивается с понижением температуры, то есть электрическое сопротивление стремится к нулю.

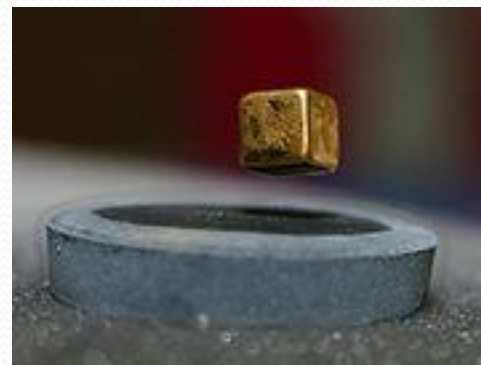


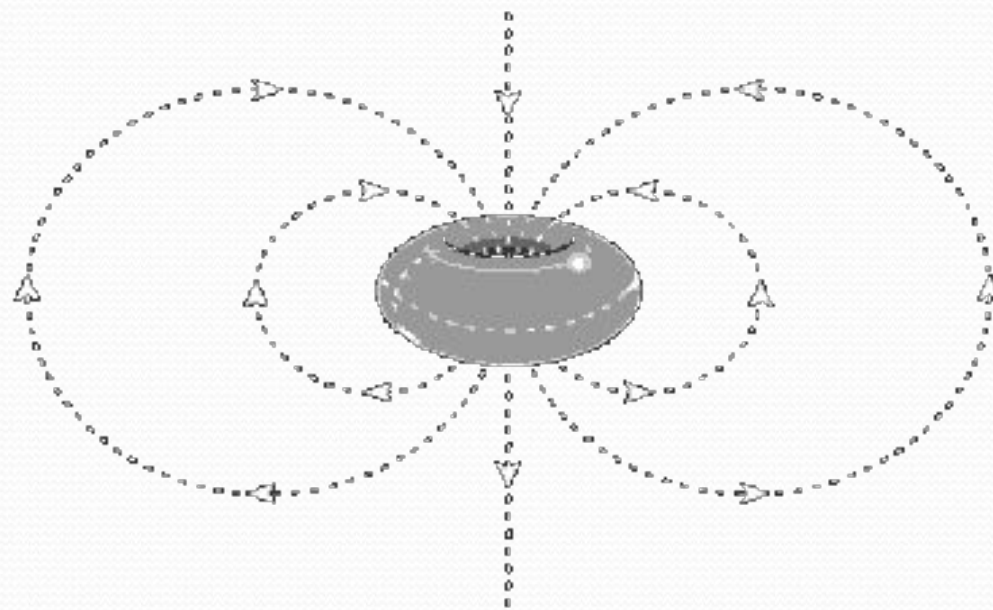
Одним из главных отличий сверхпроводников от идеальных проводников является эффект Мейснера, открытый в 1933 году, т.е. полное вытеснение магнитного поля из материала при переходе в сверхпроводящее состояние. Впервые явление наблюдалось в 1933 году немецкими физиками Мейснером и Оксенфельдом





**Гроб Мухаммеда** — опыт, демонстрирующий этот эффект в сверхпроводниках.  
По преданию, гроб с телом пророка Магомета висел в пространстве без всякой поддержки, поэтому этот опыт называют экспериментом с «магометовым гробом».



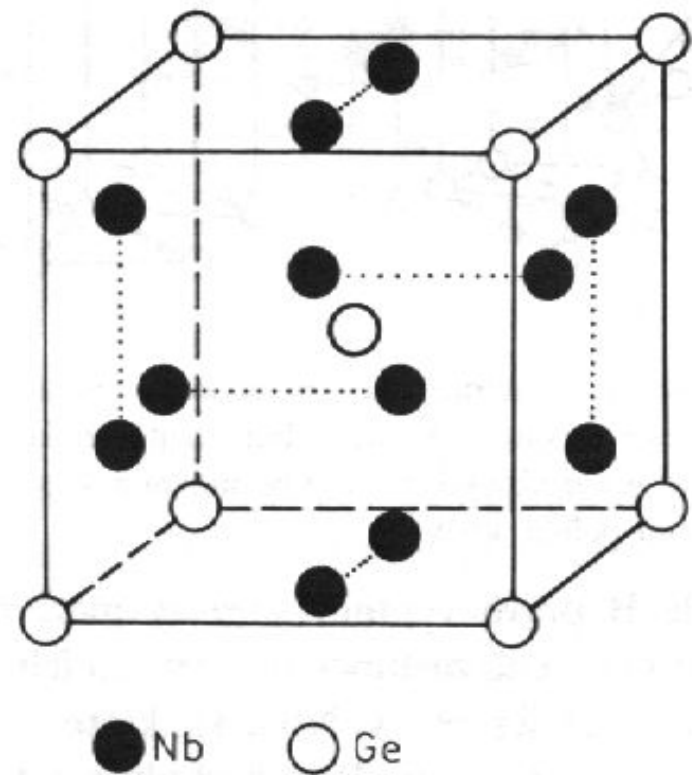


Динамическая сверхпроводимость



Отталкиваясь от неподвижного сверхпроводника, магнит всплывает сам и продолжает парить до тех пор, пока внешние условия не выведут сверхпроводник из сверхпроводящей фазы. В результате этого эффекта магнит, приближающийся к сверхпроводнику, «увидит» магнит обратной полярности точно такого же размера, что и вызывает левитацию.

Рекордно высоким значением  $T_c$  (около 23 К) обладает соединение  $Nb_3Ge$ .





В 1962 году учёными Литтлом и Парксом было обнаружено, что температура перехода тонкостенного цилиндра малого радиуса в сверхпроводящее состояние периодически (с периодом равным кванту потока) зависит от величины магнитного потока. Этот эффект является одним из проявлений макроскопической квантовой природы сверхпроводимости



Наиболее интересные возможные промышленные применения сверхпроводимости связаны с генерированием, передачей и использованием электроэнергии.





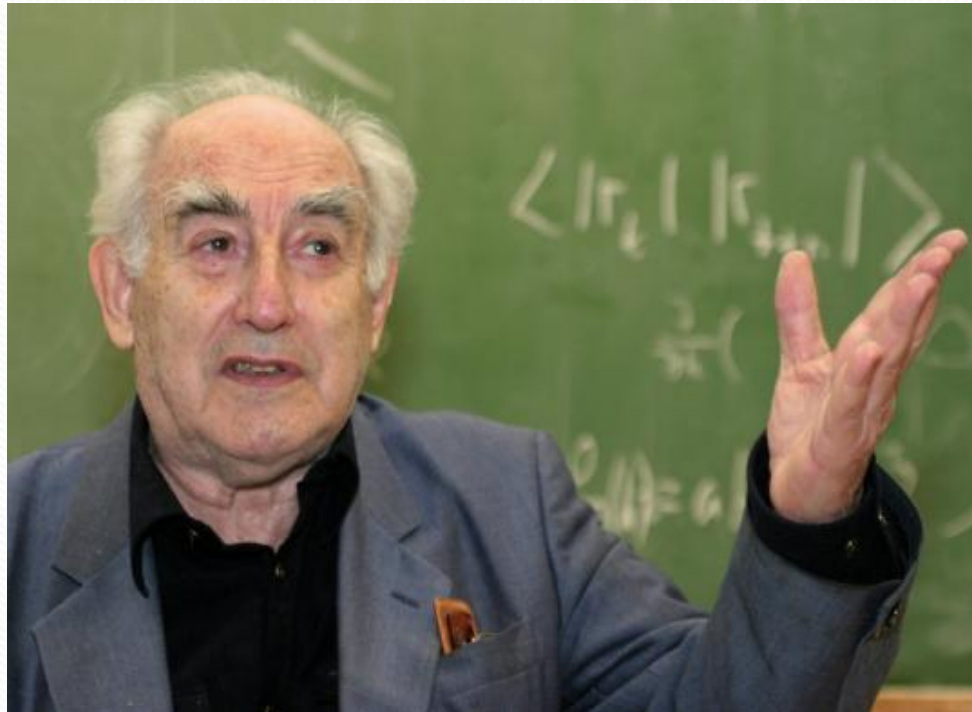
Инженеры давно уже задумывались о том, как можно было бы использовать огромные магнитные поля, создаваемые с помощью сверхпроводников, для магнитной подвески поезда (магнитной левитации). За счет сил взаимного отталкивания между движущимся магнитом и током, индуцируемым в направляющем проводнике, поезд двигался бы плавно, без шума и трения и был бы способен развивать очень большие скорости.

Экспериментальные поезда на магнитной подвеске в Японии и Германии достигли скоростей, близких к 300 км/ч.



## Сверхпроводимость

- Академик В.Л. Гинзбург, нобелевский лауреат за работы по сверхпроводимости





Еще одно возможное применение сверхпроводников – в мощных генераторах тока и электродвигателях малых размеров.

