

Елена Гомонай, Физико-технический институт, НТУУ «КПИ»

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА – КВАНТОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Квантовая информатика – дисциплина, возникшая в конце 20-го века на стыке информатики, прикладной математики и физики. Она ставит перед собой широкий спектр задач – от понимания фундаментальных закономерностей, лежащих в основе процессов восприятия, передачи, обмена информацией до практической реализации принципиально новых информационных технологий, основанных на использовании сугубо квантовых свойств носителей информации.

В лекции рассматриваются основные идеи квантовой теории информации: основанные на принципе суперпозиции квантовые алгоритмы, позволяющие решать за приемлемое время экспоненциально сложные задачи, использующие фундаментальное свойство нелокальности квантовых состояний процедуры обмена информацией (квантовая телепортация, сжатие информации), недавно реализованные квантовые криптографические протоколы, позволяющие «защищать» информацию на физическом (а не математическом) уровне.

Квантовая информатика является совсем новой отраслью науки и поэтому на сегодняшний день в ней есть не только успехи, но и проблемы. Квантовые компьютеры реализованы на уровне физического эксперимента и способны обрабатывать лишь весьма небольшое количество кубитов (квантовых битов). Простейшим примером является реализация т.н. алгоритма Шора на системе ионов, остановленных до температуры 10^{-7} К. На пути же промышленного создания больших компьютеров стоит такая принципиальная проблема, как декогерентизация.

Преодоление проблем и создание квантовых компьютеров означало бы не только прорыв в земных технологиях, но и позволило бы человеку выйти в Космос и попытаться добраться хотя бы до границ Солнечной системы.