

## РАЗВИТИЕ КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*М.Г. Хононов, студент группы 10502118 ФММП БНТУ,  
научный руководитель – доктор техн. наук, профессор Н.М. Чигринова*

*Резюме – В статье приведены самые передовые и наиболее значимые аспекты возможного применения, совершенствования ныне созданных, а также проектируемых и теоретических технологий представленного профиля.*

*Summary – This article presents the most advanced and most significant aspects of possible application, improvement of the currently created, as well as projected and theoretical technologies of the presented profile.*

**Введение.** Для начала нам необходимо определить в чём же заключаются главные преимущества квантовых компьютеров перед привычными всем нам вычислительными машинами. Первое и главное отличие этих устройств заключается в ресурсах, которые система использует для своих(заданных) вычислений. «Обычный» компьютер использует биты, в то время как квантовый – кубиты(квантовые биты). Принцип работы используемых в широком обороте компьютеров, грубо говоря, заключается в последовательной обработке данных. Имея в своём распоряжении нули и единицы, он может представить миллионы и миллиарды различных последовательностей, на обработку которых уйдёт значительный период времени, тогда как квантовый компьютер будет наделён свойством «видеть» все эти последовательности одновременно, тем самым обретая колоссальное преимущество по скорости вычисления перед самыми передовыми суперкомпьютерами, не основанными на квантовых технологиях.

**Основная часть.** В теории, ровно, как и на практике, потенциал квантовых технологии поистине можно считать прорывным методом в области ведения математических расчётов, а также в весьма внушительном списке иных изучаемых сфер. Однако, прежде чем углубляться в саму суть и возможности таких методов – необходимо установить ряд определённых факторов, одним из которых является, предложенный крупной американской компанией IBM, так называемый, закон Мура для квантовых компьютеров. Данный закон практически равносителен закону Мура для традиционных компьютерных технологий, за исключением той части закона, которая подразумевает систематическое удваивание количества транзисторов на вычислительном чипе компьютера, а значит и удвоение плотности вычислений, сопровождающееся выраженной геометрической прогрессией с имеющимся шагом в  $\approx 2$  года. В то же время закон Мура для квантового компьютера определяет то, что его вычислительная мощность не зависит от количества его кубитов (как минимум на текущем этапе развития данной технологии), как в ситуации с транзисторами и традиционными вычислительными чипами, объясняя это фактором ненадёжности ныне существующих кубитов в силу их «хрупкости», т.к. чем больше кубитом мы будем использовать в квантовом компьютере, тем выше шанс столкнуться с явлением «шума» - ошибок, которые в дальнейшей перспективе могут парализовать все последующие расчёты. Ведь для создания одного логического кубита, на данный момент, требуется порядка сотни физических кубитов, созданных на основе графена, вместе с необходимостью обеспечения полного климатического контроля той среды, в которой будут пребывать образцы.

1. Создание систем с безграничным потенциалом защиты. Ведь и в правду доподлинно известно что все, будь то частное ИП, или же крупнейший коммерческий банк в масштабах планеты – безусловно заинтересованы в безопасной, безошибочной, уникальной и неповторимой системе передачи, хранения, а также шифрования своих данных. Кевин Карран – исследователь кибербезопасности из Университета Ольстера, говорит, что: «Квантовые вычисления безусловно будут применяться везде, где мы используем машинное обучение, облачные вычисления, анализ данных...», а также «В области безопасности это означает обнаружение проникновения, поиск паттернов в данных и более сложные формы параллельного вычисления». Иными словами, криптография, основанная на принципах квантовой технологии, сможет существовать согласно собирательному выражению Эйнштейна: «жуткое действие на расстоянии». Это самое воздействие предполагает наличие двух (и более) частиц, которые могут быть подвергнуты процессу слияния, причём свободно от среды, которая бы находилась между данными частицами, т.е. использование принципов «Квантовой запутанности». Следовательно, новая технология не только колоссально повысит вычислительную мощность, но и обеспечит создание практически неуязвимого уровня защиты для передачи данных и шифрования какой вам будет угодно информации. Однако все мы знаем, что каждая медаль, как бы она не блестела в ваших мечтах и не переливалась драгоценностями в руках, имеет и вторую сторону, и, как правило, не столь светлую, а за каждым, пусть даже абсолютно благим намерением, есть своя дорога, устланная только в ад.

2. Угроза неисчислимого взлома. В совокупности всех факторов, упомянутых мною ранее в данной статье, будет необходимо подчеркнуть тот факт, что первый квантовый компьютер, который будет обладать полностью «стабилизированными» кубитами и иметь потенциал вычислительной мощи  $\approx 100\%$ ,

сможет обеспечить его законному владельцу моментальное вскрытие любой, даже самой передовой криптографической системы, а также в одночасье обеспечит получение и полное пользование: любые денежные средства с абсолютно любого банковского счёта, все интересующие заказчика данные, и, что самое страшное – получить доступ к попросту необъятному числу государственных, национальных, политических, технологических и военных тайн, планов, и т.д. Иными словами – такой компьютер сможет поставить под несоизмеримую угрозу все ныне существование системы защиты в целом, словно их и не было вовсе. Для более детального понимания стоит привести пример с довольно известным криптографическим алгоритмом RSA-768. Данный алгоритм запрашивал своеобразный ключ, состоящий из семисот шестидесяти восьми знаков, имея при этом основные факторы в количестве двух штук. Как результат: совокупной автономной вычислительной системе (состоящей из нескольких сотен компьютеров) потребовался бы временной отрезок, составляющий пару лет для того, чтобы решить только один, созданный данным алгоритмом пример. В то же время всего один квантовый компьютер разрешит поставленную задачу приблизительно за одну секунду. Подобно использованию атома, квантовые технологии могут обеспечить человечество несоизмеримым скачком технологий, или же разрушить всё что было создано доселе общим, непосильным трудом времени. Введение квантового компьютера в область мирового финансового рынка будет весьма ощутим для всех его участников, т.к. квантовый чип позволит его обладателю практически предсказывать всё, что будет происходить на рынках и биржах задолго до того, как это смогут спрогнозировать нынешние суперкомпьютеры.

**Заключение.** Конечно, существуют и иные десятки, даже сотни областей для возможного применения квантовых технологий, которые ознаменуют новую информационную и технологическую эру для всего человечества: картирование человеческого разума и сознания – достижение практического бессмертия, однако новый мир будет иметь и свои, новые болезни (ошибки в работе таких систем смогут нанести колоссальный вред, сродни раковой опухоли мозговых тканей на терминальной стадии); возможность создания самых точных атомных часов, с помощью которых учёные смогут наблюдать любые изменения практически всех аспектов пространства-времени, т.к. для данного, совершенного прибора измерения, даже малейшее изменение любого параметра: будь то гравитация, или же практически неразличимые колебания в квантовых волнах, будет заключаться в колебании единственного параметра – времени. Всё это поспособствует обнаружению ранее сокрытых от человечества звёзд, не говоря уже о практической пользе в обнаружении и наблюдения за любым объектом как на поверхности, так и в недрах всей Земли. Также, с появлением «полноценного» квантового чипа, станет возможно приближённое моделирование Чёрных дыр для более детального изучения их физических свойств, а именно - поведения частиц по всему радиусу Шварцшильда, что, безусловно, станет прорывным знанием в области оценки и понимания поведения Чёрных дыр, а также излучаемых ими частиц, и, возможно, даже перевернёт часть релятивистской физики, перешагнув порог второй квантовой революции. Каким бы чудом не казалось само существование квантовых технологий, бесспорно – это наше, всеобщее будущее, словом, как и завещал поистине великий инженер, физик и изобретатель Никола Тесла: «Вам знакомо выражение «Выше головы не прыгнешь»? Это заблуждение. Человек может все».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hi-News.ru [Электронный ресурс] Научно-популярная хроника: тема – «технологии, невероятные последствия развития квантовых технологий». 06.04.2017 — М.: Илья Хель;
2. Quantum Materials, Lateral Semiconductor Nanostructures, Hybrid Systems and Nanocrystals. Springer, 2010 – М.: Heitmann D.
3. Graphene radio frequency receiver integrated circuit. Nature Communications 5, 2014 – М.: Shu-Jen Han, Alberto Valdes Garcia, Satoshi Oida, Jenkins K. A. & Wilfried Haensch.

УДК 7.063

#### НАРУШЕНИЕ АВТОРСКИХ ПРАВ

*Д. П. Шабловский, студент гр. 10505116 ФММП БНТУ  
научный руководитель – докт. техн. наук профессор Н. М. Чигринова*

*Резюме – Приведены определения плагиата и описаны его разновидности. Показано, каким образом автор, чьи права нарушены, может их отстаивать в судебных организациях.*

*Summary – The definitions of plagiarism are given and its varieties are described. It is shown how the author, whose rights are violated, can defend them in judicial organizations.*

**Введение.** Авторское право в Беларуси основывается на Законе «Об авторском праве и смежных правах», который вступил в силу 30 ноября 2011 г. [1] По законодательству авторским правом обладает человек, создавший произведение и донесший его до аудитории в любой объективной форме. Это могут быть литературные, научные, музыкальные произведения, произведения изобразительного искусства,