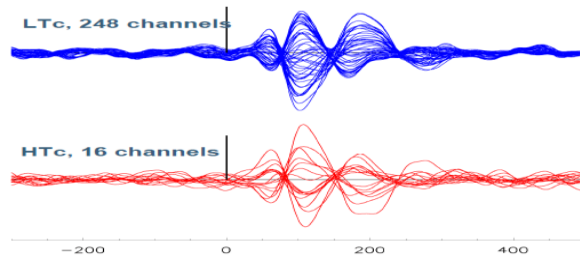


Сверхпроводниковые квантовые интерферометры: физика и применения

Рекордная чувствительность сверхпроводниковых квантовых интерферометров (СКВИДов) используется в системах неразрушающего контроля, палео- и геомагнитных исследованиях, для поиска полезных ископаемых, в магнитной микроскопии, биомагнитных измерениях, сверхпроводниковых потоковых квантовых битах и многих других применениях [1-3]. Более широкое распространение данных систем связывается с развитием технологии СКВИДов на основе высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП), которая позволила увеличить рабочую температуру сенсоров до температуры кипения жидкого азота 77 К полностью отказавшись от охлаждения СКВИДов жидким гелием используемом в случае СКВИДов на основе низкотемпературных сверхпроводников (НТСП) [2-6].

В докладе будет представлен принцип действия, обзор физических свойств и технология изготовления НТСП и ВТСП джозефсоновских переходов и СКВИДов, работы по использованию СКВИДов в многоканальных системах для магнитоэнцефалографии и магнитокардиографии, неразрушающего контроля материалов, геомагнитных исследований, магнитной микроскопии, а также в квантовых компьютерах где СКВИДы играют роль «квантовых транзисторов» [4-7].



Пример измерений магнитоэнцефалографии с помощью НТСП и ВТСП СКВИД систем [4].

Литература

1. John Clarke «SQUIDs for everything», *Nature Materials*, **10**, pp. 262-263, April 2011.
2. Seidel, P., ed. Applied Superconductivity Vol. 2, Chapter 9 “Superconducting Quantum Interference (SQUIDs)” (Wiley-VCH, Weinheim), 949-1110 (2015)
3. M. Peplow, “US bill would keep helium store afloat”, *Nature*, **497**, 168–169 (2013).
4. J. Dammers, H. Chocholacs, E. Eich, F. Boers, M. Faley, R. E. Dunin-Borkowski and N. J. Shah, “Source localization of brain activity using helium-free interferometer”, *Appl. Phys. Lett.*, **104**, 213705 (2014).
5. М. И. Фалей, Ю. В. Масленников, В. П. Кошелец, „ Сверхпроводящие квантовые интерферометрические детекторы на основе пленок $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ для неразрушающего контроля“, *Радиотехника и электроника*, том 60, № 12, с. 1–8 (2015).
6. M. I. Faley, V. Yu. Slobodchikov, Yu. V. Maslennikov, V. P. Koshelets and R. E. Dunin-Borkowski, “High- T_c Dual-SQUIDs With Graphoepitaxial Step-Edge Junctions”, *IEEE Transactions on Appl. Supercond.*, **26**, No.3, 1600404 (2016).
7. T. Lanting et. al., “Entanglement in a Quantum Annealing Processor”, *Phys. Rev. X*, **4**, 021041 (2014).