



ITMO UNIVERSITY

Проект разработки  
географически-  
распределенного ЦОДа с  
использованием защищенных  
КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

[sadov@mail.ifmo.ru](mailto:sadov@mail.ifmo.ru)

Олег Садов

<http://sdn.ifmo.ru/>



## BigData в науке

### Научные проекты:

- <http://www.iter.org> — International Thermonuclear Experimental Reactor (*в разработке*) ~**1 PB/year**
- <http://www.lsst.org> — Large Synoptic Survey Telescope ~**10 PB/year**
- <http://www.cern.ch> — CERN, <http://www.fair-center.eu> - FAIR, <http://www.cta-observatory.org> - CTA — The Cherenkov Telescope Array ~**30+ PB/year (each site)**
- <https://www.skatelescope.org/> — Square Kilometre Array ~**300-1500 PB/year**
- Прочие проекты:  
<https://www.nist.gov/el/cyber-physical-systems/big-data-pwg>

**OpenStack, CEPH, OpenFlow SDN...**



## Проблемы существующих методов защиты информации

- Безопасность основана на том, что перехватчик не успеет расшифровать информацию, пока она актуальна
- В 2010 ключ RSA 768 bit был декодирован
- Увеличение длины ключей перегружает инфраструктуру
- Появление квантовых процессоров угрожает традиционным шифрам
- Sep 27, 2016 – D-Wave Systems Previews 2000-Qubit Quantum System

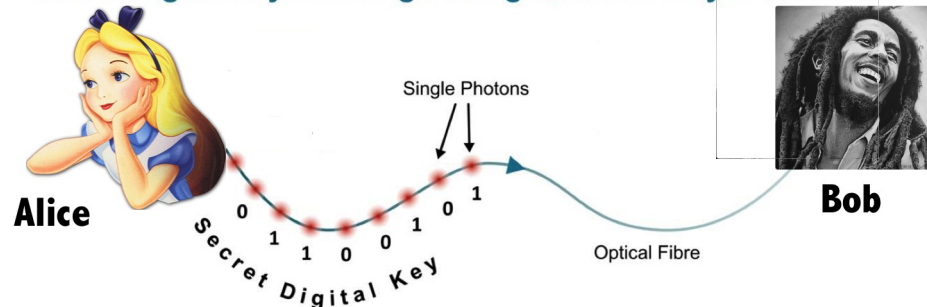


**Post-Quantum Cryptography**



## Оборудование квантовых сетей

Secret Digital Key Exchange Using Quantum Key Distribution

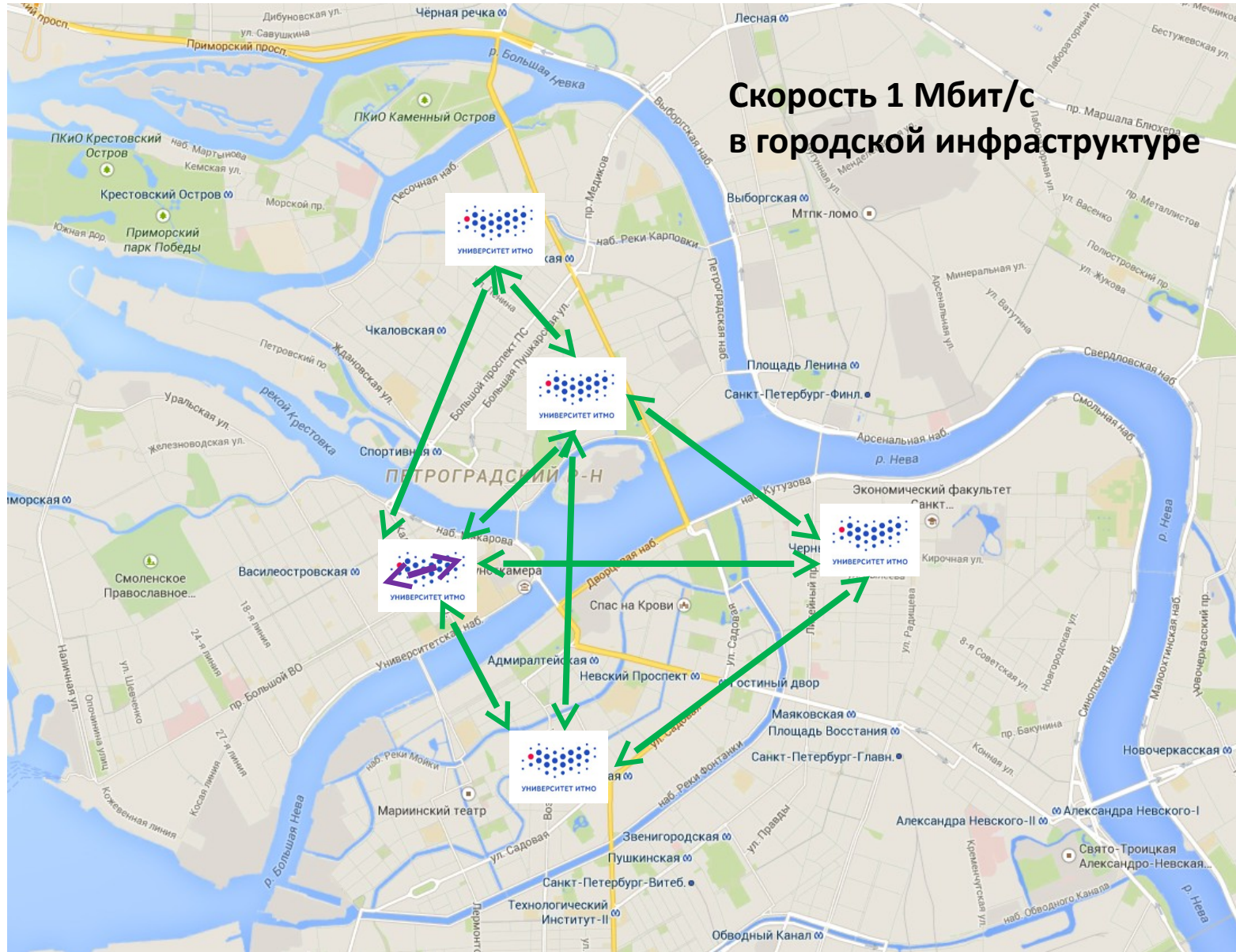


| Коммерчески доступные QKD-устройства | Bitrate (на 50 км), bit/s | Дальность | Возможность использования имеющихся телеком-каналов | Спектральная эффективность (достижимая) |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------|---|---|
| 1. Clavis3, idQuantique              | 3000                      | 100 km    | ✓   | ~ 4%                                    |
| 2. Q-Box, MAGIQ                      | 100                       | 50 km     | ✗   | ~ 4%                                    |
| 3. Cygnus, SeQureNet                 | 1000                      | 80 km     | ✗   | ~ 4%                                    |
| 4. Наша SCWQC система                | 40 000                    | 250 km    | ✓   | 40-50%                                  |



# ITMO UNIVERSITY

## Квантовая криптография в городской инфраструктуре



## Испытательные полигоны

- **Санкт-Петербург** (Квантовая сеть Университета ИТМО) Опытный участок в действующей инфраструктуре



- **Казань** (коллаборация с телеком оператором) Многоузловая квантовая сеть на основе метода на боковых частотах

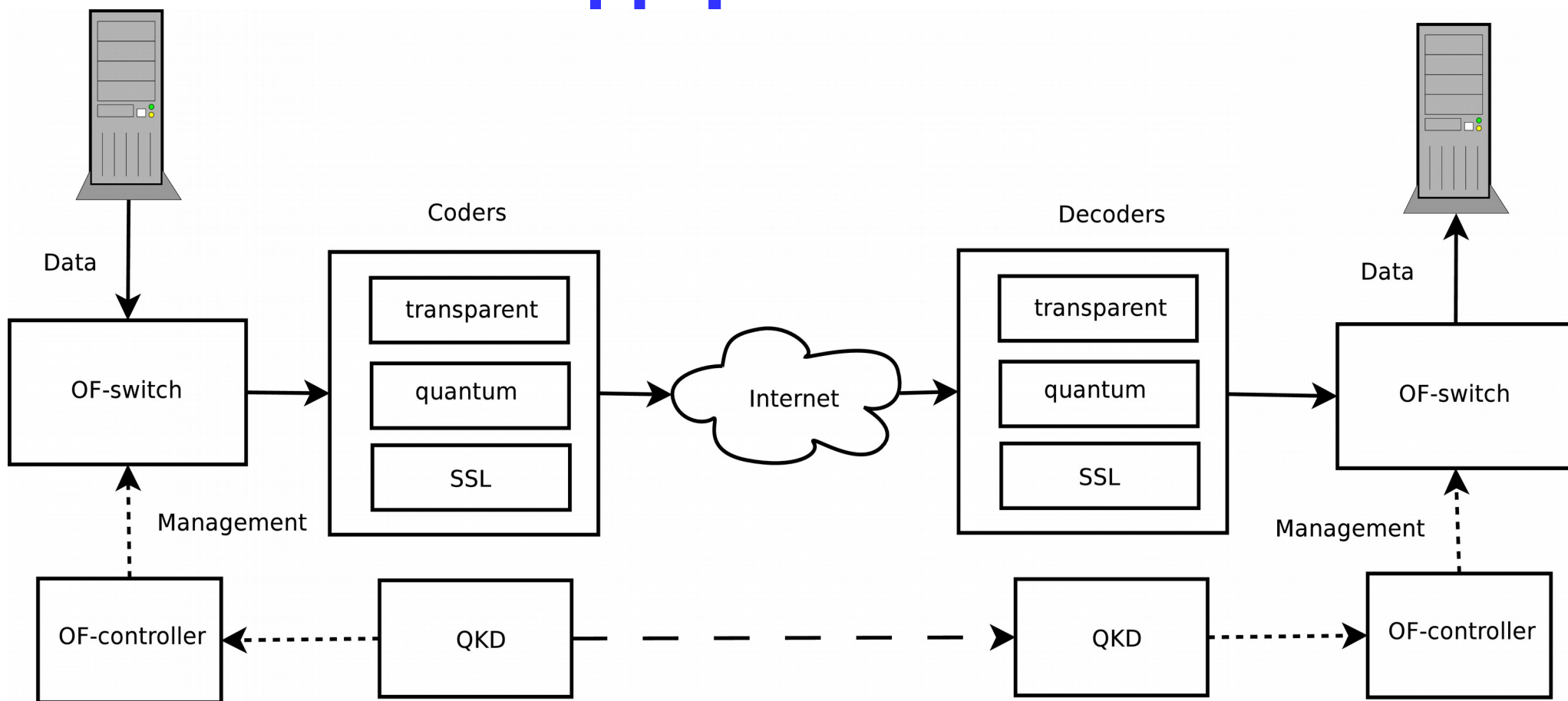


- **Самара** (коллаборация с ИТ-инфраструктурой) Создание программно-конфигурируемых квантовых сетей



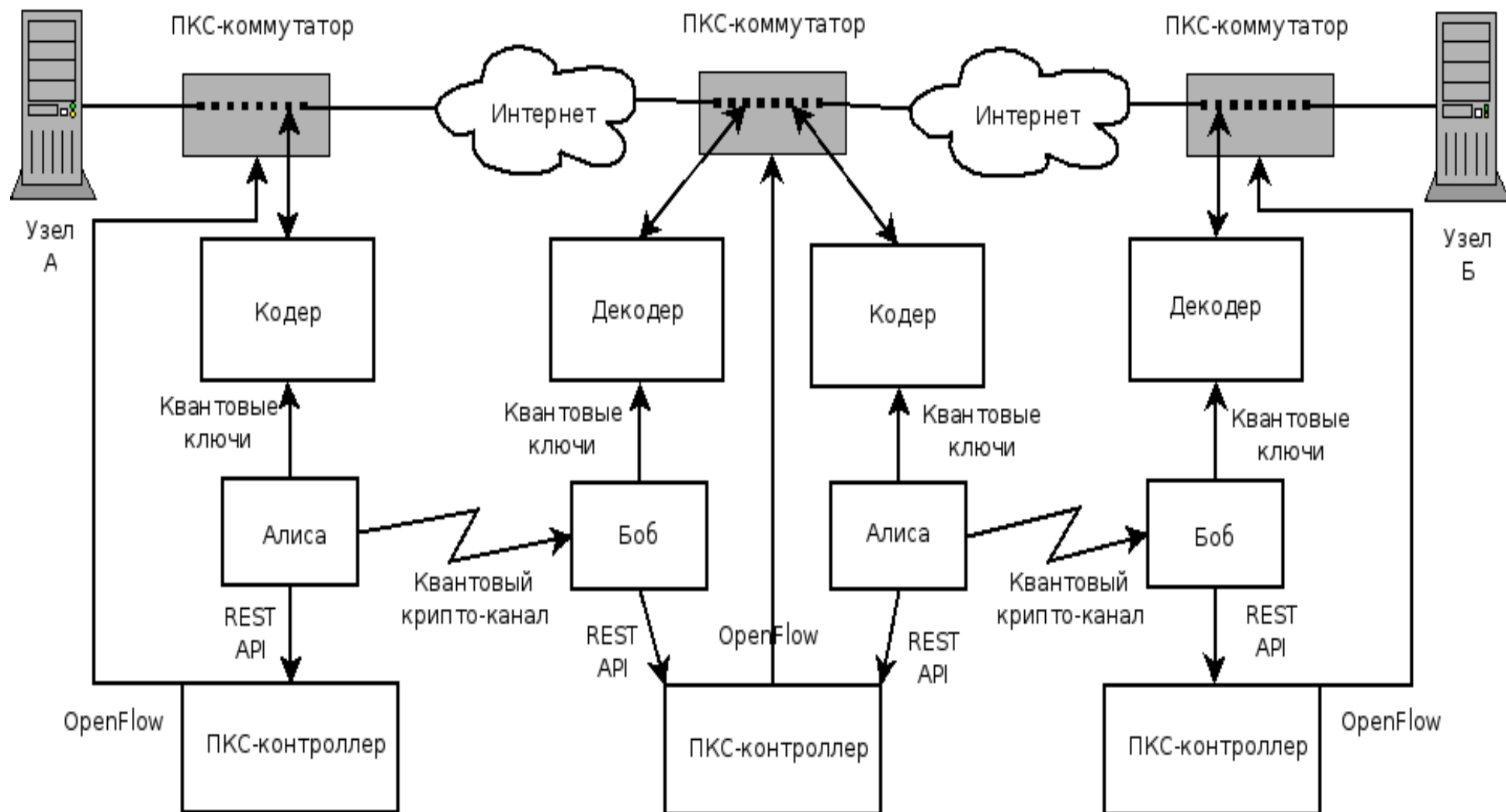


## Виртуальный канал кодирования





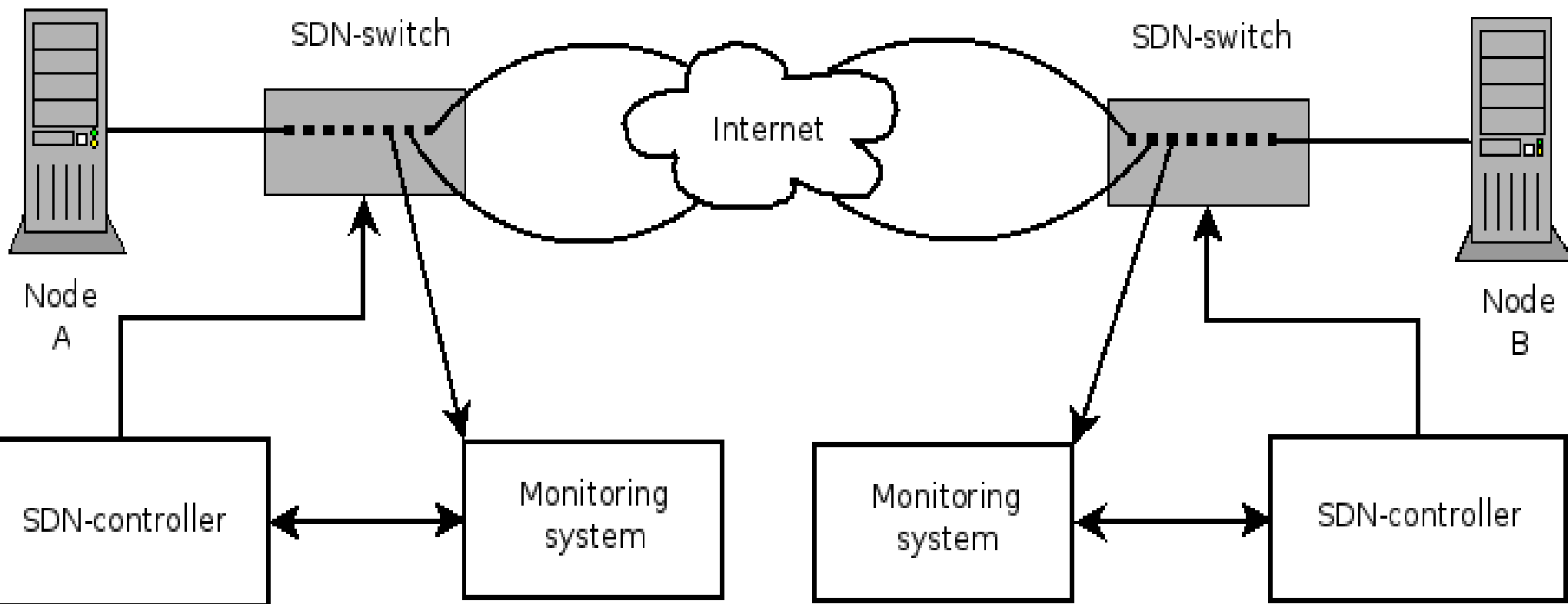
## Тестовая сеть







## Передача BigData





# ITMO UNIVERSITY

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки РФ:

- Соглашение о предоставлении субсидий от «27» октября 2015г. № 14.578.21.0112  
Уникальный идентификатор ПНИЭР  
RFMEF157815X0112
- Договор № 03.G25.31.0229 от 03 марта 2017 г.  
с Минобрнауки России

[sadov@mail.ifmo.ru](mailto:sadov@mail.ifmo.ru)

Олег Садов

<http://sdn.ifmo.ru/>