



Повышение экономических показателей государства при внедрении услуг на базе сетей пост-NGN, 4G и 5G.

**РЕКТОР
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЙ**

Доктор технических наук, профессор

ТОЛУБКО Владимир Борисович

КИЕВ 2017

Украина входит в топ-20 крупнейших экспортеров IT-услуг в мире. Более 70% экспорта IT-услуг Украины составляет разработка ПО на заказ.

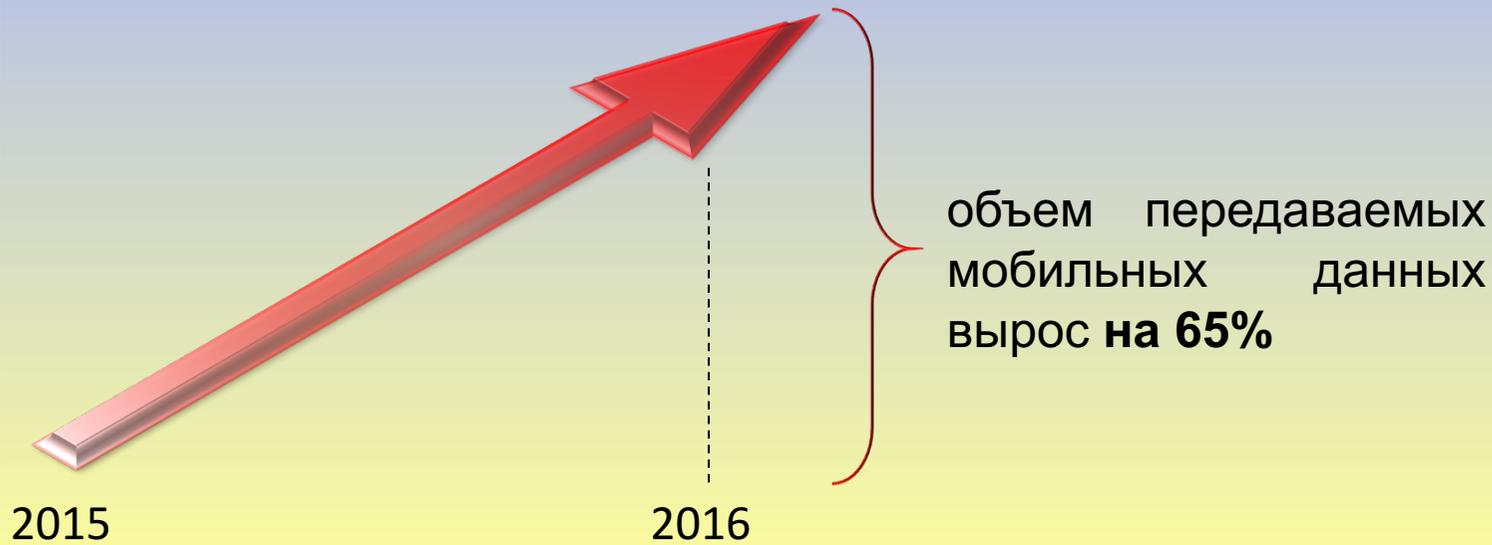
С 2011 до 2015 года вклад IT для ВВП увеличился с 0,6 до 3,3%. Такого роста удалось достичь благодаря молодому поколению инженеров — за последние четыре года число IT-специалистов увеличилось с 42,4 тыс. до 91,7 тыс:

1 специалист IT создает 3,6 дополнительных рабочих места в смежных отраслях.

3

Изменение объема мирового мобильного трафика

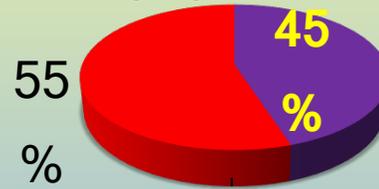
По данным производителя телекоммуникационного оборудования Ericsson



После **2020** года сети беспроводной связи **должны быть готовы** принять объемы данных, в тысячу раз превосходящие существующие.

■ Видео трафик

■ Другой вид трафика



2014

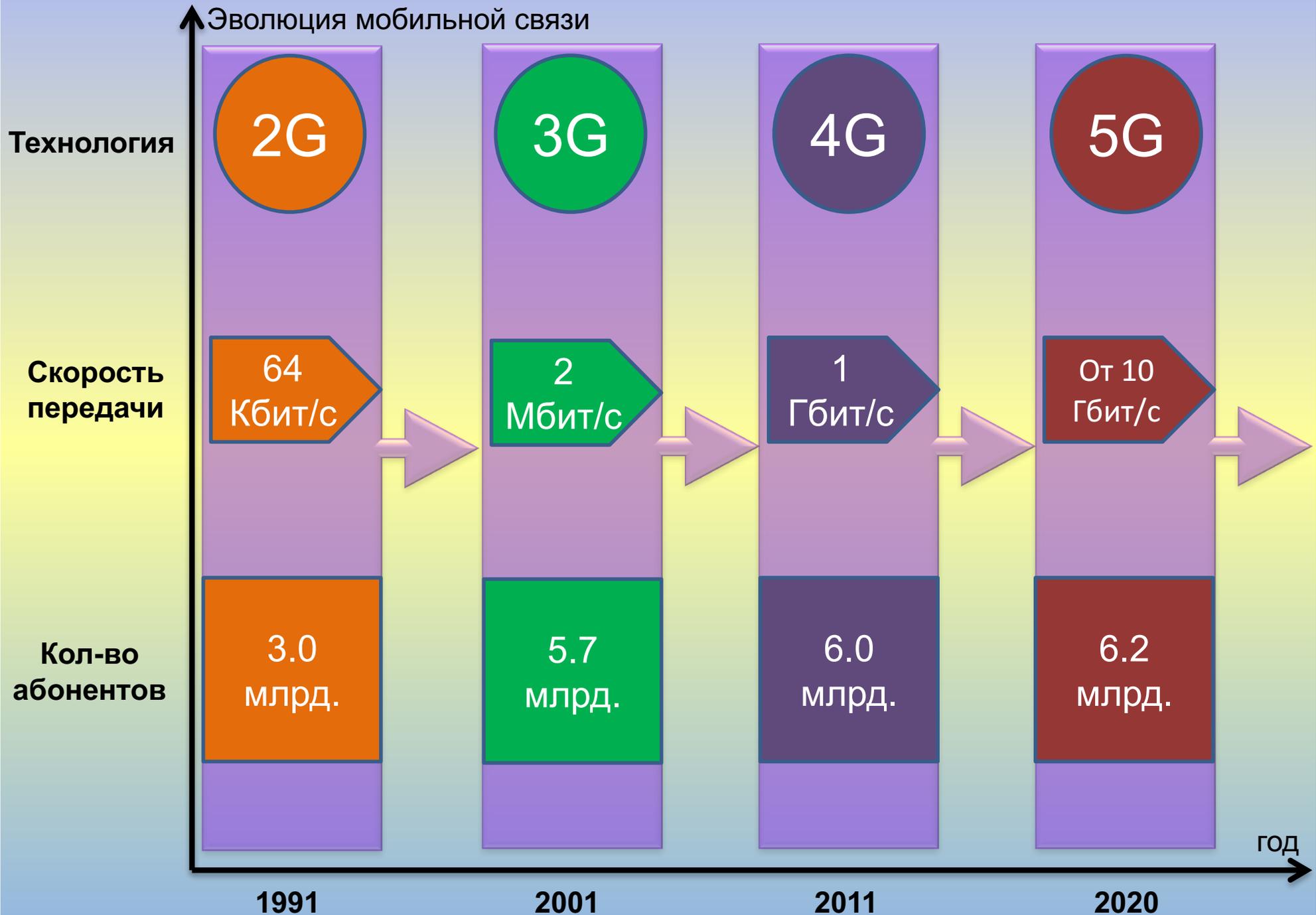
■ Видео трафик

■ Другой вид трафика

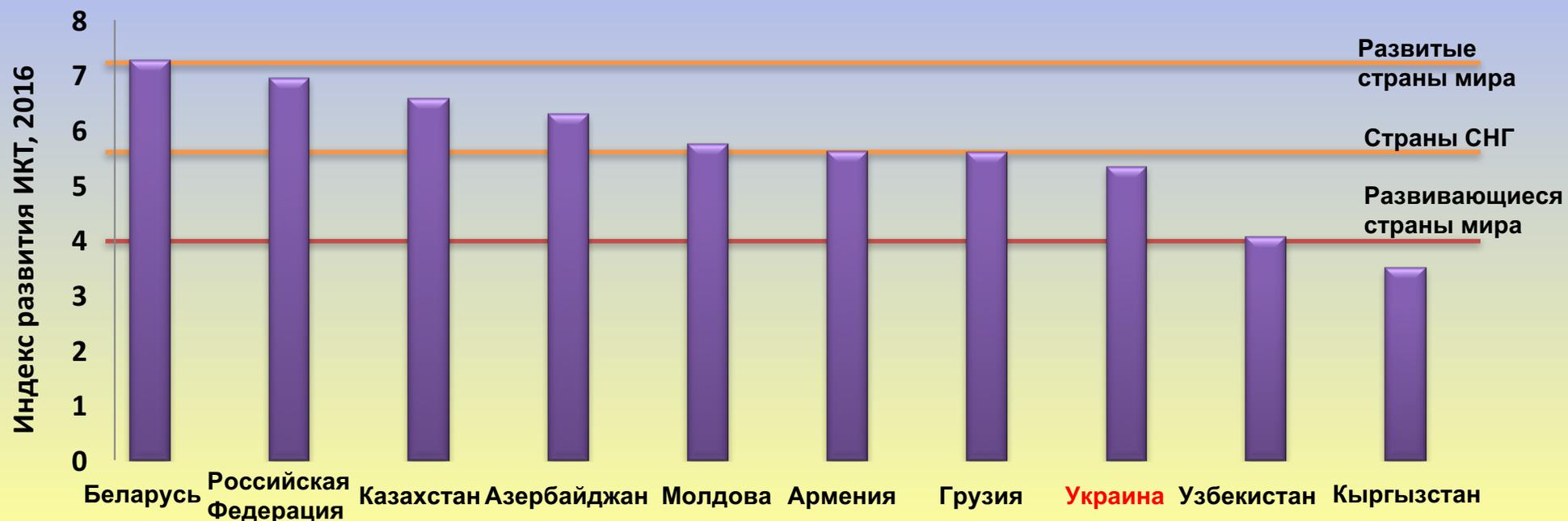


2020

4 Эволюция развития мобильной связи – основа цифровой экономики



Индекс развития информационно-коммуникационных технологий



Страны СНГ	Рейтинг стран СНГ, 2016 год	Мировой рейтинг		Индекс развития ИКТ	
		2015 год	2016 год	2015 год	2016 год
Беларусь	1	33	31	7,02	7,26
Российская Федерация	2	42	43	6,79	6,95
Казахстан	3	52	52	6,42	6,57
Азербайджан	4	55	58	6,23	6,28
Молдова	5	67	68	5,60	5,75
Армения	6	71	71	5,34	5,60
Грузия	7	72	72	5,33	5,59
Украина	8	76	76	5,21	5,33
Узбекистан	9	110	110	3,76	4,05
Кыргызстан	10	108	113	3,85	3,99

6 Концепция сети будущего (Future Networks)

По определению МСЭ, **сеть будущего** — это глобальная информационная инфраструктура (ГИИ), которая объединяет в себе уже существующие ИКТ-сети с учетом компонентов, которые только планируются к внедрению, с единым центром управления ГИИ, способная предоставлять полный спектр телекоммуникационных услуг **(в любом географическом месте, с гарантированным качеством, по приемлемой стоимости и в любое время)** на базе инновационных технологий.

Согласно Рекомендации МСЭ на развитие сетей будущего будут влиять четыре фактора:

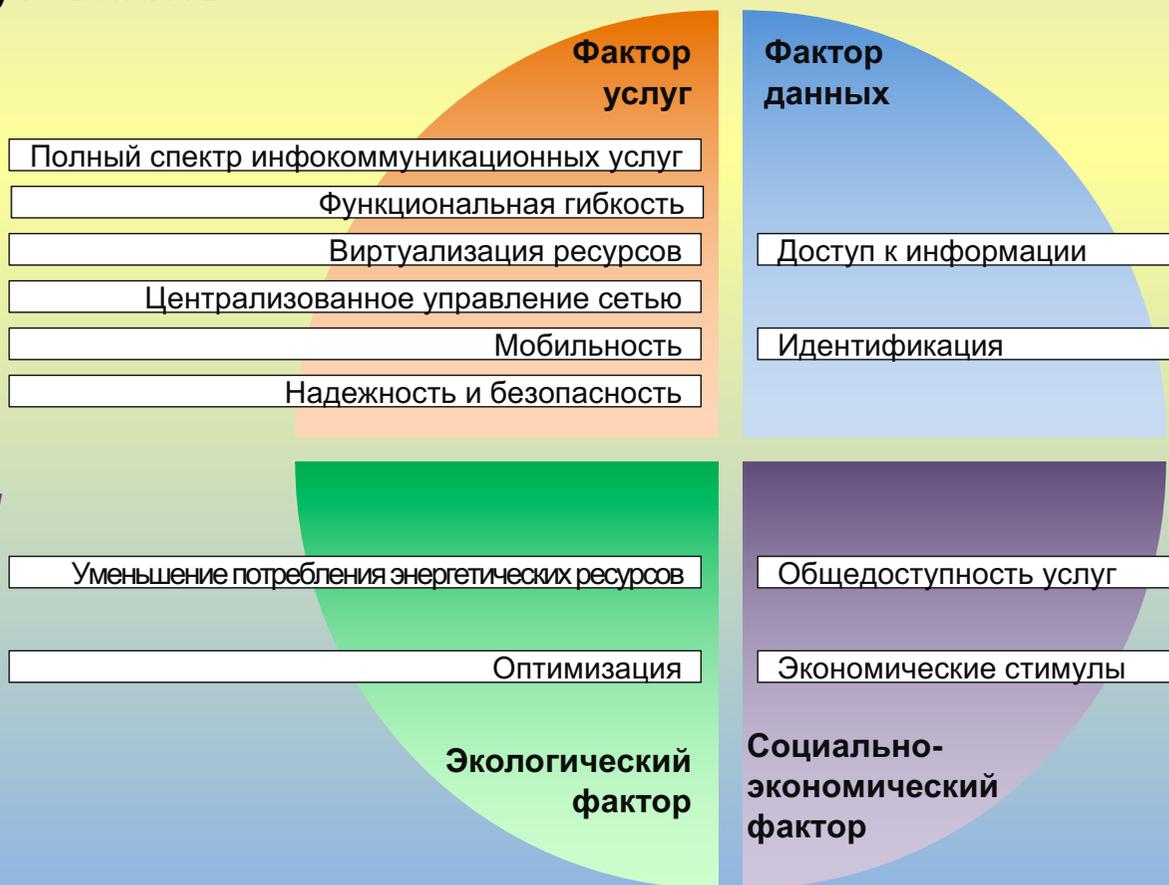
❑ **Фактор услуг;**

❑ **Фактор данных;**

❑ **Экологический фактор;**

❑ **Социально-экономический фактор.**

Факторы, которые будут влиять на создание сетей будущего
(из Рекомендации МСЭ Y.3001)

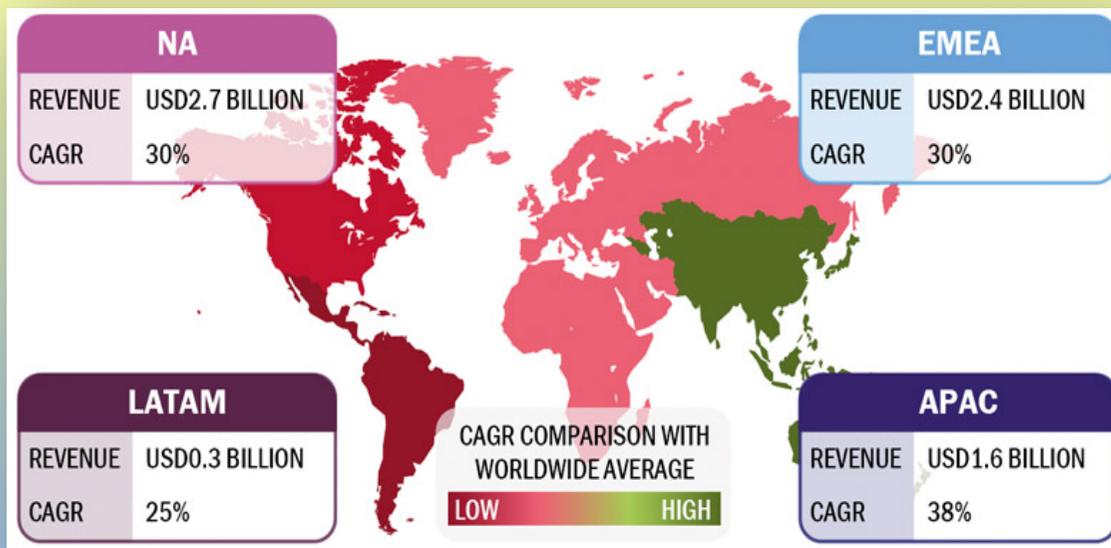
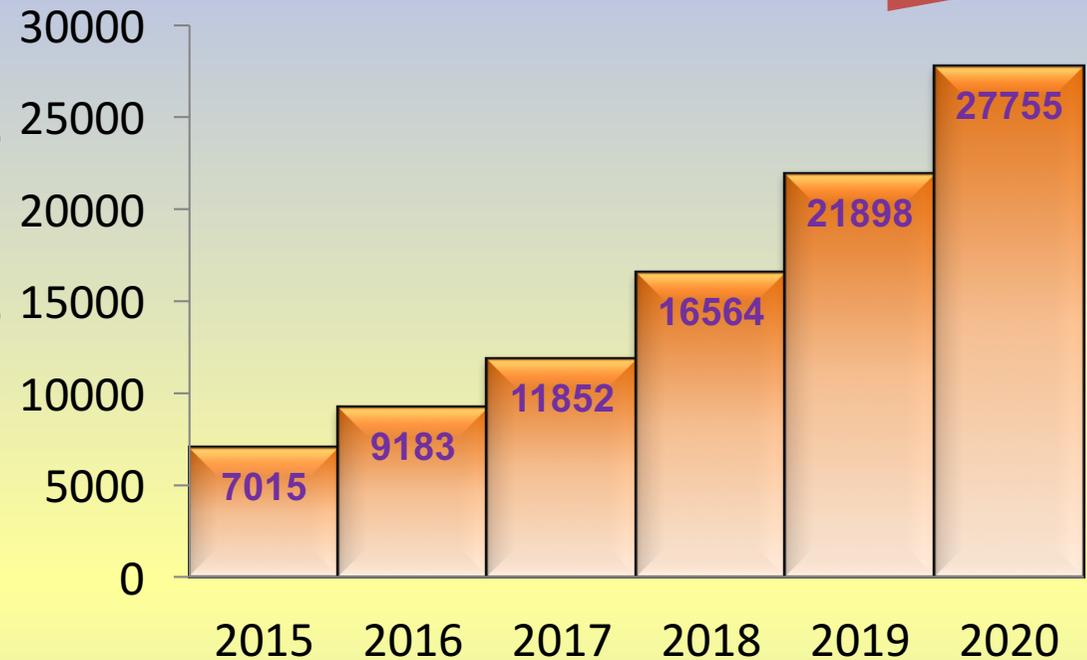


Предпосылки перехода к post-NGN

- ❑ **Насыщение рынка телекоммуникаций по количеству пользователей и спектру услуг.**
- ❑ **Увеличение количества мобильных пользователей.**
- ❑ **Активное проникновение веб-технологий в инфраструктуру населенных пунктов и быт (умный дом, умный город, госуслуги и т.п.).**
- ❑ **Развитие автоматизации и компьютеризации транспортных средств, медицины, средств мониторинга.**

Согласно опубликованным оценкам **Analysys Mason**, среднегодовой темп роста в сегменте SDN на ближайшие пять лет **составит 32%**, суммарный объем рынка увеличится с **7 млрд. долл. в 2015-м** до **28 млрд. долл. в 2020-м**.

Рынок SDN, млрд долларов США



Прогноз распространяется на четыре географических региона: **Азиатско-Тихоокеанский (APAC)**, **Европа, Ближний Восток и Африка (EMEA)**, **латинская Америка (LATAM)** и **Северная Америка (NA)**.

Интерес к внедрению SDN-продуктов и услуг по регионам:

APAC рынок вырастет на 38%;
NA рынок вырастет на 30%;
EMEA рынок вырастет на 30%;
LATAM рынок вырастет на 25%.

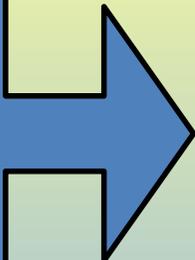
9 Анализ перспектив развития рынка услуг M2M в сетях 4G (LTE)

Количество M2M соединений в сетях 4G (LTE)



Согласно прогнозам Machina Research, количество M2M-соединений в сетях мобильных операторов **в 2018 г. превысит 1,5 млрд**, а **в 2022 г. на долю мобильных операторов придется свыше 2,6 млрд M2M-соединений.**

Сферы применения услуг M2M



- **Случайный характер взаимодействия конечных M2M устройств с сетью M2M и короткая продолжительность этих сеансов;**
- **Небольшой объем передаваемых данных, требующий небольшой пропускной способности используемой сети доступа, но большое количество подключённых конечных M2M устройств;**
- **Низкая мобильность конечных M2M устройств или полное отсутствие таковой, а также низкая активность исходящего трафика;**
- **Одновременные запросы подключения к сети от большой группы конечных M2M устройств;**
- **Низкое потребление энергии конечных M2M устройств;**
- **Низкие запросы вычислительной мощности и низкая стоимость конечных M2M устройств;**
- **Высокие требования к безопасности данных.**



Основные факторы создания 5G

Сегодня существует целый ряд приложений, которые требуют очень **малых временных задержек в сети**, **высокого уровня надежности сети**, а также соответствующих форматов **быстрой передачи больших объемов данных**.

Требования, которые не могут быть удовлетворены посредством существующих сетей связи

Скорость доставки пользовательских данных в любой точке мира

Более 100 Мбит/с

Сверхвысокая пропускная способность

Несколько Гбит/с

Соединение большого количества межмашинного соединения

Рост M2M устройств до 500 млрд.

Поддержка соединения между близко расположенными объектами

Как пример, между транспортными средствами при обеспечении безопасности дорожного движения

Эффективное использование потребляемой электроэнергии

Снижение стоимости эксплуатации и энергопотребление сетей 5G

Широкополосный доступ для пользователей

- Высокоскоростной интернет-доступ с любого устройства всегда и везде

В 11 РАЗ ВЫРАСТЕТ ТРАФИК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СО СМАРТФОНОВ К 2021

Контроль над критически важными устройствами

- Удаленное управление тяжелой промышленностью.
- Мониторинг процессов на заводах.
- Умные сети.
- Удаленная хирургия.

15,3 МЛРД СОСТАВИТ РЫНОК УМНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАШИН К 2020 ГОДУ

Умный транспорт и дорожная инфраструктура

- Умная городская инфраструктура.
- Умные автомобили.
- Умные остановки.

\$138,76 МЛРД — ОБЪЕМ МИРОВОГО РЫНКА УМНОГО ТРАНСПОРТА К 2020 ГОДУ

Медиа

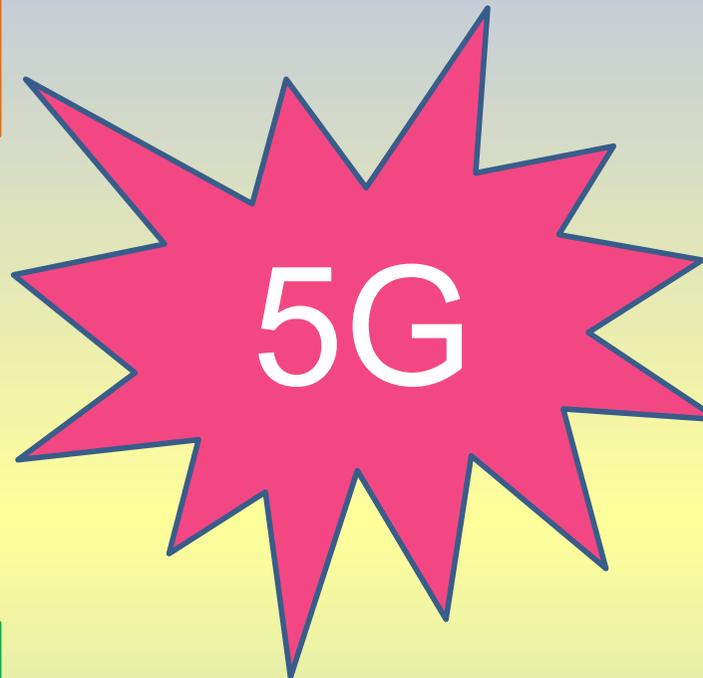
- Видеотрансляции.
- Любой контент по запросу.
- Телевизионные сервисы.

В 14 РАЗ ВЫРАСТЕТ ВИДЕОТРАФИК В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ В 2021 ГОДУ ПО СРАВНЕНИЮ С 2015 -М

Интернет вещей

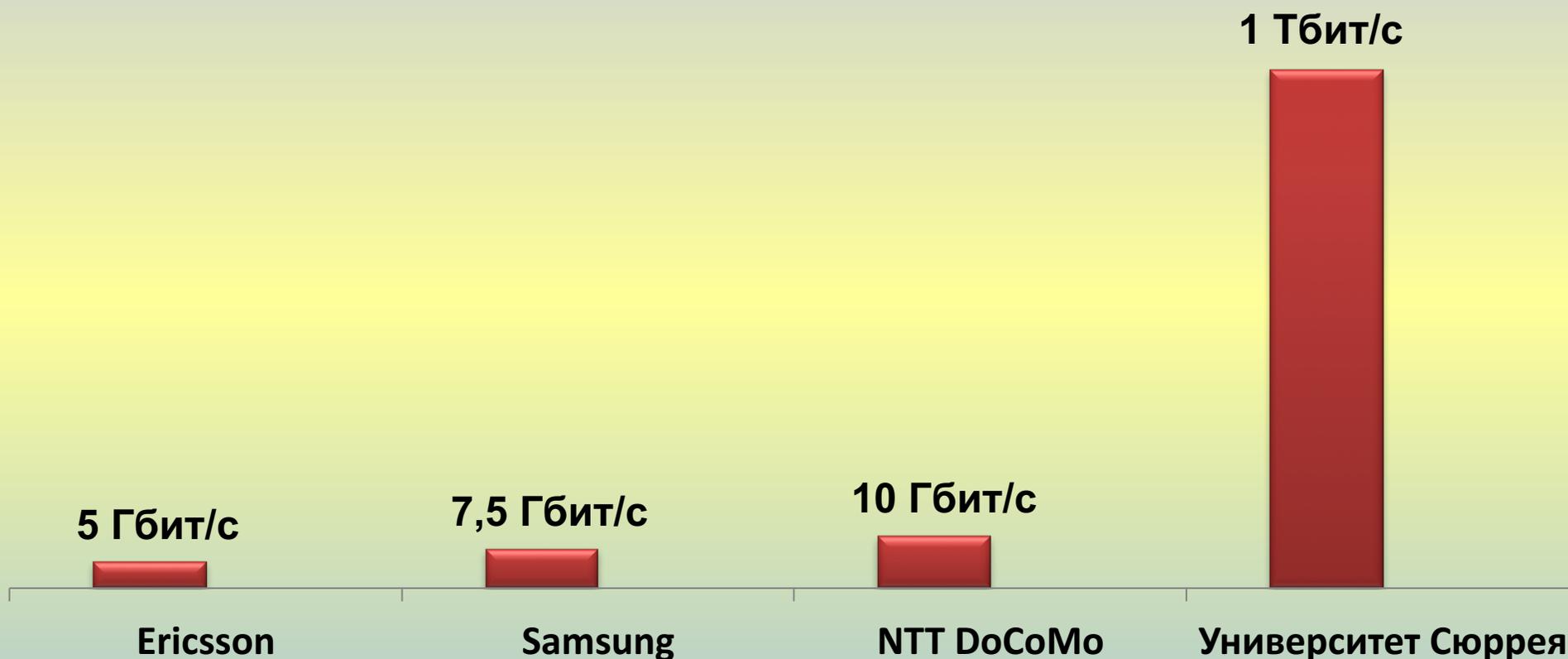
- Дополненная реальность.
- Игры.
- Мониторинг состояния детей.
- Умная одежда.
- Умные дома

**16 МЛРД IoT-УСТРОЙСТВ В 2021 ГОДУ
\$13 ТРЛН ПРИБЫЛЬ К 2025 ГОДУ**



Сеть 5G: скорость

Пока нельзя провести оценку скорости 5G-стандарта по сравнению с предыдущим. Компании **Ericsson** удалось добиться 50-кратного роста. Скорость работы может достигать **5 Гбит/с**. Компании **Samsung** удалось выйти на показатель **7,5 Гбит/с**. **Японский оператор связи NTT DoCoMo** вместе с компаниями **Nokia, Samsung, Alcatel-Lucent** и **Ericsson** планирует достичь скорости **10 Гбит/с**. Исследователи из **университета Сюррея** предполагают, что скорость будет увеличена до **1 Тбит/с**.



В следующие **10 лет** по ожиданиям ученых **скорость мобильных сетей возрастет в 1000 раз**. Скорее всего **рост скорости** потребует использования более совершенного оборудования, а также **значительного расширения спектра частот**.

Технические требования к сетям мобильной связи стандарта 5G

Применение малых сот со сверхплотным распределением

Один приемопередатчик на каждого пользователя

Применение многомерных MIMO

Реализация режима динамического формирования направленных лучей для передачи.

Применение полного дуплекса в общей полосе частот

Передача и прием на одних и тех же частотах

Применение новых методов многочастотной модуляции

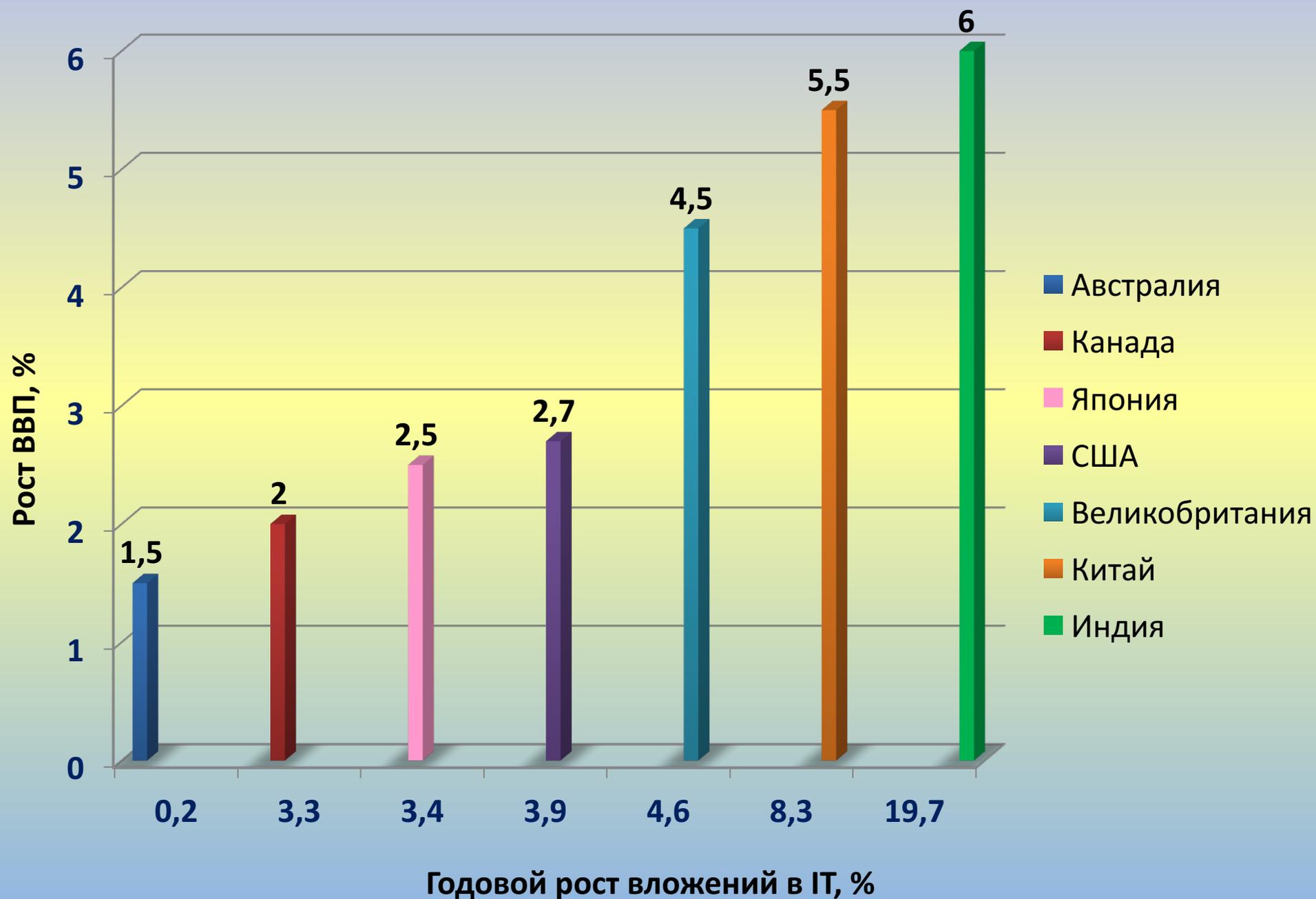
Комбинированное использование ортогонального и неортогонального сигналов с компенсацией внутрисистемных помех

Решения составляют техническую концепцию будущей сети радиодоступа (Future Radio Access, FRA).

В ее основе реализовано эффективное комплексное применение нескольких методов множественного доступа.

Зависимость роста ВВП от годового роста вложений в ИТ

По данным IDC Worldwide Black Book, World Bank



Переход к цифровому будущему

Наша реальность изменяется быстрыми темпами.

Самоуправляемые машины, которые умеют учиться, умные города, домашние роботы — все это наконец-то плотно войдет в нашу жизнь. Будет не чем-то из области фантастики, а вполне привычным, как смартфон с сенсорным экраном.

А чтобы в мире появились миллионы таких умных устройств и передача данных на огромных скоростях, нужен новый стандарт связи. Им стал 5G, и можно смело утверждать, что именно **5G будет рычагом к формированию цифрового будущего.**

Реализация проекта “5G к 2020 году” сделает возможным неограниченный доступ к информации.

Совершенно очевидно, что для реализации этой перспективы необходимо будет **решить проблему возрастающего числа подключающихся к сети устройств.** Разнообразии подключенных устройств, приложений и задач позволяет предположить, что 5G станет результатом интеграции существующих технологий радиодоступа.

Повышение экономических показателей государства зависит от создания цифрового будущего, для реализации которого необходимо решить несколько основных задач:

- ❑ Поддерживать движение информации для стимулирования инноваций, поддержки проведения научных исследований и обмена знаниями, расширения торговли и электронной коммерции, развития новых видов бизнеса и услуг, повышение обеспечения конфиденциальности и защиты данных, а также укрепления цифровой безопасности.
- ❑ Стимулировать цифровые инновации для стимулирования роста и решения глобальных социальных проблем посредством реализации скоординированной политики, способствующей инвестициям в цифровые технологии, основанной на знаниях, а также поддержать продолжение трансформации всех отраслей экономики, в том числе коммунальных услуг.
- ❑ Расширить возможности, связанные с новыми технологиями и приложениями, такими как Интернет вещей, облачная обработка данных, цифровое преобразование производства и анализ данных.
- ❑ Улучшить управление рисками цифровой безопасности и защиты неприкосновенности частной жизни в целях укрепления доверия к цифровой экономике.
- ❑ Стимулировать сокращение препятствий на пути к электронной коммерции потребителей и бизнеса.
- ❑ Создать условия для развития возможностей трудоустройства, которые связаны с цифровой экономикой, путем снижения барьеров на пути инвестиций в цифровые технологии во всех секторах экономики.
- ❑ Прикладывать усилия для того, чтобы все люди имели навыки, необходимые в цифровой экономике, в том числе содействовать развитию цифрового образования и развитию навыков в сфере ИКТ.

**Благодарю
за внимание!**