

Исх. 01-19/04-2019

19 апреля 2019 года

**Министру цифрового развития,
оборонной и аэрокосмической
промышленности РК
Жумагалиеву А.К.**

Уважаемый Аскар Куанышевич!

Одним из направлений Государственной программы «Цифровой Казахстан», принятой в декабре 2017 года, является развитие высокоскоростной инфраструктуры передачи, хранения и обработки данных, реализация проекта «Цифровой Шелковый путь».

При анализе глобальных трендов цифровизации и международного опыта (пункт 2.2. программы) не было отражено важное направление – развитие квантовых технологий, которое затрагивает все аспекты цифровизации: технологический прорыв в компьютерном оборудовании (квантовые компьютеры), принципиально новая глобальная сеть интернет и новые подходы к кибербезопасности.

В прогнозе ведущей консалтинговой компании The Boston Consulting Group (BCG) по коммерческому применению квантовых технологий отмечалось, что компьютеры из 50 логических кубитов будут созданы только в 2028-2039 годах, а их коммерческое применение со значительным преимуществом над классическими методами вычисления, ожидается в 2031-2042 годы. Но уже в январе 2019 года, все мировые СМИ сообщили о том, что корпорация IBM представила компактный модульный квантовый компьютер для коммерческого использования.

Казахстанские эксперты, отвечающие за цифровизацию и безопасность, ещё скептически относятся к квантовым технологиям, как к далёкому будущему, ссылаясь на неустойчивость кубитов. Но анализ результатов исследований в ведущих державах мира показывает, что в данной сфере достигнуты существенные достижения и она рассматривается как приоритетная.

Прилагаем краткую справку по форсированному развитию квантовых технологий в ведущих мировых державах для выработки стратегических решений в интересах Республики Казахстан и предлагаем свои услуги по мониторингу глобальных технологических трендов на постоянной основе.

ОО «LINCOMPANY» располагает собственной системой мониторинга глобальных рынков и центров технологического роста.

Директор ОО «LINCOMPANY»

Л.В. Насенкова

Форсированное развитие квантовых технологий в ведущих державах мира: США, Китай, Россия

2017-2018 годы

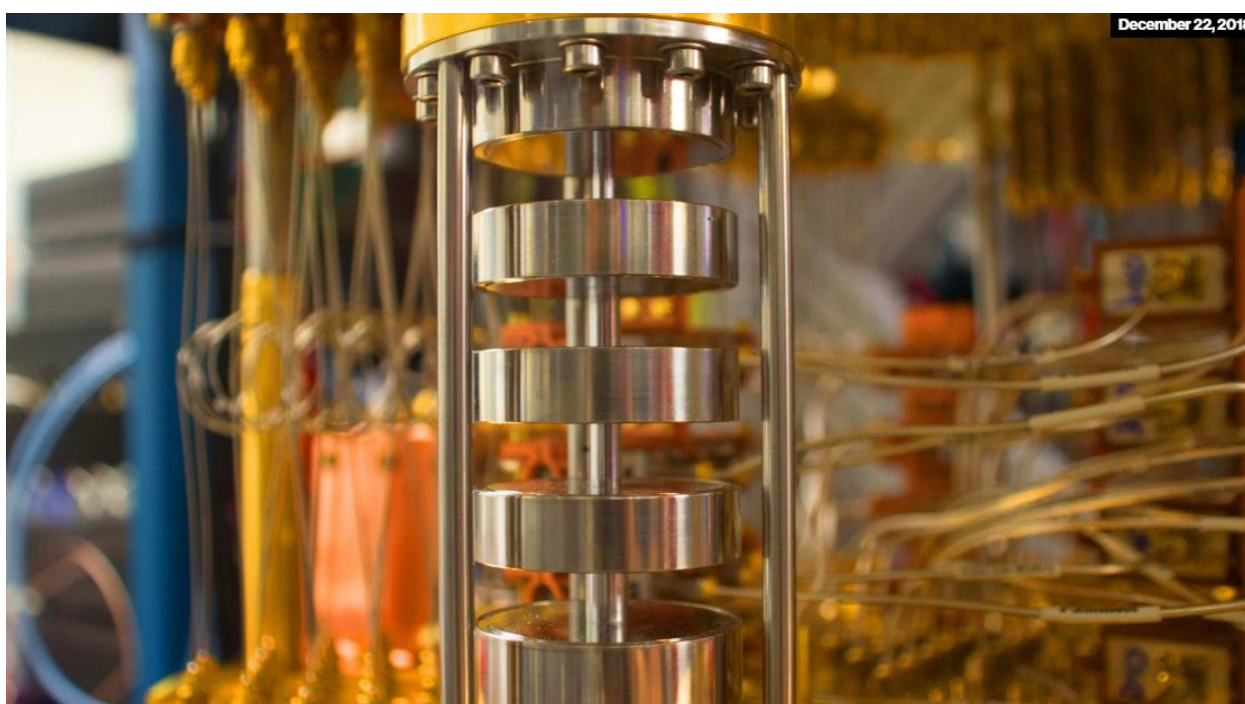


Фото: <https://www.technologyreview.com>

Соединенные Штаты Америки

В США исследованиями квантовых технологий занимаются Гарвардский университет, Чикагский университет и Массачусетский технологический институт, а также такие крупные IT-компании как Google, IBM, Microsoft, Intel.

Серьезные исследования проводятся в ведомственных научных учреждениях. Так, 25 сентября 2018 года, департамент энергетики Министерства энергетики США объявил о выделении **218 млн. долларов США на финансирование НИОКР по 85 проектам в области квантовой информатики**, которые должны заложить «основы независимости страны для следующих поколений вычислений и обработки информации» /3/.

Как отмечается в сообщении Министерства, данные инвестиции в условиях ожесточенной международной конкуренции «обеспечат лидерство США в области, которая может сформировать долгосрочное будущее обработки информации и даст много новых технологий, которые принесут пользу экономике и обществу» /3/.

В структуре Министерства энергетики США функционирует Аргонская лаборатория, где работают 20 исследователей в сфере квантовой информатики

Аргонская лаборатория и Чикагский университет уже вложили около 6 млн. долл. США для создания комплексных объектов для синтеза материалов, так называемый **«Квантовый завод»** /4/.

На базе Чикагского университета (UChicago) при Институте молекулярной инженерии (IME) создан центр, получивший название Chicago Quantum Exchange (**Чикагская квантовая биржа**). Центр будет способствовать исследованию квантовой информации и разработке новых приложений с возможностью значительно улучшить технологию связи, вычислений и зондирования. Здесь с недавних пор готовят специалистов с квалификацией «Квантовые инженеры», чтобы удовлетворить потребности промышленности, государственных лабораторий и университетов. В настоящее время программа состоит из восьми преподавателей и более 100 докторантов

Таким образом, в Чикаго сегодня создается новая **квантовая экосистема**, которая обеспечивает совместную среду для исследователей, чтобы изобретать технологии, в которых все компоненты обработки информации - восприятие, вычисление, хранение и связь - хранятся в квантовом мире.

В конце 2018 года, 22 декабря, Президент США Дональд Трамп подписал законопроект **«О национальной квантовой инициативе»** /5/. Закон учреждает Национальное Квантовое Координационное Бюро, которое будет частью Белого дома. Он также призывает к разработке многолетнего стратегического плана, чтобы помочь Америке оставаться на переднем крае квантовой революции.

На стимулирование квантовых технологий в США на первые пять лет предусмотрен бюджет в размере 1,2 млрд. долларов США /6/.

Как отмечают сами американские эксперты, исследования в данном направлении форсируются, так как есть серьёзные опасения, что Китай может занять лидирующие позиции в области квантовых технологий в мире /7/. Они ссылаются также на то, что Европейский союз уже запустил квантовый генеральный план стоимостью 1 млрд. Евро (1,1 млрд. долларов США) /5/.

Развитие квантовых технологий в Китае

Основателем квантовых технологий в Китае называют физика, члена Академии наук Китая, профессора Пань Цзян Вэя, который с командой единомышленников разработал первую квантовую радиолокационную систему, обеспечившую запуск первого в мире спутника квантовой связи ещё в 2017 году /7/. Китайские ученые установили рекорд по дальности передачи информации при помощи явления квантовой запутанности, спутниковая квантовая сеть по словам самих разработчиков, в триллион раз превысила эффективность лучших телекоммуникационных систем, использующих оптоволокно /8/.

Недавно учёный сообщил, что Китай планирует создать сверхбыстрый квантовый компьютер мощностью 50 кубитов уже к 2022 году, а также подчеркнул в своем выступлении, что эпоха «доминирования кванта», к которой человечество стремится двадцать лет, может наступить уже в ближайшее пятилетие /9/.

По данным агентства Синьхуа в середине декабря 2018 года, в Китае разработана первая система управления квантовыми компьютерами, которая

обеспечивает точность сигнала, необходимого для работы квантовых чипов. Разработчик – компания Origin Quantum Computing Technology, которая работает в зоне высоких технологий города Хэфэй провинции Анхой /10/.

Развитие квантовых технологий поддерживается в Китае на государственном уровне. По данным Bloomberg, с 2013 года Китай обгоняет США по количеству патентных заявок в области квантовых вычислений /11/

Развитие квантовых технологий в России

Квантовый консорциум: в феврале 2018 года было объявлено о создании квантового консорциума России. В консорциум вошли Московский Государственный университет, Фонд перспективных исследований, Внешэкономбанк и ряд других российских организаций. В начале июня были сформулированы цели и задачи консорциума: разработать в течение трёх лет два прототипа 50-кубитных квантовых вычислителей с использованием двух различных платформ (на основе нейтральных атомов и интегральной оптики) /12/.

В России серьёзно работают в области развития квантовых технологий частные компании, ведущая из них - **Российский квантовый центр (RQC)**. Перспективная разработка RQC для рынка — устройство квантовой криптографии, принципиально отличающееся от используемых сегодня средств криптографии, см. вставку 1.

Один из учредителей RQC «Газпромбанк» уже протестировал эти устройства на своих оптоволоконных линиях.

Вставка 1

Технологии квантовой криптографии

Технология, которая лежит в основе квантовой криптографии, решает главную проблему классической криптографии - безопасное распределение ключей. Ключ, то есть код, с помощью которого шифруется сообщение, генерируется и передается при помощи фотонов, приведенных в определенное квантовое состояние. Любая попытка взлома будет определена еще до передачи сообщения, а значит «подслушать» сообщение, зашифрованное таким устройством, и остаться незамеченным будет невозможно /13/.

Резюме

Не рассматривая квантовые технологии в качестве приоритетного технологического направления, Казахстан в ближайшей перспективе не сможет должным образом реализовывать Государственную программу «Цифровой Казахстан» и программу «Киберцит Казахстана», защитить свои критически важные объекты инфраструктуры.

Так как квантовые технологии требуют значительных финансовых средств, возможно создание исследовательских консорциумов по опыту США и России в Казахстане, или вхождение казахстанских ученых в уже существующие международные группы.

Список использованных источников

1. Когда квантовым компьютерам найдётся применение в бизнесе, 19.08.2018
https://forbes.kz/process/technologies/kvantovyyiy_skachok_1534505292/
2. IBM создала первый «персональный» квантовый компьютер, 08.01.2019,
http://www.cnews.ru/news/top/201908_ibm_predstavila_samyj_kompaktnyj_kvantovyy
3. Department of Energy Announces \$218 Million for Quantum Information Science, 25.09.2018,
<https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-218-million-quantum-information-science>
- 4 Chicago Quantum Exchange, <https://quantum.uchicago.edu/>
5. Passage of the National Quantum Initiative Act, 22.12.2018
<https://quantum.uchicago.edu/2019/01/02/passage-of-the-national-quantum-initiative-act/>
6. President Trump has signed a \$1.2 billion law to boost US quantum tech
<https://www.technologyreview.com/the-download/612679/president-trump-has-signed-a-12-billion-law-to-boost-us-quantum-tech/>
7. The man turning China into a quantum superpower, 19.12.2018,
<https://www.technologyreview.com/s/612596/the-man-turning-china-into-a-quantum-superpower/>
8. Китай устанавливает рекорд по дальности передачи информации при помощи квантовых технологий, 12.06.2017, <https://www.dailytechinfo.org/infotech/9301-kitay-ustanavlivaet-rekord-po-dalnosti-peredachi-informacii-pri-pomoschi-kvantovyh-tehnologiy.html>
9. Китай: ещё один шаг к созданию квантового компьютера, 13.12.2018,
<https://stimul.online/news/kitay-eshche-odin-shag-k-sozdaniyu-kvantovogo-kompyutera/>
10. В Китае запущена первая система управления квантовым компьютером, 11.12.2019, http://russian.news.cn/2018-12/11/c_137666523.htm
11. Forget the Trade War. China Wants to Win Computing Arms Race, 09.04.2018,
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-08/forget-the-trade-war-china-wants-to-win-the-computing-arms-race>
12. Формула будущего: Сможет ли Россия первой создать квантовый компьютер, 19.06.2018, <http://www.forbes.ru/tehnologii/363135-formula-budushchego-smozhet-li-rossiya-pervoy-sozdat-kvantovyy-kompyuter>
13. RQC изнутри: как устроен Российский квантовый центр, 26 декабря 2017,
<https://www.rbc.ru/magazine/2018/01/5a3ccf2e9a79474240f50294>
14. Китай лидирует в разработке систем квантовой криптографии, 18.12.2018,
<https://habr.com/ru/post/432584/>
15. Ещё одну электростанцию Венесуэлы попытались вывести из строя, 12.03.2019,
https://aqparat.info/news/2019/03/12/9188275-esche_odnu_elektrostanciyu_venesuely_pop.html