

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

**Олимпиада «МагистриУм»**

**Заключительный этап**

**2021-2022 учебный год**

**Профиль: Инноватика**

## **КЕЙС «БУДУЩЕЕ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ?»**

Что такое квантовые вычисления?

Квантовые вычисления — решение задач с помощью манипуляции квантовыми объектами: атомами, молекулами, фотонами, электронами и специально созданными макроструктурами. Их использование позволяет ученым достичь двух квантовых явлений — суперпозиции и запутанности. Благодаря этому исследователи могут синтезировать новые материалы, лекарства, а также моделировать сложные молекулы и решать оптимизационные задачи, недоступные сейчас для самых мощных компьютеров.

Если вы посмотрите на английский термин (англ, quantum computing), то обнаружите, что квантовый компьютер по сути и есть будущий продукт тех самых загадочных квантовых вычислений. В целом квантовые вычислительные системы разделяются на два основных класса — квантовые компьютеры и квантовые симуляторы.

Технологии квантового направления физики — коммуникации и сенсоры — активно применяются в современной мировой практике, в отличие от квантовых вычислений, которые пока лишь начали выходить на специализированный рынок. Так, в 2017 году Китайская академия наук запустила квантовую линию связи, которая соединила Пекин и Шанхай, а также первый спутник квантовой связи. Сенсоры сегодня используются в астрономии, географии, метеорологии и медицине.

Настоящее развитие физики принято считать эпохой второй квантовой революции. Точкой отсчета первой считается открытие квантовой теории в 1900 году. Благодаря

развитию этого направления физики появились лазеры и компьютеры, а с ними — интернет, сотовая связь, бытовая электроника, светодиодные лампы, сложные микроскопы, цифровые камеры и магнитно-резонансные томографы.

Для решения любых алгоритмических задач квантовые компьютеры используют кубиты, которые при обмене информацией принимают значение 0 или 1. Однако в отличие от битов, кубиты могут одновременно находиться в состоянии 0 и 1, благодаря свойству квантовых объектов — суперпозиции. Именно это способствует ускорению решения задач на десятки порядков быстрее классических вычислительных машин. Китайский стартап SpinQ представил настоящий квантовый компьютер, который может уместиться на письменном столе - и он стоит меньше 5000 долларов. Это крошечная доля от цены больших квантовых мейнфреймов: для сравнения, первый коммерческий квантовый компьютер от компании D-Wave стоил в момент начала продаж в 2011 году около \$10 миллионов.

В каких областях квантовый компьютер будет особенно актуален?

Финансы, медицина и фармацевтика, логистика, информационная безопасность, химическая промышленность.

Источники:

1. РБК Тренды URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation>
2. Журнал «Техкульт» URL: <https://www.techcult.ru/computers>

Задание:

Каковы перспективы применения квантовых компьютеров в промышленности и в быту в ближайшем будущем и какие первоочередные задачи они смогут решать быстрее обычных компьютеров?

Обоснуйте ответ.

Требования к решению кейса

Решение кейса должно быть представлено в виде письменного ответа:

1-2 страницы формата А4: расчеты, аналитические данные, ссылки на источники информации. При решении кейса можно пользоваться **любыми** источниками.

Основные критерии оценки:

При выставлении оценок за решение кейса будут использоваться следующие критерии:

- Качество проведенного анализа и аргументированность сделанных выводов.
- Логика и структура изложения.
- Использование теоретических концепций и теорий менеджмента.
- Нестандартность мышления при выработке решения.
- Учет современных экономических особенностей и условий.
- Актуальность и новизна представленных данных.