



Интеллектуальная облачная платформа как основа инфраструктуры умных регионов и городов.



Александр Данилин, Microsoft
e-mail: adanilin@microsoft.com
март 2017 г.

Почему инфраструктура «интеллектуальных облачных вычислений»?

- **Везде, в области «умных городов и регионов» и более широкой области цифровой экономики и каждой индустрии отдельно** – здравоохранение, образование, торговля, транспорт, электроэнергетика, ЖКХ, финансовые услуги, логистика, нефтегаз, горнодобывающая промышленность, металлургия, химия и производство новых материалов, туризм, телекоммуникации, СМИ, автомобильная промышленность, производство товаров широкого потребления - мы видим **одни и те же шаблоны инновационного использования информационных технологий**:
 - Высокопроизводительные облачные вычисления
 - Хранение и обработка больших массивов данных
 - Использование возможностей «индустриального интернета вещей»: экспоненциальный рост количества датчиков, управляющих устройств, собираемых данных и точек отсчета
 - Анализ данных
 - Предсказательная аналитика
 - Машинное обучение
 - Технологии искусственного интеллекта
 - ...

Эталонная ИТ-архитектура «умного города и/или региона»

Социальные коммуникации



Устройства и мобильные коммуникации

Интегрированный ситуационный центр управления городом/регионом и Уровень визуализации (аналитические панели, порталы и пр.)

Аналитический уровень и оптимизация процессов (BI, Предсказательная аналитика, Машинное обучение и пр.)

Цифровая администрация	Безопасные города	Транспорт	Водоснабжение	Электроэнергия	Гор. инфраструктура и здания	Культура, Туризм	Здравоохранение и соц. сфера	Образование/Проф.навыки
<ul style="list-style-type: none"> Гос.слуги, МФЦ Планирование и моделиров. Наборы данных Аналитика по активам Сит.центры Соц.интеграция ССР & Apps 	<ul style="list-style-type: none"> Сит. центр С-мы наблюдения Реакция на инциденты и ЧС Аналитика преступности Умная полиция 	<ul style="list-style-type: none"> С-мы упр-ия трансп. инфр-рой Умные парковки Автом. с-мы упр-ия трансп. ср-вами (AFCS) Обслуживание С-мы упр-ия трансп. парком (HTMS) 	<ul style="list-style-type: none"> Умный учет и инфраструктура сбора измерений (AMI) Интеграция OT/ IT Аналитика по активам 	<ul style="list-style-type: none"> Умный учет Уличное освещение Мониторинг активов Предсказат. аналитика Энергосбережение 	<ul style="list-style-type: none"> Контроль гор. инфраструктуры (дороги, мосты и пр.) Умные кампусы и здания Управление земельными ресурсами Отходы (ТБО) 	<ul style="list-style-type: none"> Туристические порталы Сервисы планирования поездок Музеи, библиотеки 	<ul style="list-style-type: none"> Дистанц. консультирование МИСы Предсказ. аналитика Эл.мед. карты Анализ ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> Виртуальные классы Упр.программами обучения Повыш.квалификации Умные кампусы

Базовые технологии

Уровень городских баз данных и систем, открытые данные и данные в стандартных форматах, геоинформационные системы

Интеграция и управление – Обработка событий, интеграция и оркестровка процессов (Сервисы, APIs, Протоколы, взаимодействие систем)

Облачные технологии

Интеллектуальная облачная платформа города (ЦОДы) – Публичные облака, Гос.облако, Частное облако города/региона, Частные облака функциональных зон гор.администраций (областей), Гибридные сценарии



Интернет вещей: IoT, сенсоры, датчики, камеры

Городская инфокоммуникационная сеть (фиксированная и мобильная), Центр управления и контроля

Два аспекта неизбежности использования облаков для «умных городов»:

- Экономический (колоссальная экономия на масштабе)
- Функциональный (готовые интеллектуальные облачные сервисы для быстрой реализации инновационных решений)

Эффекты проектов «умных городов», которые могут быть достигнуты

Доказано сотнями и тысячами проектов по всему миру

Умные здания

- **10-40% экономии энергии**
- 10-30% экономии эксплуатационных расходов
- 30% экономии расхода воды
- 10% увеличения рыночной стоимости объектов

Умное энергоснабжение

- 45% уменьшения аварий в электросетях
- 30% уменьшения расходов на сбор измерений
- 15% экономии эксплуатационных расходов

Умное водоснабжение

- **30% экономии энергии**
- 20% экономии воды (Сан-Франциско: 25%)
- 20% уменьшения аварий в сетях водоснабжения и системе сточных вод

Транспорт, Мобильность

- 20% экономии на поездках
- 15% уменьшения времени поиска парковок
- 10% уменьшения остановок и простоя транспортных средств

Умные кампусы (бизнес-центры, университетские городки, больницы и пр.)

- **Carnegie Mellon University: 20% экономии электроэнергии**
<https://customers.microsoft.com/Pages/CustomerStory.aspx?recid=8576>
- Кампус Microsoft: 10-11% экономии электроэнергии за 3 года

Экономия на уровне города

- **Сиэтл: от 10 до 25% экономии электроэнергии и затрат на эксплуатацию**
<https://customers.microsoft.com/Pages/CustomerStory.aspx?recid=2417>
- **Исси-ле-Мулино (Франция): до 20% экономии на уровне домохозяйств**
- Хельсинки: 5% экономии бензина на общественном транспорте

Интеллектуальная облачная платформа в центре архитектуры решений для «умных городов и регионов»

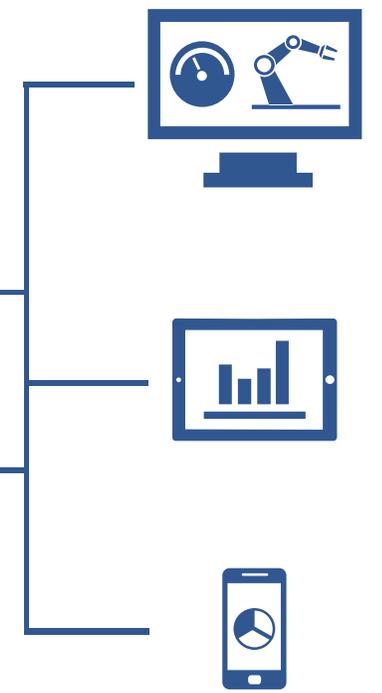
Городская инфраструктура, Здания



Интеллектуальная облачная платформа



Люди



Интеллектуальное облако Microsoft Azure: 1 продукт, 100+ сервисов

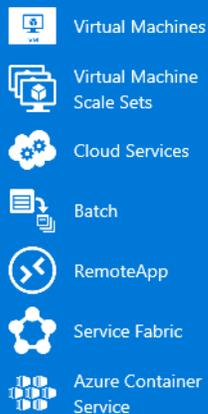
Developer Services



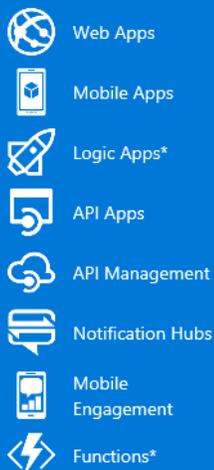
Management & Security



Compute



Web & Mobile



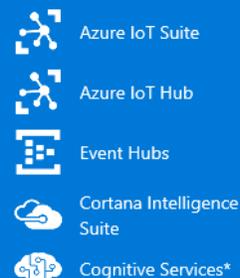
Data & Storage



Analytics



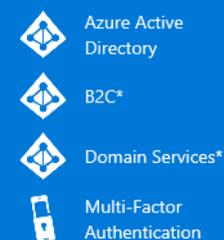
Internet of Things & Intelligence



Media & CDN



Identity & Access Management



Hybrid Integration

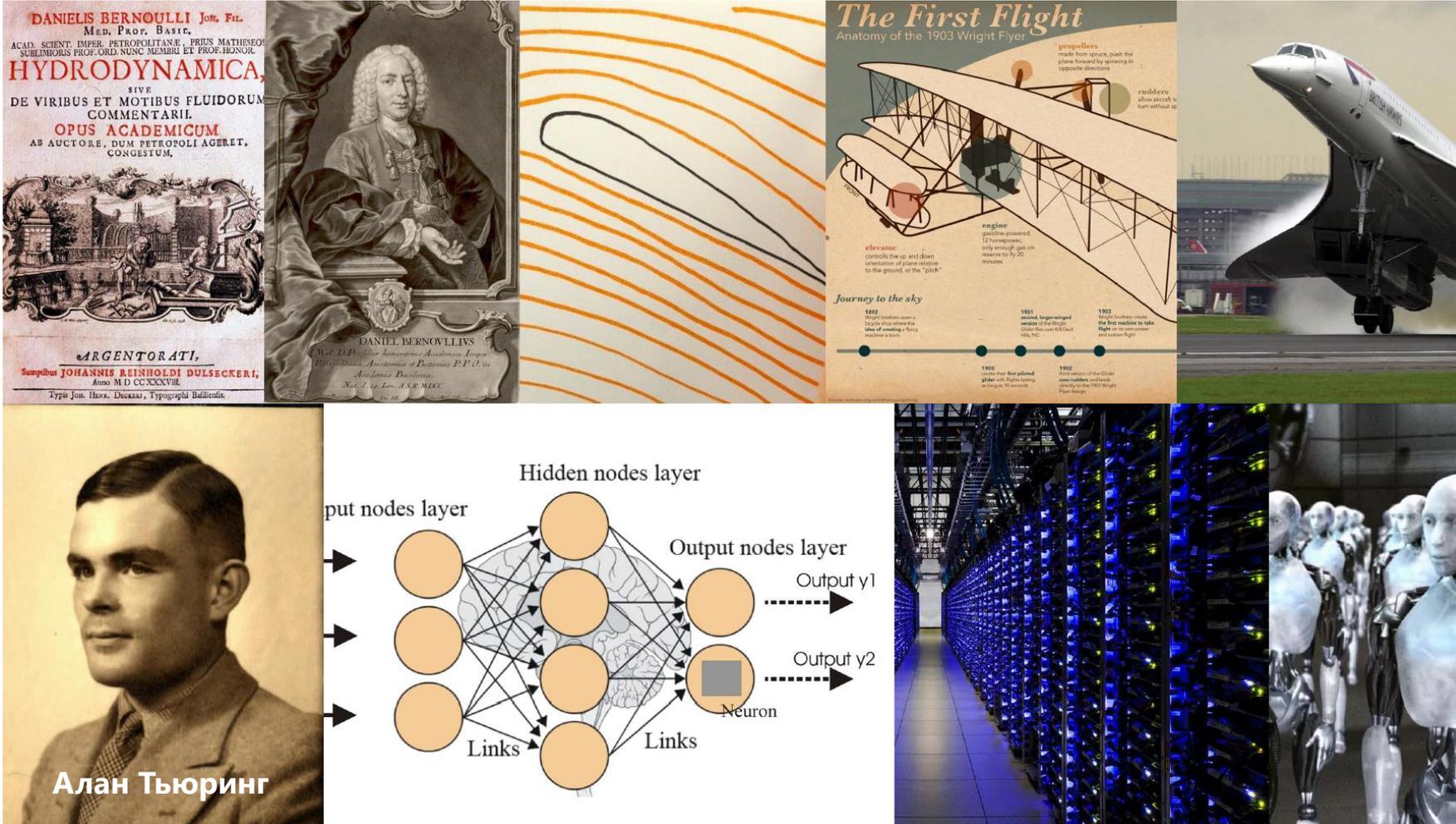


Networking



Большинство этих сервисов требуются для решений в области «умных городов и регионов» и готовы для создания решений без необходимости крупных капитальных инвестиций

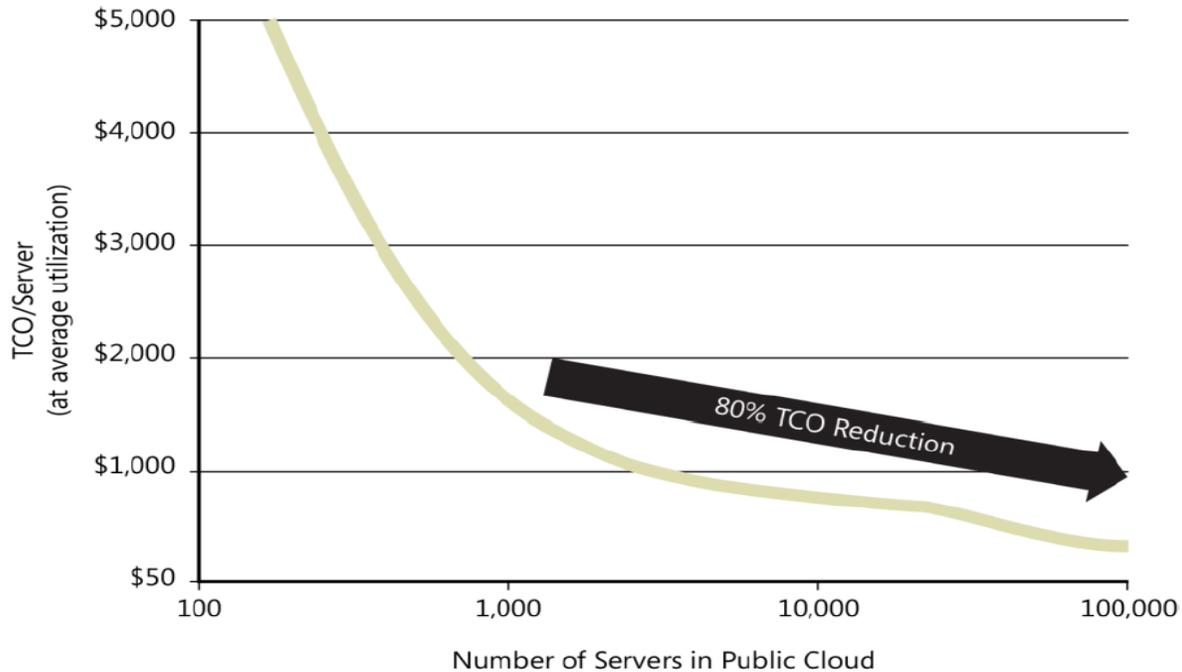
Машинное обучение, предсказательная аналитика и пр. – это не маркетинг



Алан Тьюринг

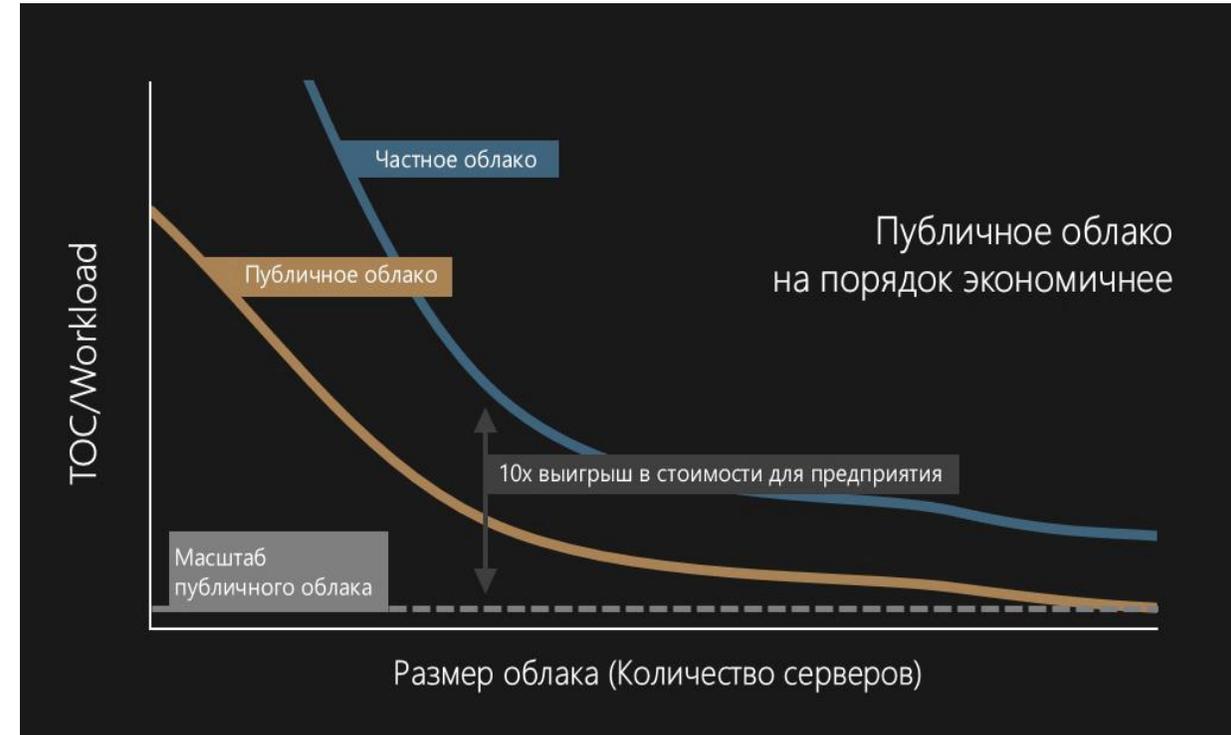
...Законы работы крыла были точно описаны швейцарским физиком Даниилом Бернулли в 18 веке. Но только в 1903 г. братья Райт совместив законы кинетической теории газов Бернулли с двигателем внутреннего сгорания мощностью 12 л.с. смогли поднять самолет в воздух. **У технологий машинного обучения, Анализа данных, искусственного интеллекта и пр. сейчас есть «лошадиные силы облачных вычислений».**

Экономия на масштабе облачных вычислений



Снижение общей стоимости владения в расчете на один сервер при увеличении количества серверов в «облаке»

Источник: Barry Brings and Eduardo Kassner. Enterprise Cloud Strategy, Microsoft Press, 2016 (e-book, доступна по адресу: <https://info.microsoft.com/enterprise-cloud-strategy-ebook.html>)



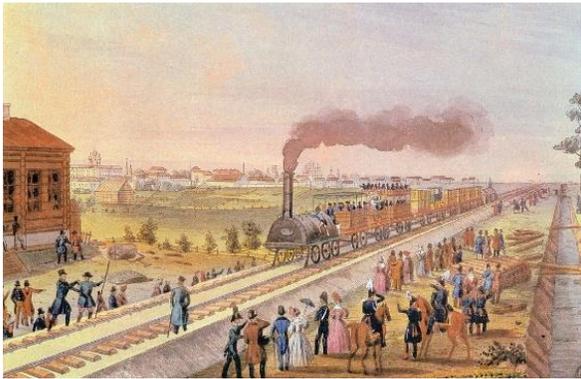
В облаке **Microsoft Azure** 1 млн.+ серверов

При развертывании частного «облака» организации могут достичь до 40% экономии своих расходов на ИТ (Источник: Jim Rapoza. Rounding Up Virtual Machine Sprawl With Private Cloud. Aberdeen. January 4, 2016.)

Каждый этап развития экономики требовал своих инфраструктур

Нужна интеллектуальная облачная инфраструктура «цифровой экономики» и «умных городов» 21 в.!

Середина 19 в.



Конец 19 в.



19-20 в.



Конец 19 в.



Царскосельская **железная дорога**. Первая в России **ГЭС** на реке Раскрашенная литография, 1837 г. Березовка (Алтайский край), 1892

Московско-Варшавское **шоссе** в Подольске

Первые **телефонные станции** в России, 1882 г.

Первый в России был построен в 1878 г. в Баку

Вторая половина 20 в.

Конец 20 в.



Трубопроводы

Аэропорты. Перрон Шереметьево-1, 80-е

Мобильные коммуникации

Облачная инфраструктура цифровой экономики и умных городов 21 в.



ЦОД Microsoft 5-го поколения (г. Куинси, штат Вашингтон)

Эволюция ЦОДов Microsoft

Капитальные затраты на 1 МВатт потребляемой энергии:

- 1-ое поколение: \$25 млн.
- 2-ое поколение: \$17 млн.
- 3-ое поколение: \$14 млн.
- 4-ое поколение: \$3-5 млн.

Уменьшение капитальных затрат в 5 раз, расходов на эксплуатацию на 60%



Оценка стоимости реализации основ «умного города»

- Оценка для гипотетического города с населением в 250,000-500,000 человек, плотность населения 4600 чел. на 1 кв.км. (Источник: Межамериканский банк развития. The Road toward Smart Cities, 2016)
- Стоимость создания базовых компонент «умного города»
 - Телекоммуникационная инфраструктура, в основе которой 600 км. оптоволокна (50 км. магистральных и 550 км. «последняя миля»)
 - Около 100 административных, муниципальных зданий
 - Камеры видеонаблюдения
 - Датчики
 - Компьютеры
 - Базовые прикладные системы и базы данных
 - Ситуационный центр
 - Обучение служащих
- Стоимость реализации: 20-30 млн. USD (в зависимости от уже имеющейся инфраструктуры и пр. факторов)
- **Москва (очень приблизительная аппроксимация для сравнения)**
 - Население 12 330 126 чел. на 2016 г. (по данным Росстата), плотность населения 4 910 чел./кв.км.
 - Если экстраполировать оценку Межамериканского банка развития (коэффициент «умножения» от 24,660), то стоимость создания «основ умного города» для Москвы составляет от 493 до 740 млн. USD, т.е. **1-1,5 годовых ИТ-бюджетов города**
 - Для сравнения: Годовой ИТ-бюджет Москвы в 2016 г. 32,14 млрд. руб. (или ~527 млн. USD)
- **Санкт-Петербург (очень приблизительная аппроксимация для сравнения)**
 - Население 5 225 690 чел. на 2016 г. (по данным Росстата), плотность населения 3 631 чел./кв.км.
 - Если экстраполировать оценку Межамериканского банка развития (коэффициент «умножения» от 10,5), то стоимость создания «основ умного города» для Санкт-Петербурга составляет от 209 до 313 млн. USD, т.е. **2-3 годовых ИТ-бюджетов города**
 - Для сравнения: Годовой ИТ-бюджет Санкт-Петербурга в 2016 г. 6,6 млрд. руб. (или ~108 млн. USD)
- **Для 100 крупнейших городов России (~200,000+): от 3,058 млрд. до 4,586 млрд. USD (эти оценки не включают потенциал использования технологий «умного города» на уровне регионов, в коммерческом секторе и т.д.)**

Источники: 1) Межамериканский банк развития. The Road toward Smart Cities, 2016

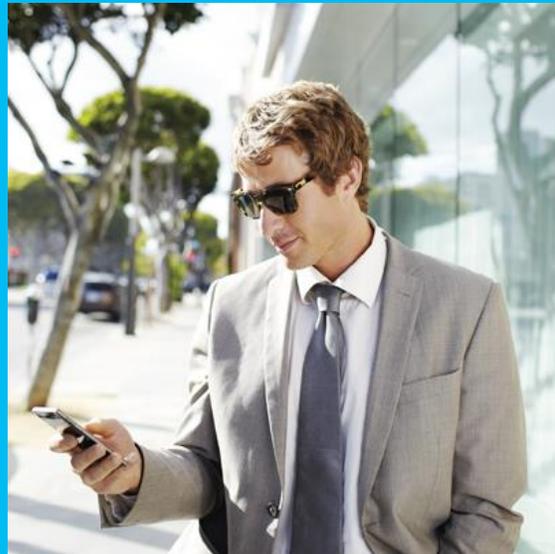
2) ИТ-бюджет Москвы: http://www.cnews.ru/news/top/2016-11-22_itbyudzhet_moskvy_v_2017_gvyrastet_na_1015_mlrd

3) ИТ-бюджет Санкт-Петербурга: <http://tadviser.ru/a/180059>

Цифровое правительство. На перекрестке приоритетов государства и технологических трендов.



Узнайте больше. Смотрите. Давайте вместе обсуждать. Пробуйте.



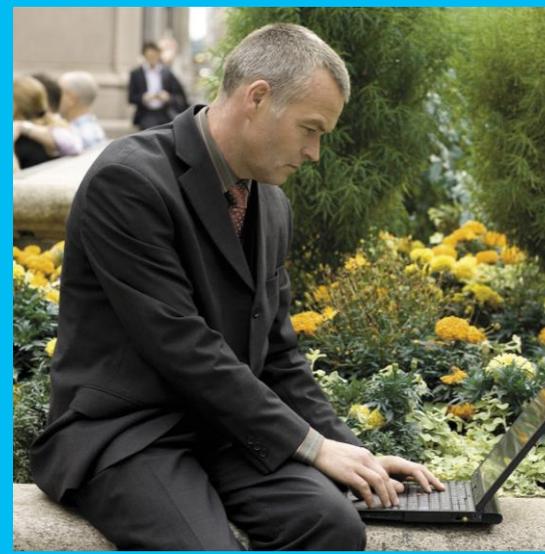
Дополнительная информация

- microsoft.com/enterprise/ru-ru
- <http://www.microsoft.com/ru-ru/citynext>
- www.microsoft.com/citynext
- <https://customers.microsoft.com>



Узнайте больше

- Конференция и выставка "Smart City Expo World Congress" (г.Барселона, 14-16 ноября 2017 г.) – стенд Microsoft и партнеров
<http://www.smartcityexpo.com/en/>



Контакты

Данилин Александр,
adanilin@microsoft.com



Пробуйте

Приходите к нам в Технологический Центр Microsoft (МТС) в Москве около м.«Белорусская»