

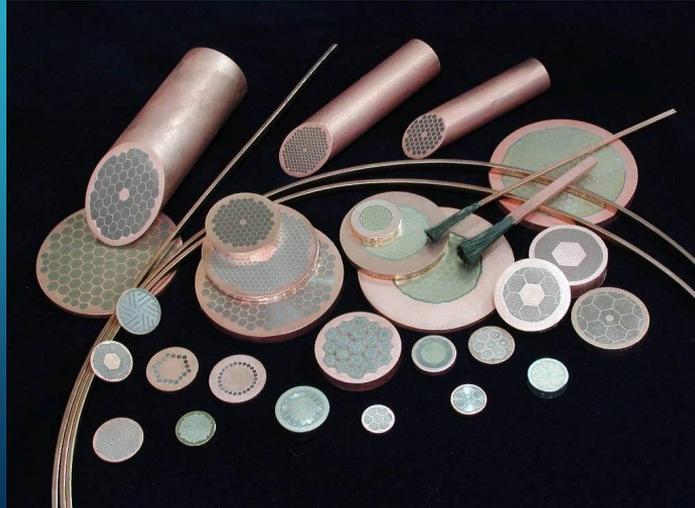
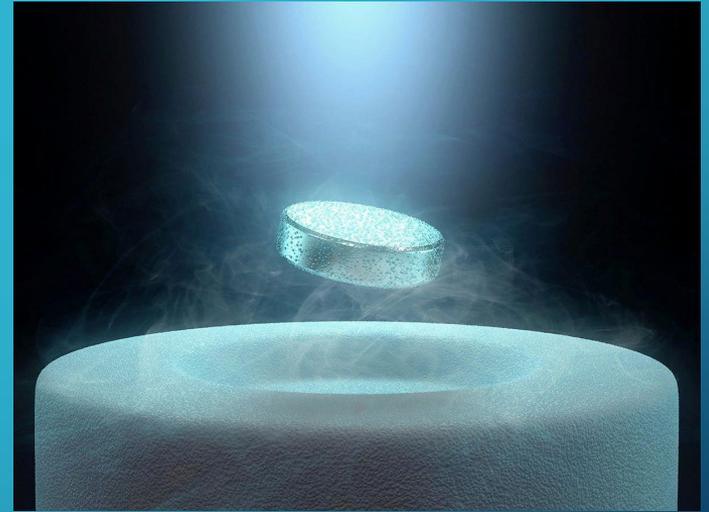
# СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ.

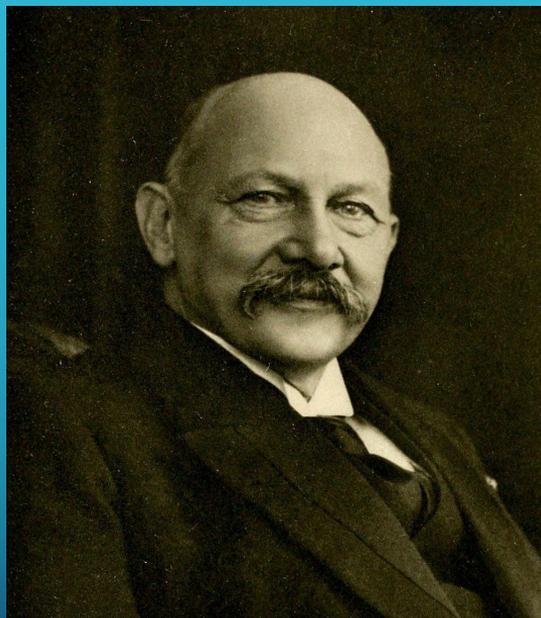
A black and white photograph showing a small, cylindrical, metallic superconductor levitating above a larger, dark, circular superconductor. The levitation is achieved through the Meissner effect, where the superconductor repels the magnetic field of the magnet below it. The background is dark and slightly hazy, emphasizing the levitating object.

Подготовил ученик 11  
"А" класса Гуляев Павел

# ЧТО ТАКОЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ?

Загадочные *квантовые явления* до сих пор удивляют исследователей своим невообразимым поведением. Что такое сверхпроводимость? Сверхпроводимость – это квантовое явление протекания электрического тока в твердом теле без потерь, то есть при строго нулевом электрическом сопротивлении тела.





*Heike Kamerlingh-Onnes*

**Явление сверхпроводимости впервые открыл в 1911 г. голландский физик Хейке Камерлинг-Оннес, исследуя зависимость электрического сопротивления металлов от температуры.**

**В 1908 г. ему удалось получить жидкий гелий.**

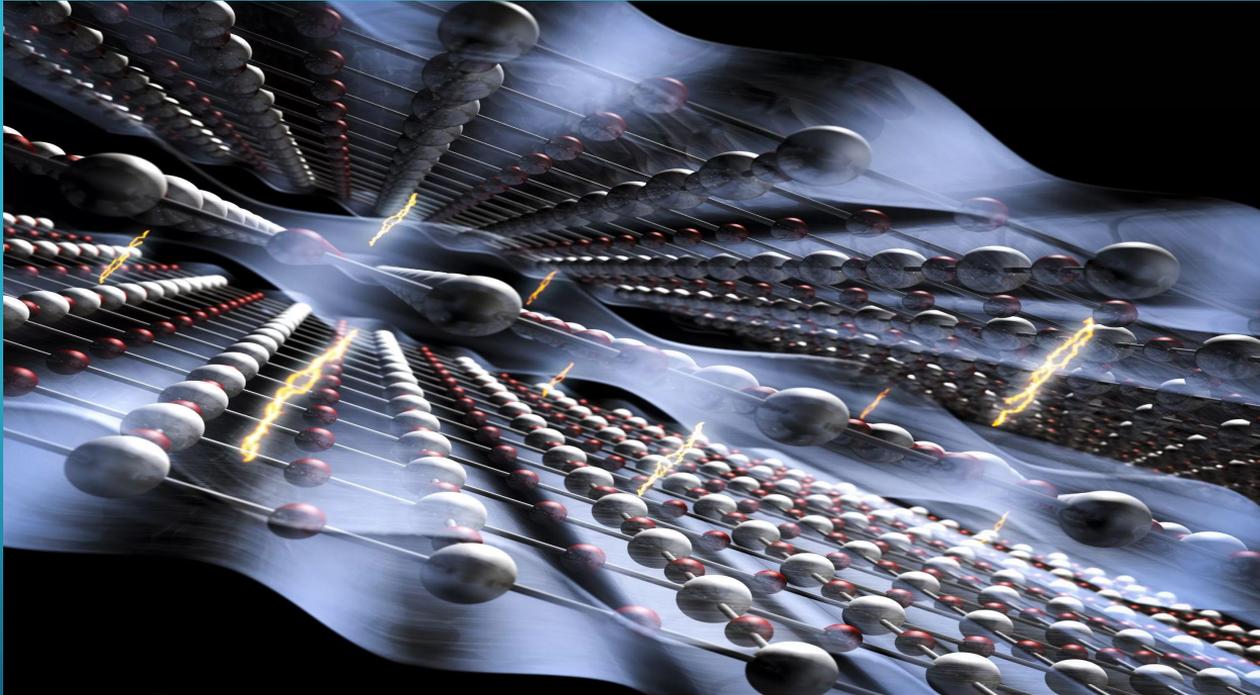
**В 1912 году были обнаружены ещё два металла, переходящие в**

**сверхпроводящее состояние при низких температурах: свинец и олово.**

**Впоследствии были открыты и другие сверхпроводники.**

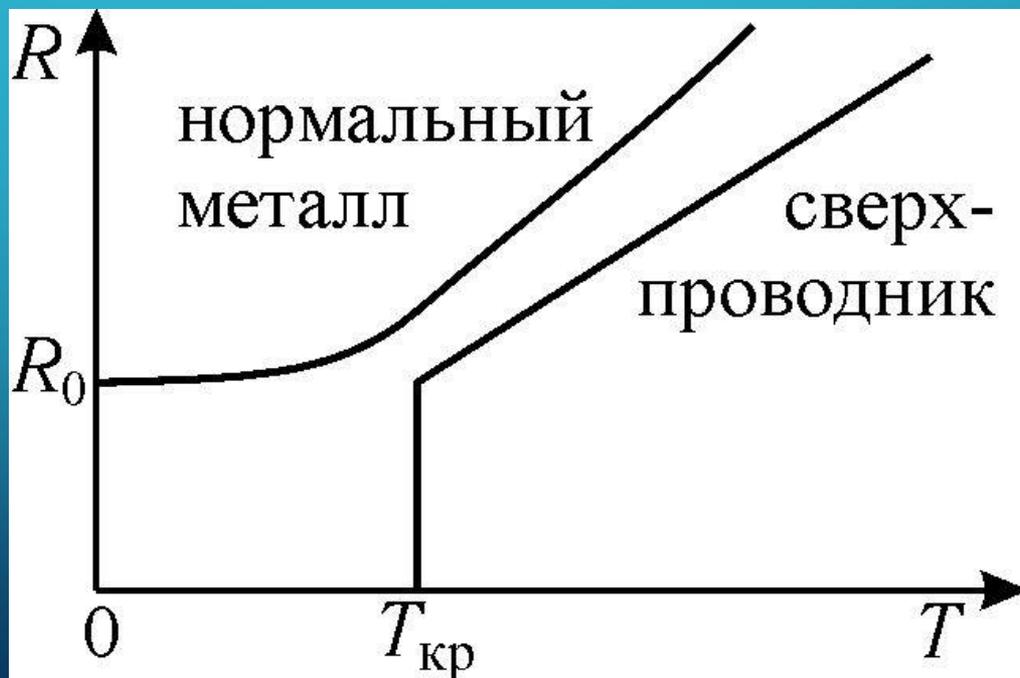


# ОПИСАНИЕ. ЯВЛЕНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ.

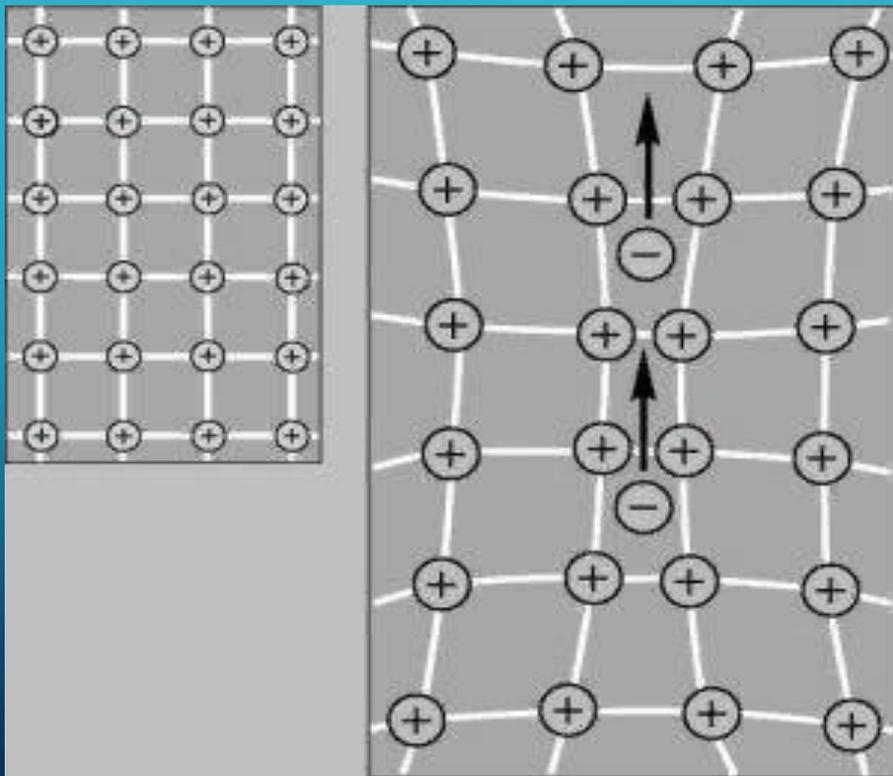


Сверхпроводимостью обладают металлы и их сплавы, полупроводники, а также керамические материалы и иные вещества. Существуют даже сверхпроводящие сплавы и материалы, у которых один из элементов или все элементы, входящих в его состав, могут и не быть сверхпроводниками. Например, сероводород, сплавы ртути с золотом и оловом.

**Сверхпроводящее состояние в материале возникает не постепенно, а скачкообразно – при достижении температуры ниже критической. Выше этой температуры металл, сплав или иной материал находится в нормальном состоянии, а ниже ее – в сверхпроводящем. Для некоторых веществ переход в сверхпроводящее состояние становится возможным при определенных внешних условиях, например, по достижении определенного значения давления.**

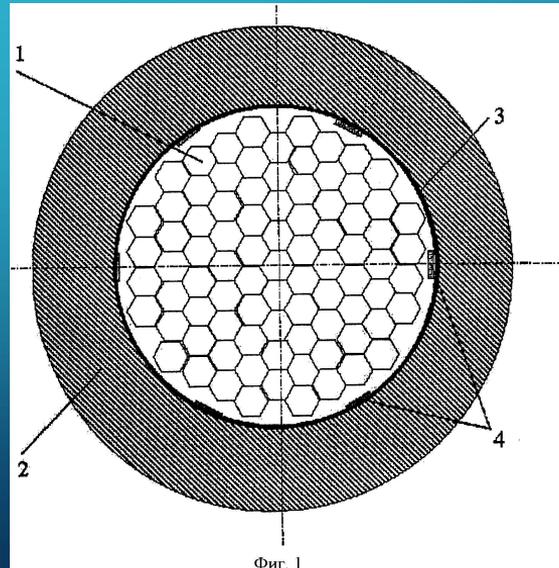


**ТЕОРИЯ БКШ. ПЕРВОЕ КАЧЕСТВЕННОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЮ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ БЫЛО ПРЕДЛОЖЕНО В РАМКАХ ТАК НАЗЫВАЕМОЙ ТЕОРИИ БКШ, ПОСТРОЕННОЙ АМЕРИКАНСКИМИ ФИЗИКАМИ ДЖОНОМ БАРДИНОМ, ЛЕОНОМ КУПЕРОМ И ДЖОНОМ ШРИФФЕРОМ.**



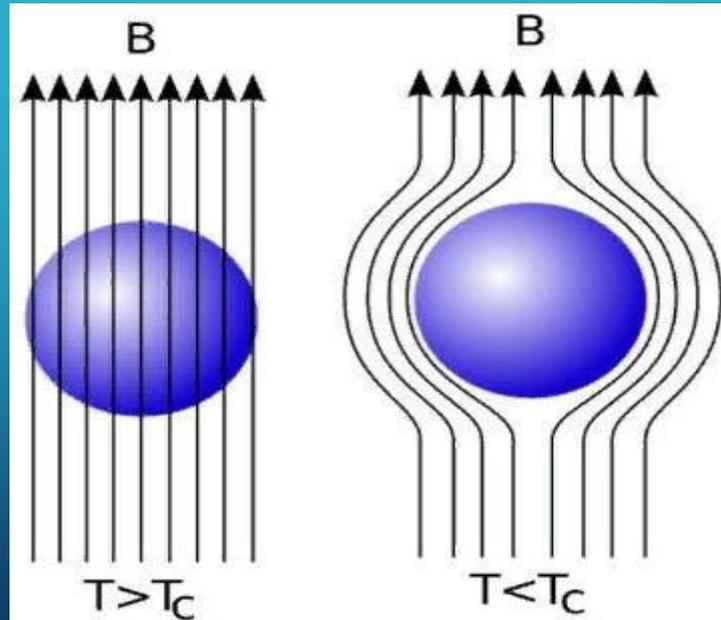
**Эта теория выходит из предположения, что между электронами при определенных условиях может возникать притяжение. Притяжение, которое обусловлено различными возбуждениями, в первую очередь – колебаниями кристаллической решетки, способно создавать «куперовские пары» — связанные состояния двух электронов в кристалле.**

**Явление сверхпроводимости может быть продемонстрировано на практике. Если взять проводник, закольцевать его, сделав замкнутый **электрический** контур, охладить его до температуры ниже критической и подвести к нему электрический ток, а после чего убрать источник электрического тока, то электрический ток в таком проводнике будет существовать неограниченно долгое время.**



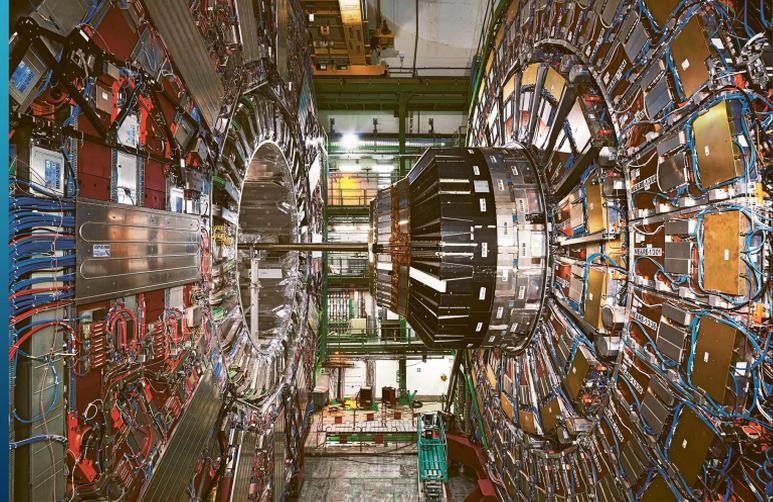
До 1986 года, когда были открыты высокотемпературные сверхпроводники, считалось, что явление **сверхпроводимости** может наблюдаться лишь при температурах, близких к абсолютному нулю.

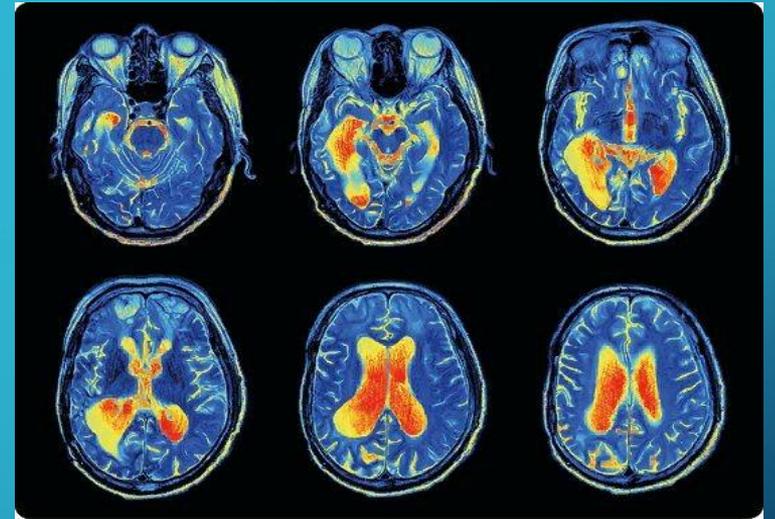
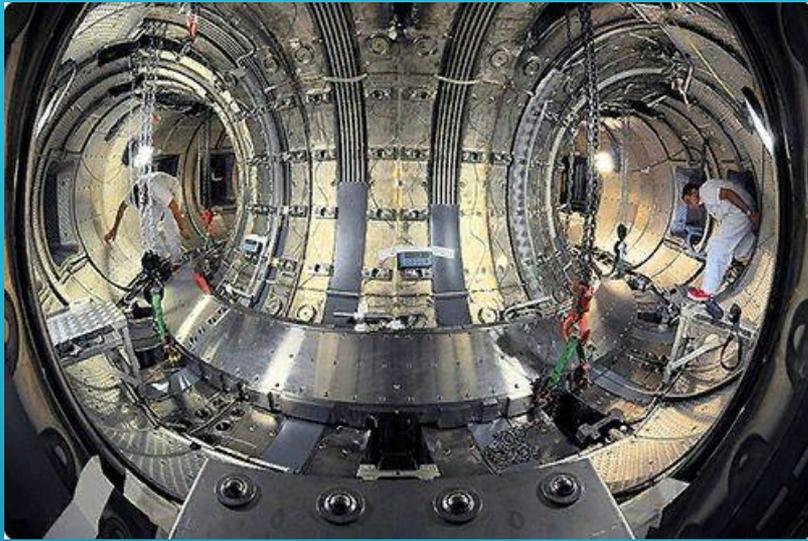
В 2014 году британские и американские учёные представили миру рекордсмена: они **показали**, что обыкновенный сероводород способен при давлении в 1,8 миллиона атмосфер и температуре  $-83,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  (190 кельвинов) проводить электричество практически без сопротивления.



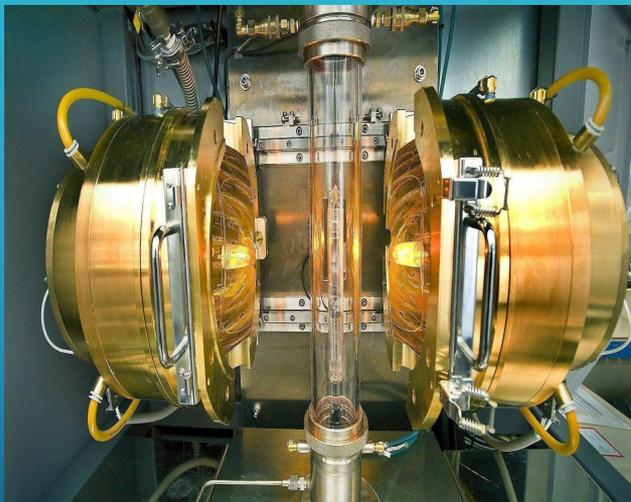


**Благодаря сверхпроводимости некоторые  
Материалы проводят электричество  
Почти с нулевыми потерями. Одно из  
применений  
Этого феномена – создание сверхмагнитов. Их  
используют  
Уже больше полувека почти во всех крупных  
ускорителях  
Типа ТОКАМАК, адронном коллайдере и  
циклотронах.**





# ПЕРСПЕКТИВЫ



В днище вагонов поезда установлены сверхпроводящие электромагниты, охлаждаемые жидким гелием. При движении поезда в алюминиевых полосах-рельсах наводятся токи, в свою очередь создающие магнитные поля.

В электронике сверхпроводимость найдет широкое применение в компьютерных технологиях. Потенциально наиболее выгодное промышленное применение сверхпроводимости связано с генерированием, передачей и эффективным использованием электроэнергии. Еще одно перспективное применение сверхпроводников – в генераторах тока (от мощных электростанций до обычных ветряных установок) и электродвигателях. С развитием СП-технологий сверхпроводящие двигатели найдут широкое применение также и в самолетах и на автомобильном транспорте.

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ ОКОНЧЕНА**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

