

Это направление исследований возглавляет проф. А. Устинов.

Сайт группы: <http://smm.misis.ru>

### Эта страница:

- [Суть исследований](#)
- [Некоторые члены группы](#)
- [Некоторые публикации](#)

## Суть исследований

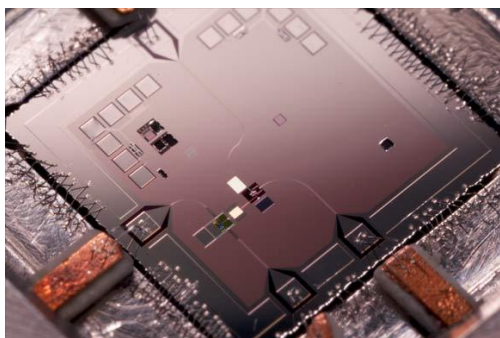
Основное направление работы лаборатории — экспериментальные исследования электромагнитных свойств сверхпроводящих метаматериалов в диапазоне сверхвысоких частот с использованием одномерных и двумерных структур.

В этой лаборатории впервые в России был создан кубит: один из основных элементов квантового компьютера — компьютера, который использует квантовые эффекты.

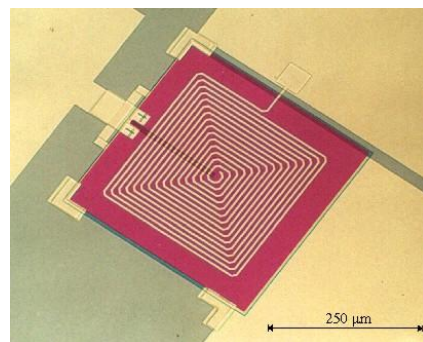
В отличие от классических битов, способных принимать только значения ноль и один, кубит (квантовый бит) принимает бесконечное множество состояний, каждое из которых представляет собой «смесь» или суперпозицию двух основных (они тоже обозначаются 0 и 1). Суперпозиция задаётся парой комплексных чисел, каждое из которых характеризует вероятность обнаружения кубита в одном из двух основных состояний.

Процесс измерения кубита представлял собой пропускание через него микроволнового излучения с последующим измерением фазового сдвига этого излучения. Кубит в Лаборатории сверхпроводящих материалов был реализован в виде металлического кольца диаметром несколько микрон с разрезами, напылённого на полупроводниковую подложку. Кольцо было охлаждено смесью гелия-3 и гелия-4 до температур порядка нескольких десятков милликельвин — при такой температуре металл, из которого был выполнен кубит, находился в сверхпроводящем состоянии. Роль нуля и единицы исполнял ток, текущий по часовой и против часовой стрелки соответственно.

Следующим этапом исследований станет манипулирование квантовым состоянием одного, а затем и нескольких кубитов.

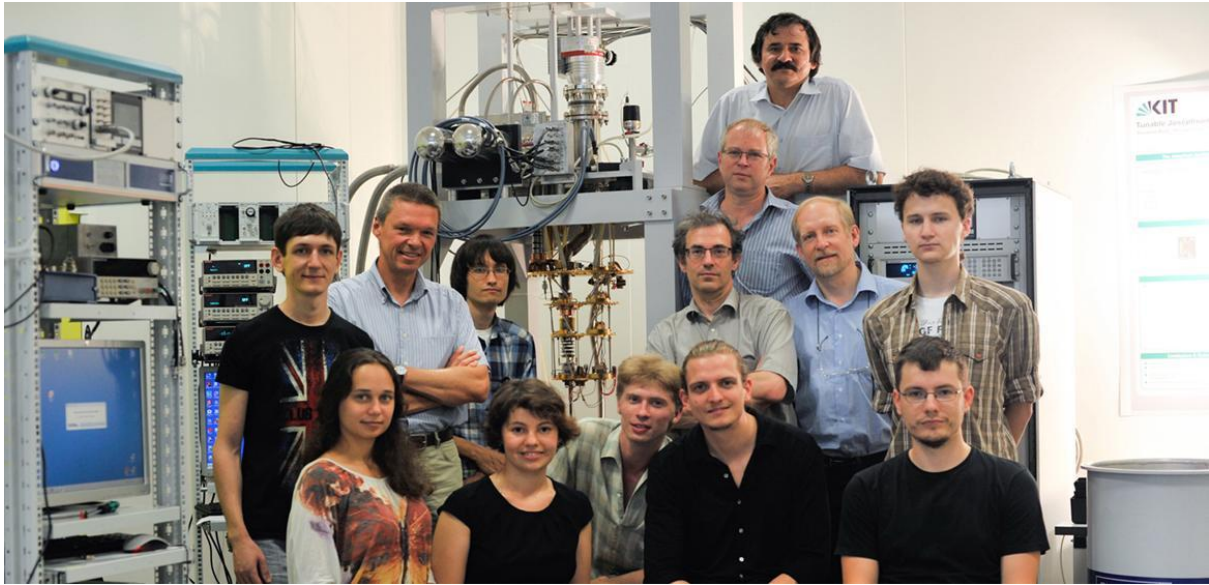


Сверхпроводящий резонатор с встроенным джозефсоновским переходом.



СКВИД: устройство для очень точного измерения магнитных полей.

## Некоторые члены группы



## Некоторые публикации

1. Kirill G. Fedorov, Anastasia V. Shcherbakova, Michael J. Wolf, Detlef Beckmann, and Alexey V. Ustinov. Fluxon readout of a superconducting qubit. *Physical Review Letters*, 112(16):160502, April 2014. URL: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevLett.112.160502>, doi: [10.1103/PhysRevLett.112.160502](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.112.160502).
2. Kirill G. Fedorov, Sergey V. Shitov, Hannes Rotzinger, and Alexey V. Ustinov. Nonreciprocal microwave transmission through a long josephson junction. *Physical Review B*, 85(18):184512, May 2012. URL: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevB.85.184512>, doi: [10.1103/PhysRevB.85.184512](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.85.184512).
3. A. Vidiborskiy, V. P. Koshelets, L. V. Filippenko, S. V. Shitov, and A. V. Ustinov. Compacted tunable split-ring resonators. *Applied Physics Letters*, 103(16):162602, October 2013. URL: <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/103/16/10.1063/1.4826255>, doi: [10.1063/1.4826255](https://doi.org/10.1063/1.4826255).