



Квантовые технологии. Прошлое. Будущее. Настоящее

Презентация компании
www.firstlinesoftware.ru
2018



О СЕБЕ

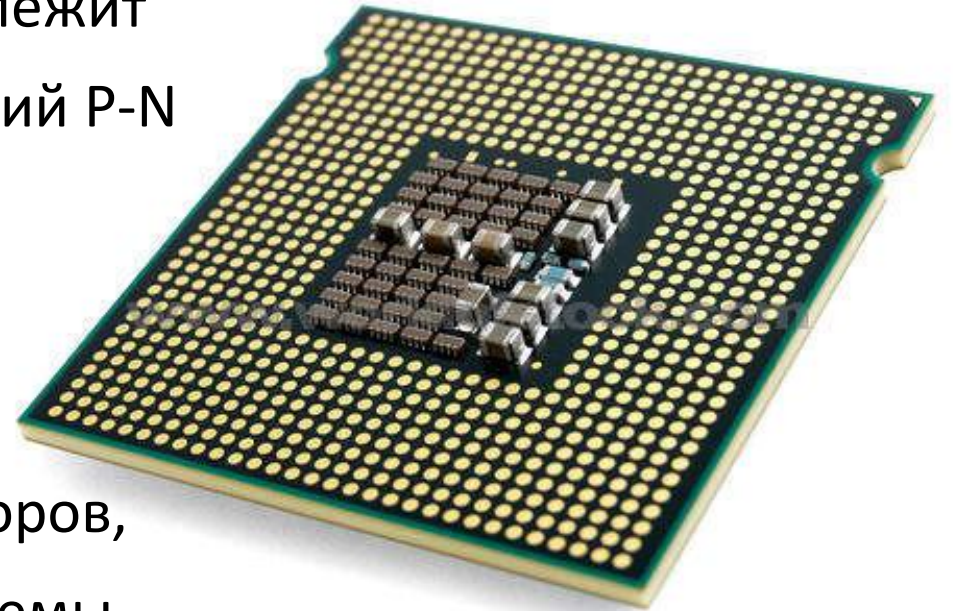
- Родился в далеком **1983** году
- В городе **Ленинград** (Санкт-Петербург)
- 2006 окончил **ЛЭТИ (СПбГЭТУ)** кафедра МО ЭВМ ФКТИ
- 2010 окончил **MBA General Management** ГУУ
- Начало карьеры:
 - 2002 инженер-программист **ЦНИИ МорФизПрибор**
 - 2004 - по н. вр. – работа в команде **First Line Software**. Прошел путь от младшего .NET разработчика до заместителя генерального директора



*ЗАЧЕМ НАМ ГОВОРИТЬ О
КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ?*

КЛАССИЧЕСКИЙ МИР

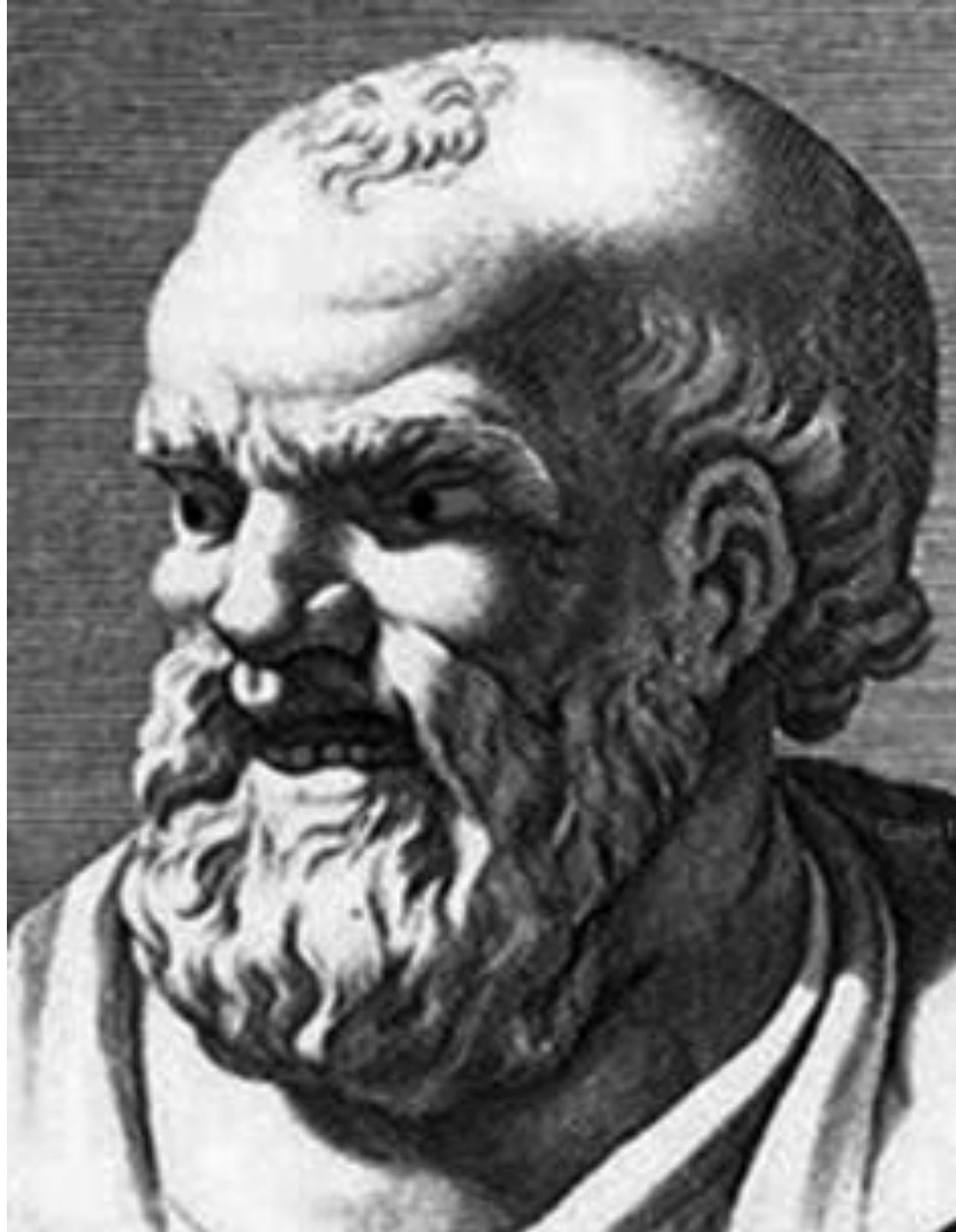
- В основе работы классического процессора лежит **полупроводниковый транзистор**, реализующий P-N переход
- Минимальный на текущий момент размер транзистора – **7 нм**
- **Закон Гордона Мура** – «количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца»



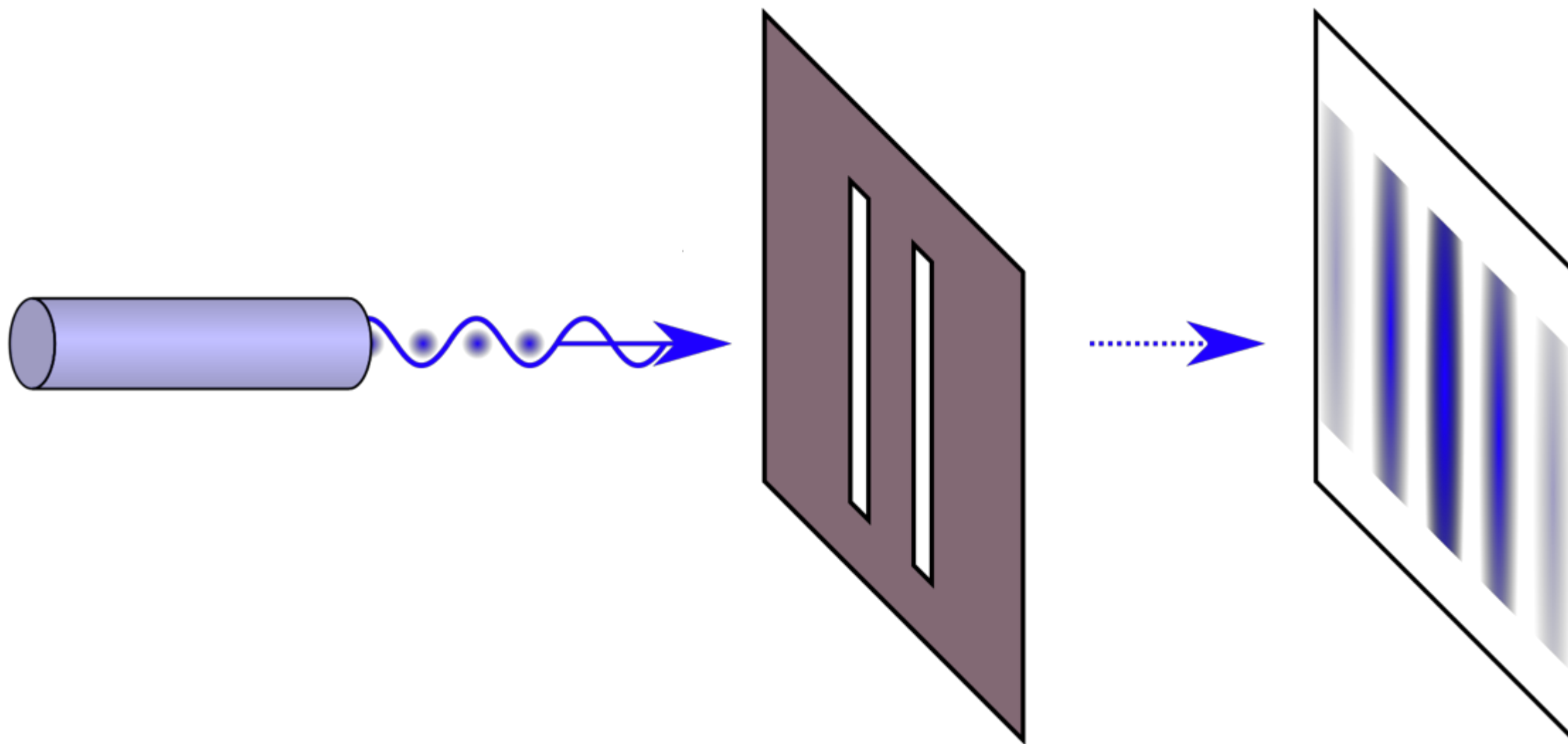
*ПРИ СВЕРХМАЛЫХ РАЗМЕРАХ (менее
7нм) ПРИНЕБРЕГАТЬ ЗАКОНАМИ
КВАНТОВОГО МИРА НЕЛЬЗЯ*

«Если квантовая механика глубоко не шокировала Вас, значит Вы ее еще не поняли.»

Нильс Бор

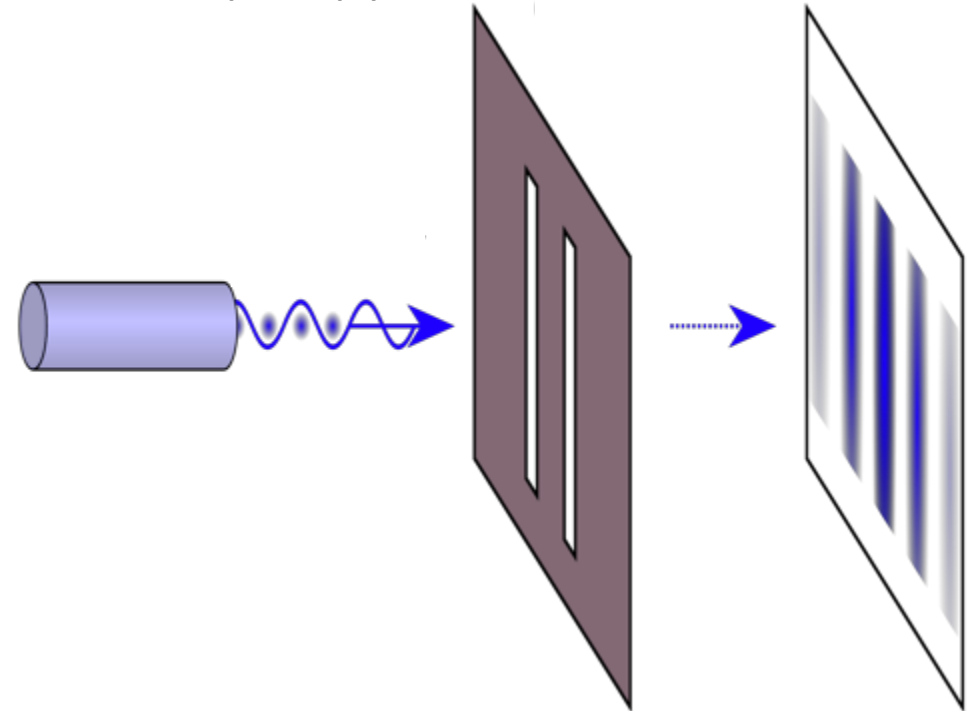


Эксперимент Юнга

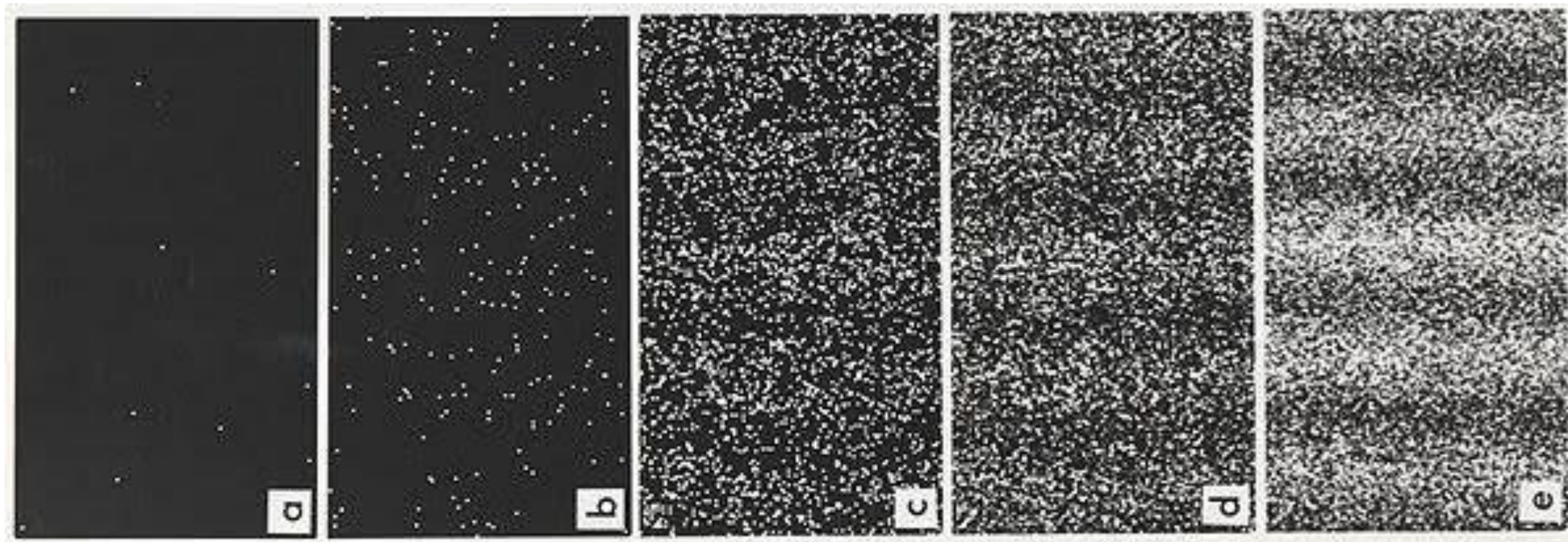


КВАНТОВЫЙ МИР

- **Корпускулярно-волновой дуализм** – микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других – классических частиц

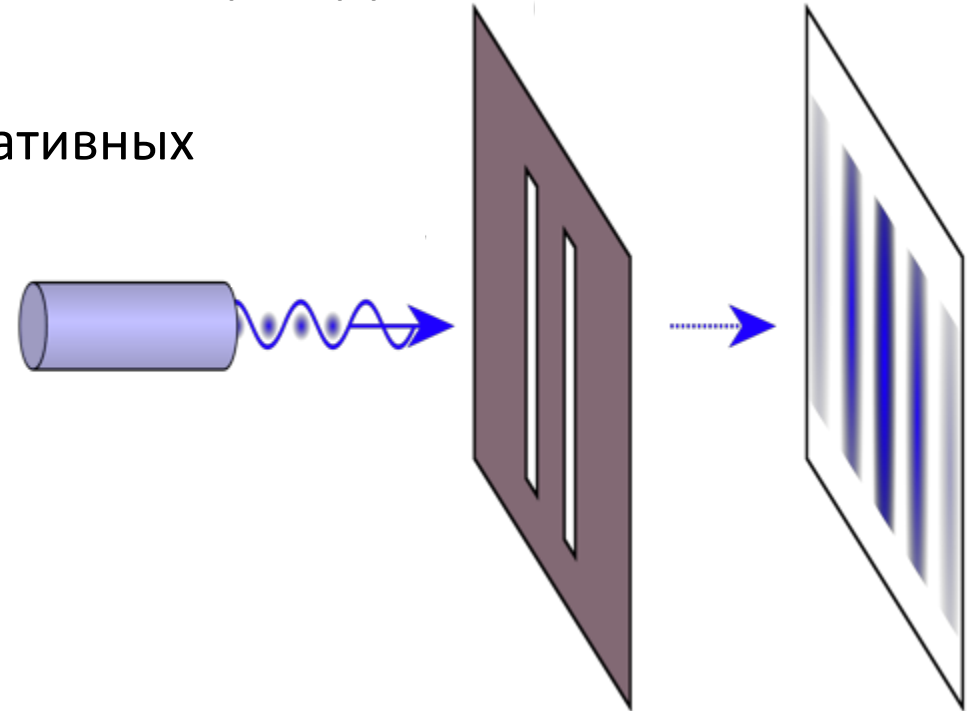


Фотоэффект

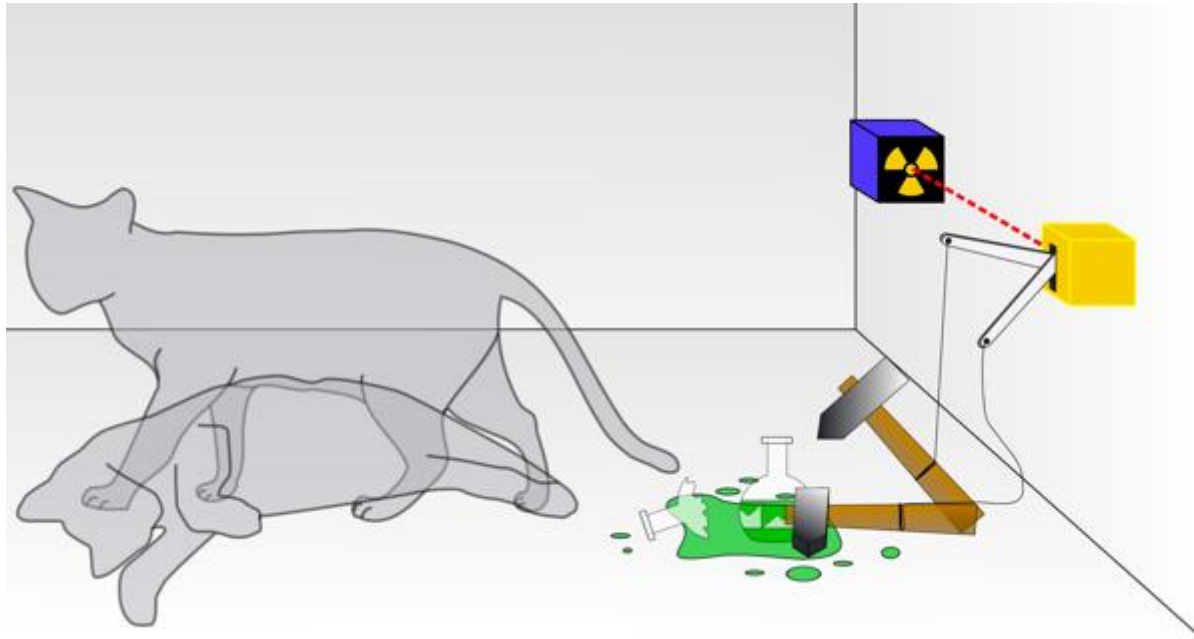


КВАНТОВЫЙ МИР

- **Корпускулярно-волновой дуализм** – микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других – классических частиц
- **Квантовая суперпозиция** – суперпозиция альтернативных взаимоисключающих состояний



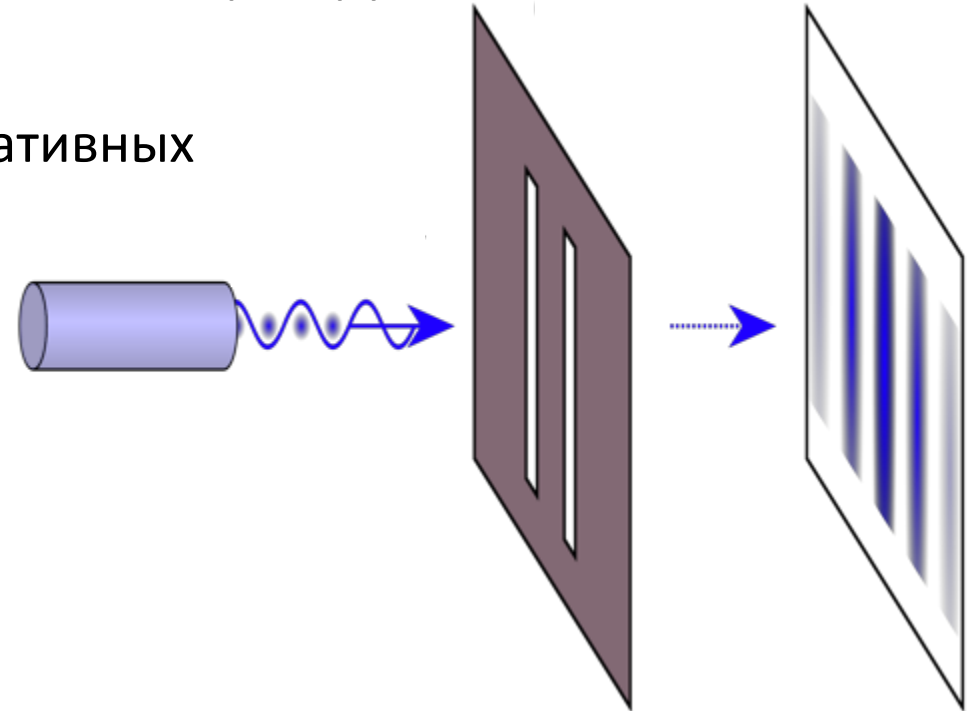
КОТ ШРЕДИНГЕРА



Если над ядром не проводится наблюдение, то оно находится одновременно в двух состояниях – суперпозиции. Ядро распалось и ядро не распалось.

КВАНТОВЫЙ МИР

- **Корпускулярно-волновой дуализм** – микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других – классических частиц
- **Квантовая суперпозиция** – суперпозиция альтернативных взаимоисключающих состояний
- **Эффект наблюдателя** - процесс измерения влияет на результат измерения

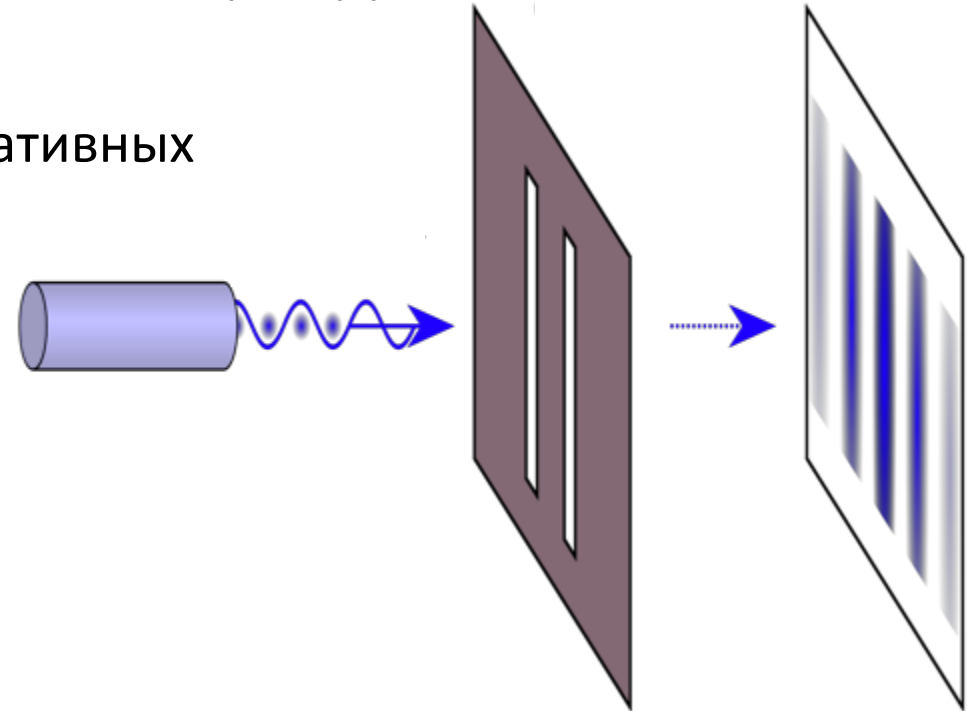


.....
*«Если, согласно квантовой теории,
наблюдатель создает или частично
создает наблюдаемое, то мышшь может
переделать Вселенную, просто посмотрев
на нее.»*

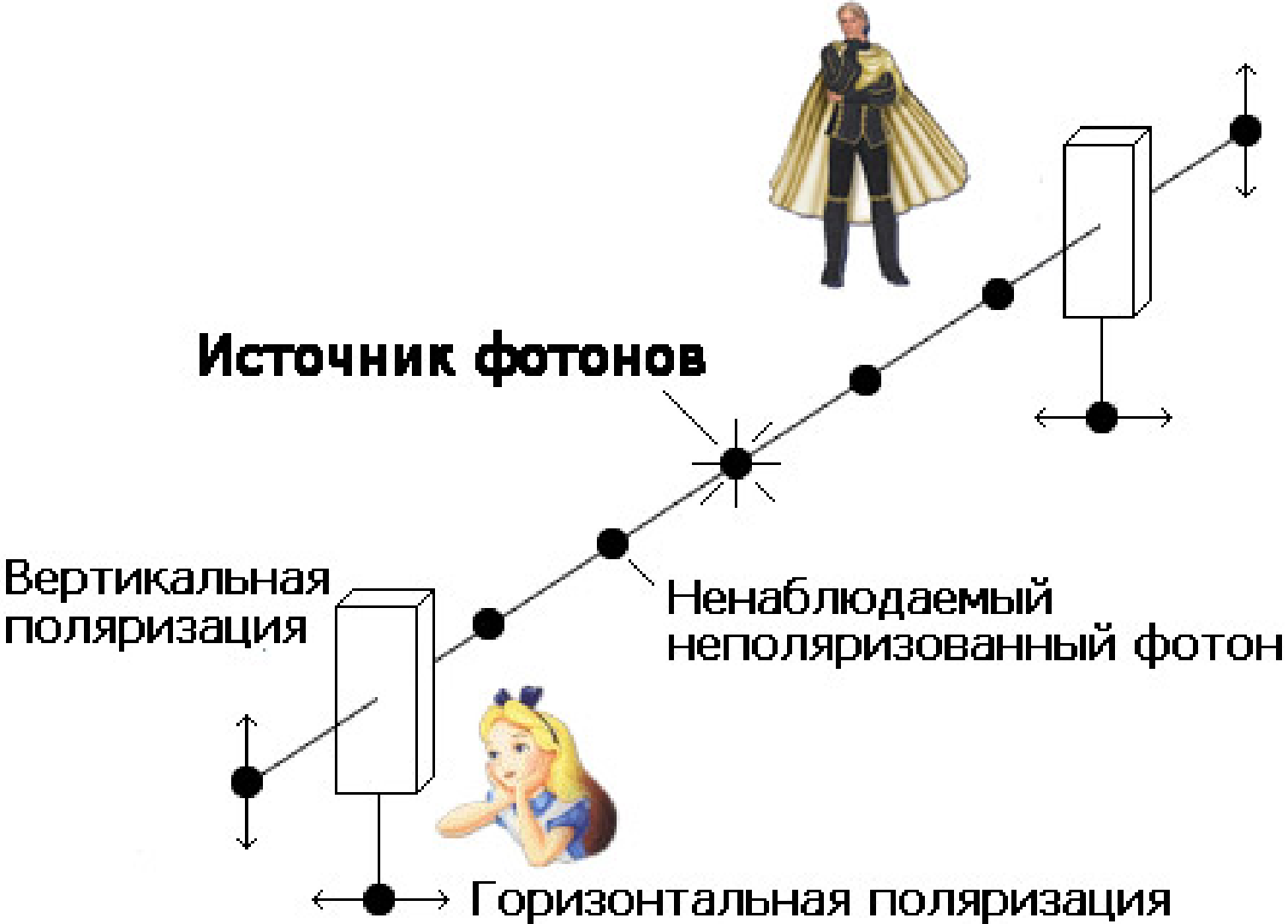
.....
Альберт Эйнштейн

КВАНТОВЫЙ МИР

- **Корпускулярно-волновой дуализм** – микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других – классических частиц
- **Квантовая суперпозиция** – суперпозиция альтернативных взаимоисключающих состояний
- **Эффект наблюдателя** - процесс измерения влияет на результат измерения
- **Квантовая запутанность** – взаимозависимость квантового состояния множества частиц

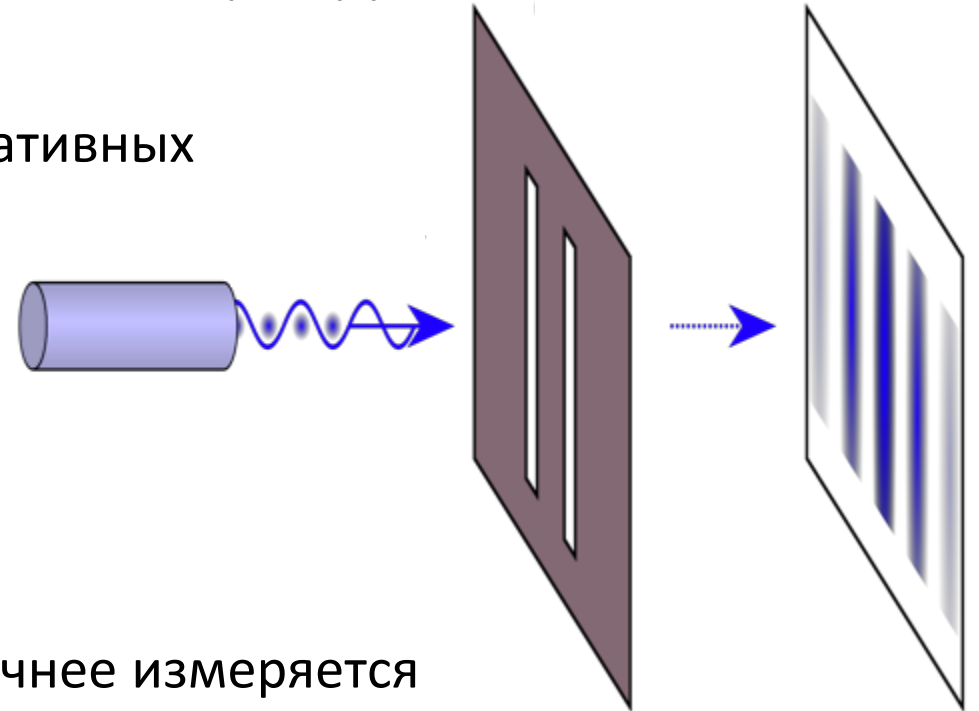


КВАНТОВАЯ ЗАПУТАННОСТЬ



КВАНТОВЫЙ МИР

- **Корпускулярно-волновой дуализм** – микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других – классических частиц
- **Квантовая суперпозиция** – суперпозиция альтернативных взаимоисключающих состояний
- **Эффект наблюдателя** - процесс измерения влияет на результат измерения
- **Квантовая запутанность** – взаимозависимость квантового состояния множества частиц
- **Принцип неопределенности Гейзенберга** – чем точнее измеряется одна характеристика частицы, тем менее точно можно измерить другую



*«Бог не играет в кости»
Альберт Эйнштейн*

ПРОШЛОЕ: ИСТОРИЯ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ



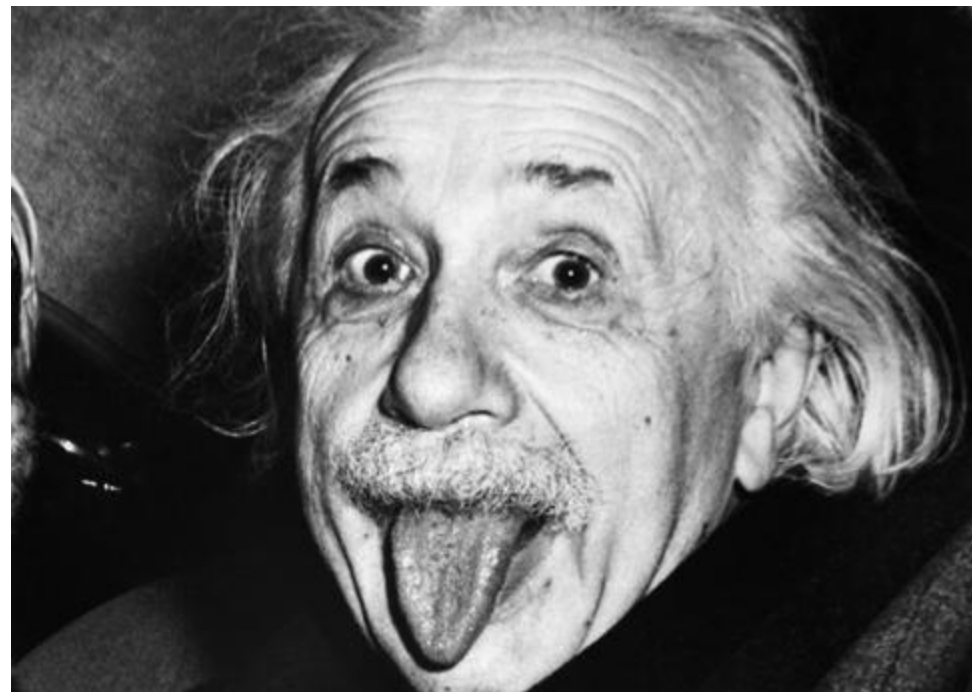
Макс Планк



Вернер Гейзенберг



Нильс Бор



Альберт Эйнштейн

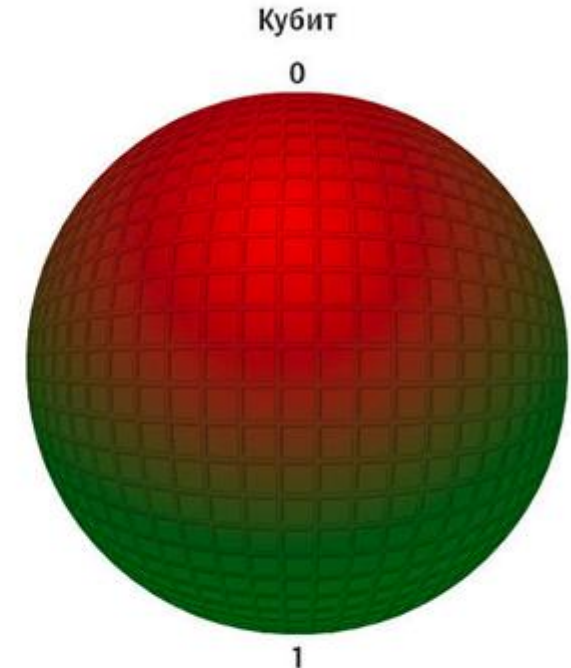
А ЧТО ЖЕ СЕЙЧАС?

НАСТОЯЩЕЕ: КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР

- **Квантовый компьютер** – вычислительное устройство, которое основано на двух принципах квантовой теории: **квантовая суперпозиция** и **квантовая запутанность**
- **Квантовый бит (Кубит)** – наименьший элемент для хранения информации. Может принимать суперпозицию значений 0 и 1
- **Вычисления** – применение унитарных преобразований над системой кубитов



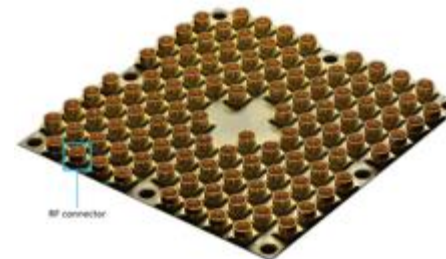
Бит может находиться в состоянии или 0 или 1



Кубит представляет собой суперпозицию двух логических состояний

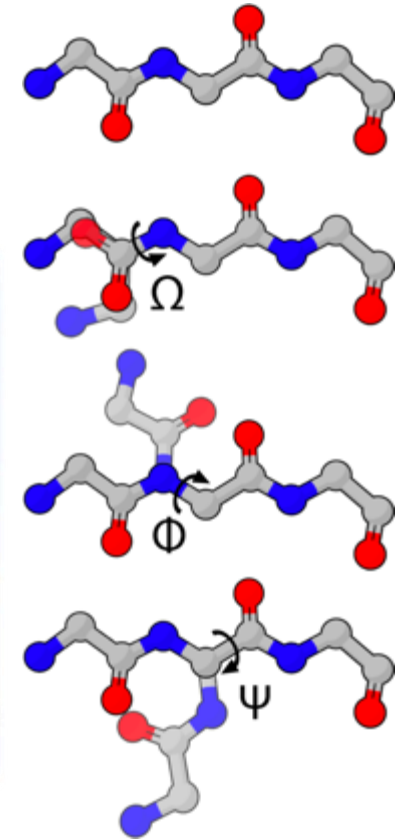
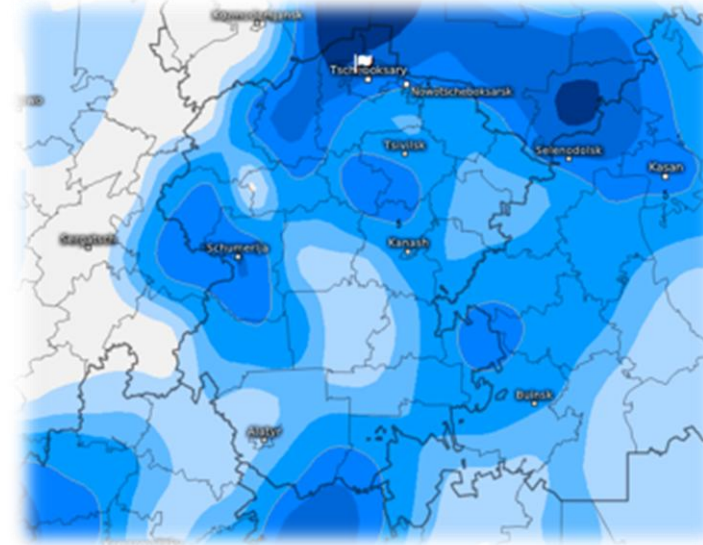
КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ СЕГОДНЯ

- Ноябрь 2017 года – **IBM** построили **50-кубитный** квантовый компьютер
- Январь 2018 года – **Intel** построили **49-кубитный** квантовый процессор **Tangle Lake**
- Март 2018 года – **Google** построила **72-кубитный** квантовый процессор **Bristlecone**
- **D-Wave Systems** – в разработке **4000-кубитный** квантовый компьютер, в котором кубиты организованы в **кластеры по 16**



БУДУЩЕЕ: СЛОЖНЫЕ И СУПЕРСЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ

- Квантовая химия и молекулярное моделирование
 - Производство новых лекарств
 - Производство новых материалов
- Криптография
 - Квантовый криптоанализ
 - Квантовая криптография
- Прогноз погоды



ЧТО МОЖНО ДЕЛАТЬ УЖЕ СЕЙЧАС?

- Доступ к [IBM Q Experience](#) из 16-ти кубит открыт для всех желающих через IBM Cloud
- IBM также разработали [Quantum Composer](#) – графическую оболочку для отображения результатов квантовых экспериментов
- [QASM](#) – язык программирования для квантовых компьютеров
- [Qiskit](#) – open source фреймворк для проведения квантовых экспериментов



СПАСИБО!

Литошенко Владимир Андреевич

VL@1st-sw.com

www.linkedin.com/in/litoshenko/

www.firstlinesoftware.com

