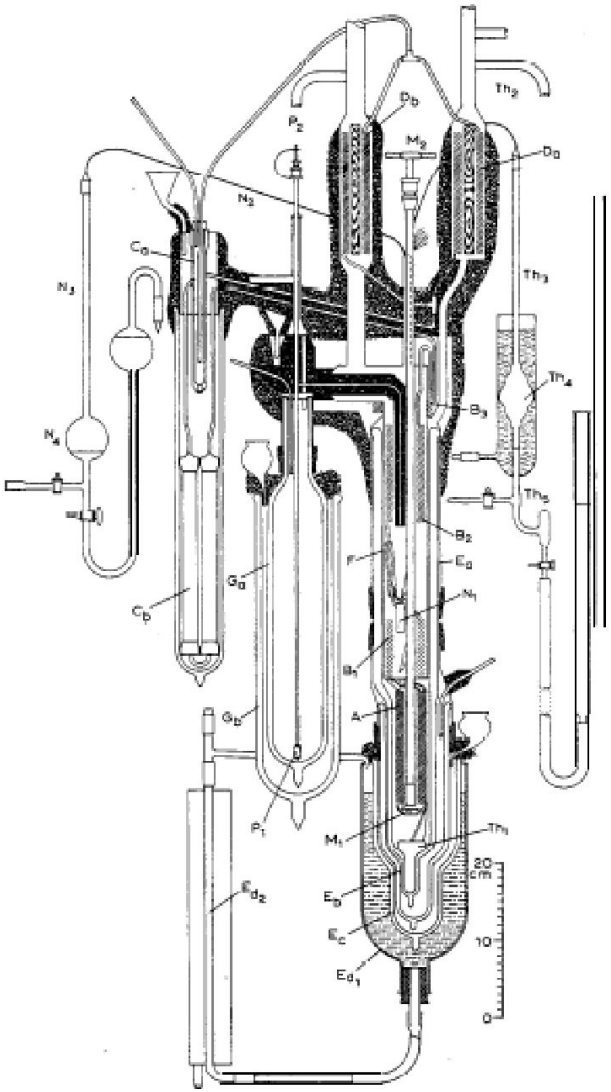
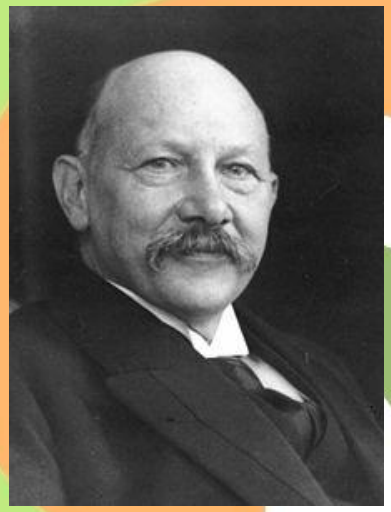
История открытия и исследования сверхпроводимости



Каммерлинг Оннес

1908 первый жидкий гелий



Как мы и предвидели при планировании экспериментов, их реализация граничила с невозможным. <…> Удивительное было зрелище, когда ***мы впервые увидели жидкость, которая всем казалась почти нереальной****. Мы заметили её, когда она начала втекать в сосуд. Но в её присутствии невозможно было убедиться, пока она не наполнила весь сосуд.*

Нобелевская лекция (1913)

SuperOx

История открытия и исследования сверхпроводимости

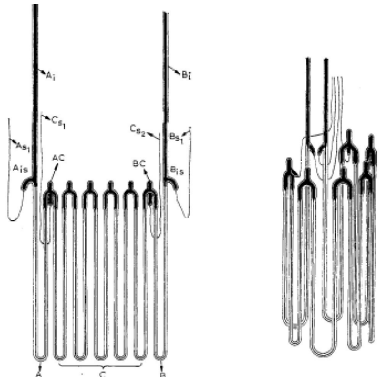
Произошло нечто неожиданное. *<…> ртуть при температуре в 4,2 К перешла в новое состояние, которое, благодаря его особым электрическим свойствам, можно назвать состоянием* ***сверхпроводимости****.*

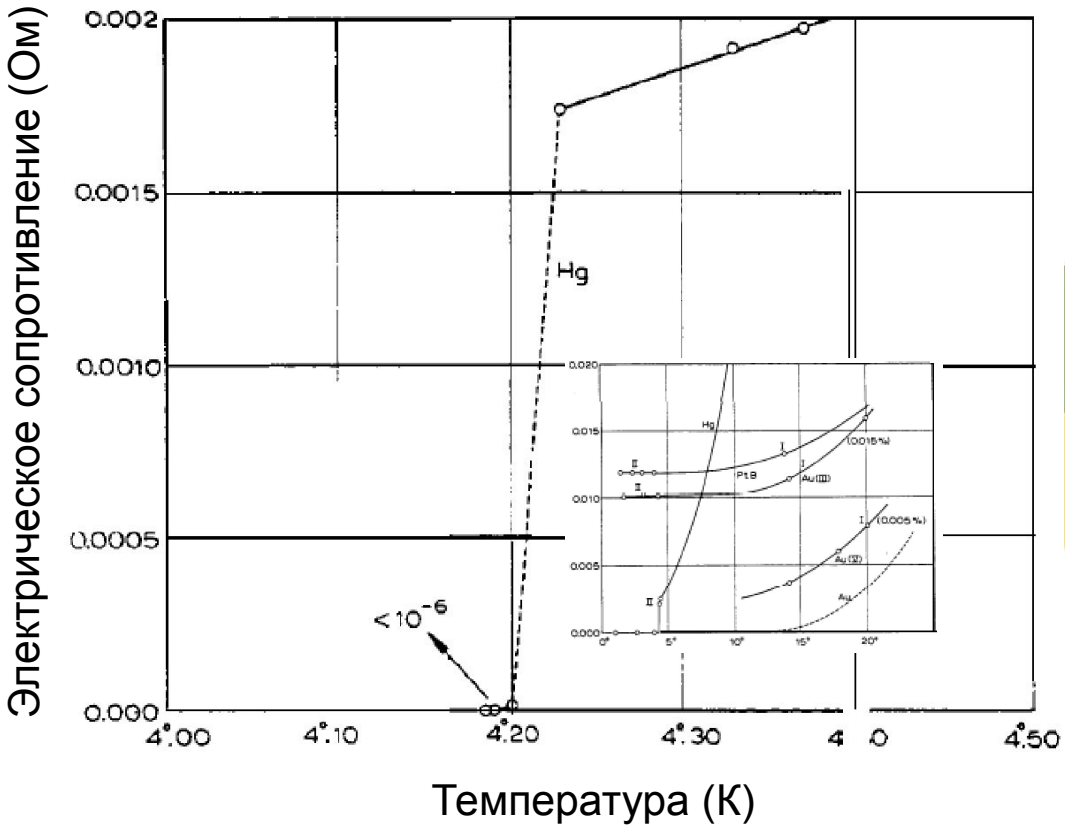
Нобелевская лекция (1913)

Каммерлинг Оннес

911 открытие сверхпроводимости

1913 Нобелевская премия по физике



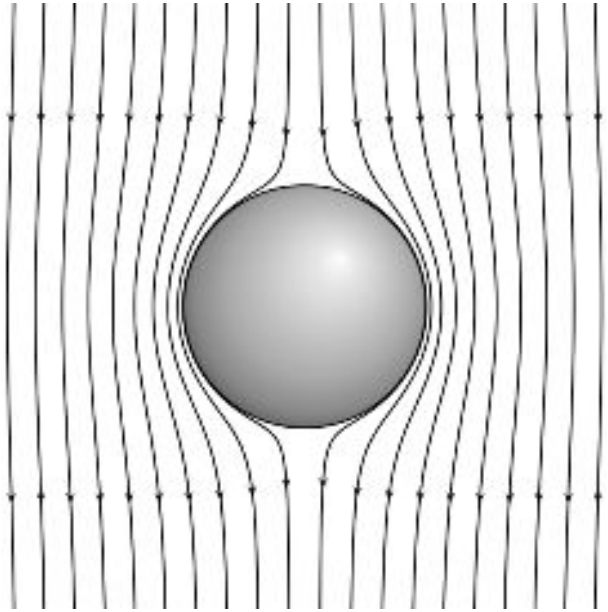


SuperOx

История открытия и исследования сверхпроводимости

Мейснер и Оксенфельд

1933 сверхпроводники выталкивают из себя магнитное поле



Эффект Мейснера (магнитная левитация) находит применение при создании магнитных подвесов для кинетических накопителей энергии или подшипников, а также при разработке новых видов транспорта

SuperOx

История открытия и исследования сверхпроводимости

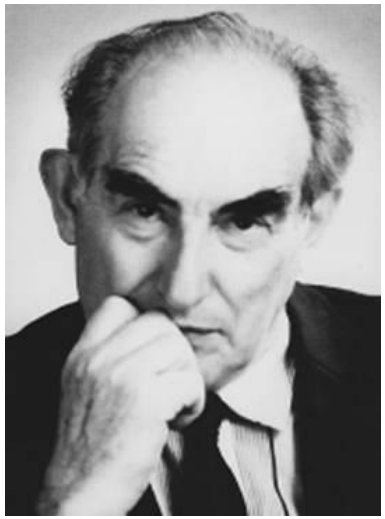
Ландау, Гинзбург, Абрикосов, Леггет

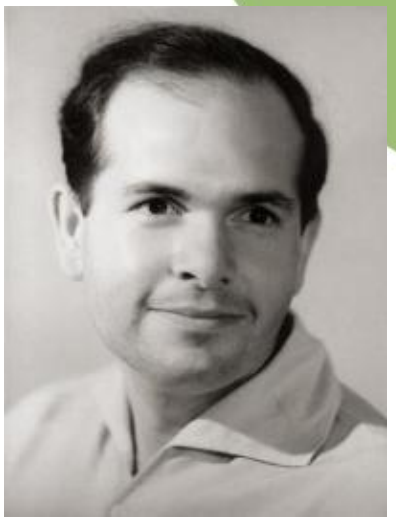
950 теория сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау

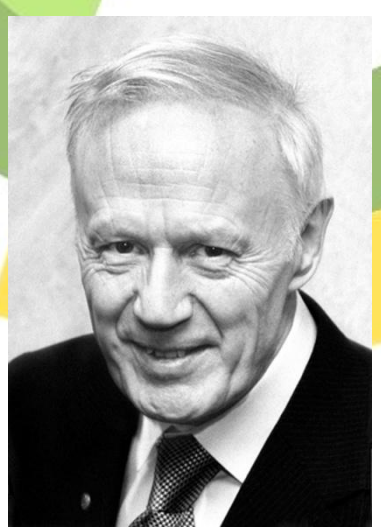
1956 исследования сверхпроводников II рода (вихри Абрикосова)

1962 Нобелевская премия по физике (Ландау)

2003 Нобелевская премия по физике (Гинзбург-Абрикосов-Леггет)





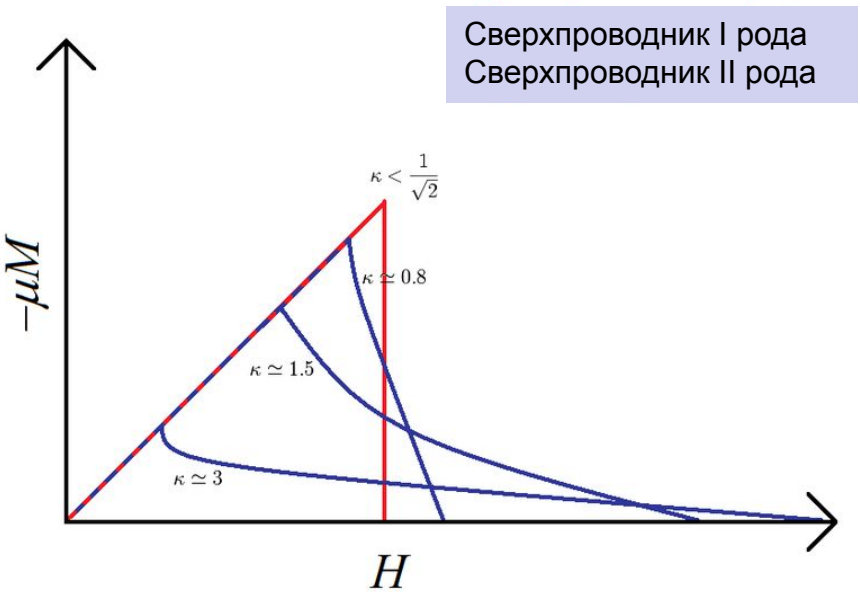


SuperOx

История открытия и исследования сверхпроводимости

Ландау, Гинзбург, Абрикосов, Леггет

Создание теории сверхпроводимости и исследования магнитных свойств сверхпроводников II рода открыло путь к созданию сверхпроводящих материалов, способных нести высокие токи во внешнем магнитном поле. Понимание основ явления пиннинга магнитного потока на дефектах структуры привело к появлению первых сверхпроводящих проводов на основе сплавов ниобия в 60-х годах.



длина когерентности $\xi = \sqrt{\frac{\hbar^2}{2m|\alpha|}}$,

глубина проникновения магнитного поля $\lambda = \sqrt{\frac{m}{4\mu_0 e^2 \psi_0^2}}$,

параметр Гинзбурга-Ландау $\varkappa = \lambda/\xi$

SuperOx

История открытия и исследования сверхпроводимости

Бардин, Купер, Шриффер

957 первая микроскопическая теория сверхпроводимости

1972 Нобелевская премия по физике

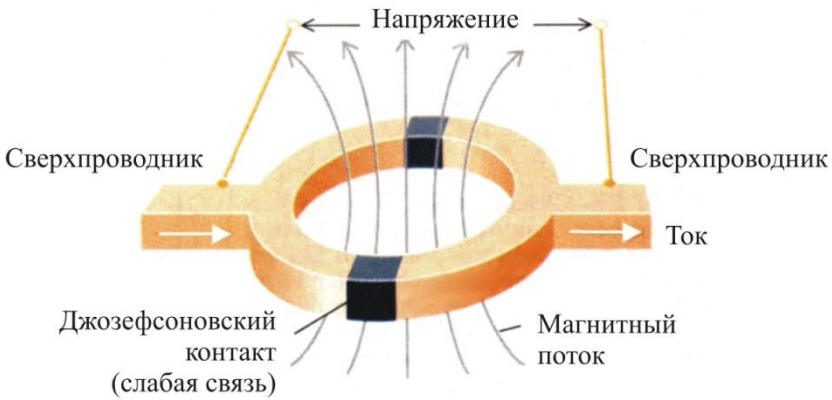
Теория, получившая название БКШ, объясняла ряд свойств сверхпроводников, вводила в рассмотрение явление спаривания электронов (образование куперовских пар).

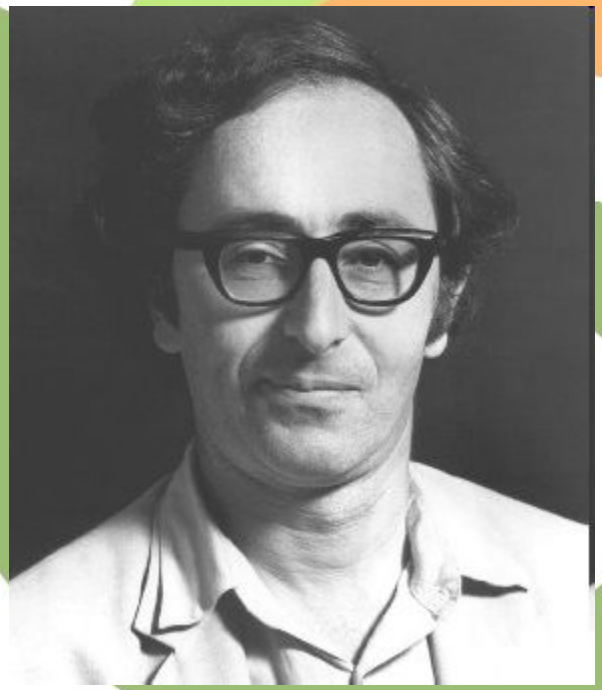
SuperOx

Джозефсон

1962 теоретическое предсказание возможности туннелирования куперовских пар через барьер

1973 Нобелевская премия по физике





Открытие эффекта привело к созданию сверхпроводникового квантового интерферометра (SQUID) – точнейшего детекора магнитного поля, широко используемого в медицине, биологии, физике, геологии. Эффект Джозефсона может быть использован при создании квантовых компьютеров будущего.

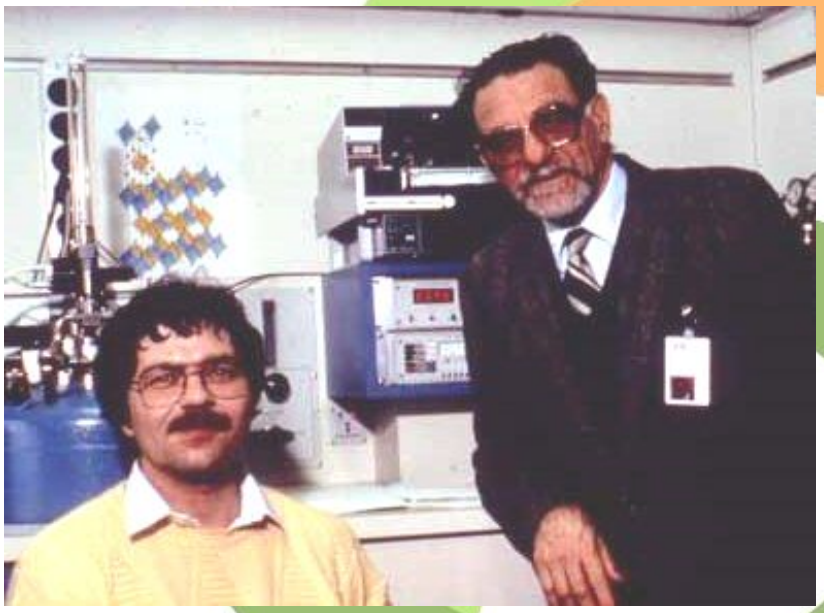
SuperOx

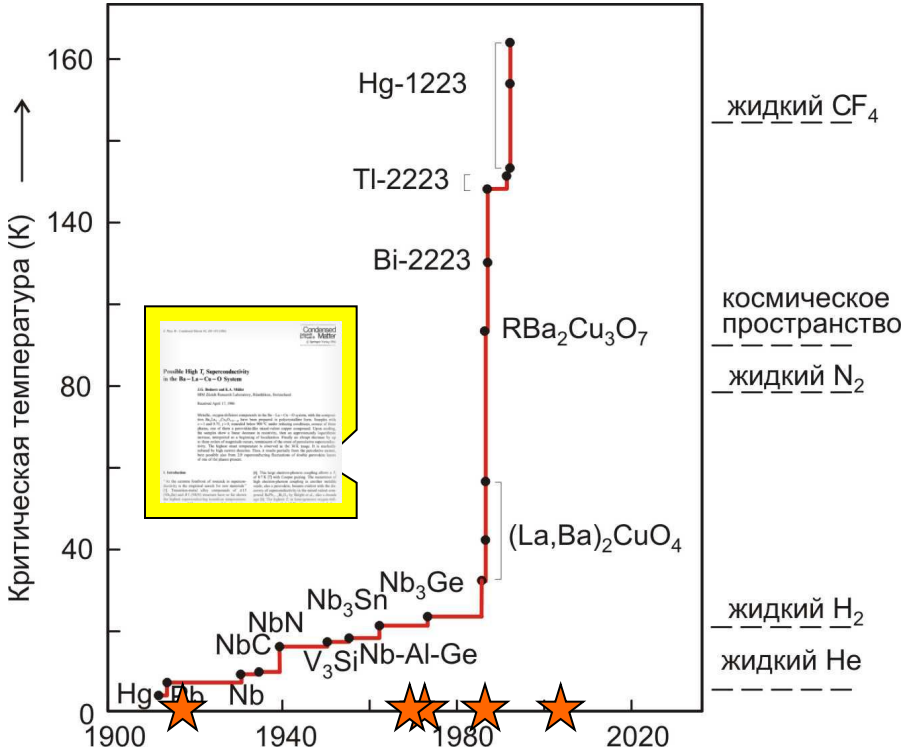
История открытия и исследования сверхпроводимости

Беднорц и Мюллер

986 открытие высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП)

987 Нобелевская премия по физике





Новые сверхпроводники на основе оксидных соединений впервые открыли возможность использования сверхпроводимости при температуре кипения азота - доступного хладагента

★ **Нобелевские премии за исследования в области сверхпроводимости**

SuperOx