

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ КУБИТЫ

Е. Аверченко

3 курс, физический факультет

Научный руководитель – **проф. Е.К. Башкиров**

Одной из фундаментальных проблем физики квантовых вычислений является выбор физических систем, которые могут быть использованы в качестве логических элементов квантовых компьютеров.

Одной из наиболее многообещающих систем для создания кубита квантового компьютера являются джозефсоновские сверхпроводящие кольца. Сверхпроводящие цепи представляют собой RLC контуры, которые также включают нелинейные элементы, названные переходами Джозефсона. При введении в схему нелинейности с помощью перехода Джозефсона, разделение на уровни энергии становится неоднородным, и самые низкие два (три) уровня могут использоваться для того, чтобы закодировать кубит (кутрит). Джозефсоновский туннельный контакт представляет собой два сверхпроводника, разделенных тонким (10^{-7} см) слоем диэлектрика.

Сверхпроводящий ток может протекать без сопротивления через туннельный барьер диэлектрика, причем величина тока связана с разностью фаз.

Сверхпроводящие устройства обеспечивают минимальный уровень декогерентности среди твердотельных реализаций. К их преимуществам по сравнению с микроскопическими кубитами можно отнести также масштабируемость и развитые контролирующие средства.

В настоящее время для сверхпроводящих кубитов реализованы основные протоколы квантовой информатики, для них существуют различные типы перепутанных состояний: белловские, вернеровские, состояние Гринберга – Хорна – Цайлингера. Одной из важнейших проблем квантовых вычислений с помощью джозефсоновских кубитов является разработка эффективных схем контроля за степенью их перепутанности.

В данной работе детально изучен механизм контроля за перепутыванием кубитов, за счет их диполь-дипольного взаимодействия.