

**Бондаревский С. Н.**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ. КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ**

Перспективной областью развития квантовых устройств являются квантовые компьютеры, функциональные элементы которого реализуют действия прямо в фазовом пространстве некоторой квантовой системы при помощи унитарных преобразований этого пространства. Можно выделить два направления развития квантовых компьютеров, основанных на квантовых явлениях разного порядка. К первому типу относятся компьютеры, в основе которых лежит квантовый магнитный поток на нарушениях сверхпроводимости – Джозефсоновских переходах. Другой тип квантовых компьютеров требует поддержания когерентности волновых функций, используемых кубитов в течение всего времени вычисления от начала и до конца, где кубитом (от Quantum Bit) может быть любая квантомеханическая система с двумя выделенными энергетическими уровнями. В результате для некоторых задач вычислительная мощность когерентных квантовых компьютеров пропорциональна  $2^n$ , где  $n$  – число кубитов в компьютере. Именно этот тип устройств и является наиболее перспективным. Однако основной проблемой на пути создания квантовых компьютеров является создание надёжных квантовых элементов.

Физической системе, реализующей квантовый компьютер, можно предъявить следующие требования:

- система должна состоять из точно известного числа частиц;
- должна быть возможность привести систему в точно известное начальное состояние;
- степень изоляции от внешней среды должна быть очень высокая;
- надо уметь менять состояние системы согласно заданной последовательности унитарных преобразований её фазового пространства;
- необходимо иметь возможность выполнять «сильные измерения» состояния системы (то есть такие, которые переводят её в одно из чистых состояний).

Одной из областей приложения квантовых компьютеров может стать квантовая криптография и квантовый криптоанализ. Эту задачу также называют нахождением дискретного логарифма, и она является основной преградой на пути расшифровки всех современных шифров.

Ещё одной из областей применения квантовых компьютеров может стать проектирование оптимальной микросхемы с заданной функциональностью (PSPACE-задача).

### **Литература:**

1. Солонин В. Квантовый компьютер: туманные перспективы или реальность / В. Солонин. – [электронный ресурс]. <http://www.cnewz.ru/newcom/index.shtml/2003/06/25/145626>
2. Федичкин Л. Компьюмаркет никс. Квантовый компьютер. / Л.

Федичкин. — [электронный ресурс].  
<http://www.nix.ru/news/articles/other/quantum.html>

---

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры физики  
Компанейца И.В.