

Эволюция сетей связи. Сети 2030.

Эволюция сетей связи

Среднесрочное планирование:

- Сети связи пятого поколения – 2020
- Сети связи шестого поколения – 2025

Долгосрочное планирование , цель десятилетия:

- Сети связи 2030

Глобальные изменения в сетях связи.

Целевые показатели на 2030 год.

- Сверхплотные сети – до 1 млн устройств на 1 кв. км (1 устройство на кв.м) и до 100 устройств на метр кубический.
- Сети с ультра малыми задержками – <1мс вместо существующих 100мс.
- Сверх высоконадежные сети – коэффициент готовности – 0,999999.
- Недоступность сети – 4мс в сутки.

Отличие сетей 6G от сетей 5G

- По сверхплотности: 100 устройств на метр кубический (5G – 1 устройство на 1 кв.м),
- Задержки на радиодоступе: 0.1мс (5G – единицы мс),
- Пиковая скорость: 100Гбит/с – 1Тбит/с (5G – 10Гбит/с),
- Позиционирование: 10см внутри помещений, 1м вне помещений (5G – не рассматривалось в качестве основных параметров)
- Высокая надежность: 1 отказ на 1 миллион соединений
(6G Flagship project, Finland).

Новые технологии на уровне 6G

- Искусственный интеллект
- Терагерцовый диапазон
- Граничные облака
- Интеграция восприятия, видео и высокой точности позиционирования
- Начало реализации концепции Индустрия 4.0
- Интеграция наземного и летающего сегментов сетей

Отличие сетей 2030 от сетей 6G

- Круговые задержки меньше 1мс
- Пиковая скорость больше 1Тбит/с
- Сверх высоконадежные сети – коэффициент готовности – 0,999999
- Недоступность сети – 4мс в сутки

Функциональное отличие сетей 2030 от сетей 6G (1)

- *Персонализация сети.* Одним из самых перспективных приложений для сетей 2030 является широкое использование и распространение аватаров для воспроизведения и осуществления действий человека, который ими управляет (телеприсутствие).

Функциональное отличие сетей 2030 от сетей 6G (2)

- *Наносети.* К 2030 году различные применения наносетей и нановещей должны будут найти широкое применение. Нановещи увеличат еще больше плотность сетей.
- Полновесная реализация концепции Индустрия 4.0 с использованием в сети промышленных гуманоидов
- Голографические копии человека

Функциональная структура сети 2030



Беспилотный автотранспорт



Тактильный Интернет



Дополненная реальность



Медицинские сети



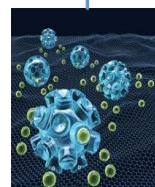
Сеть связи с ультра малыми задержками 2030



Летающие сети



Промышленные гуманоиды



Наносети



Индустрия 4.0

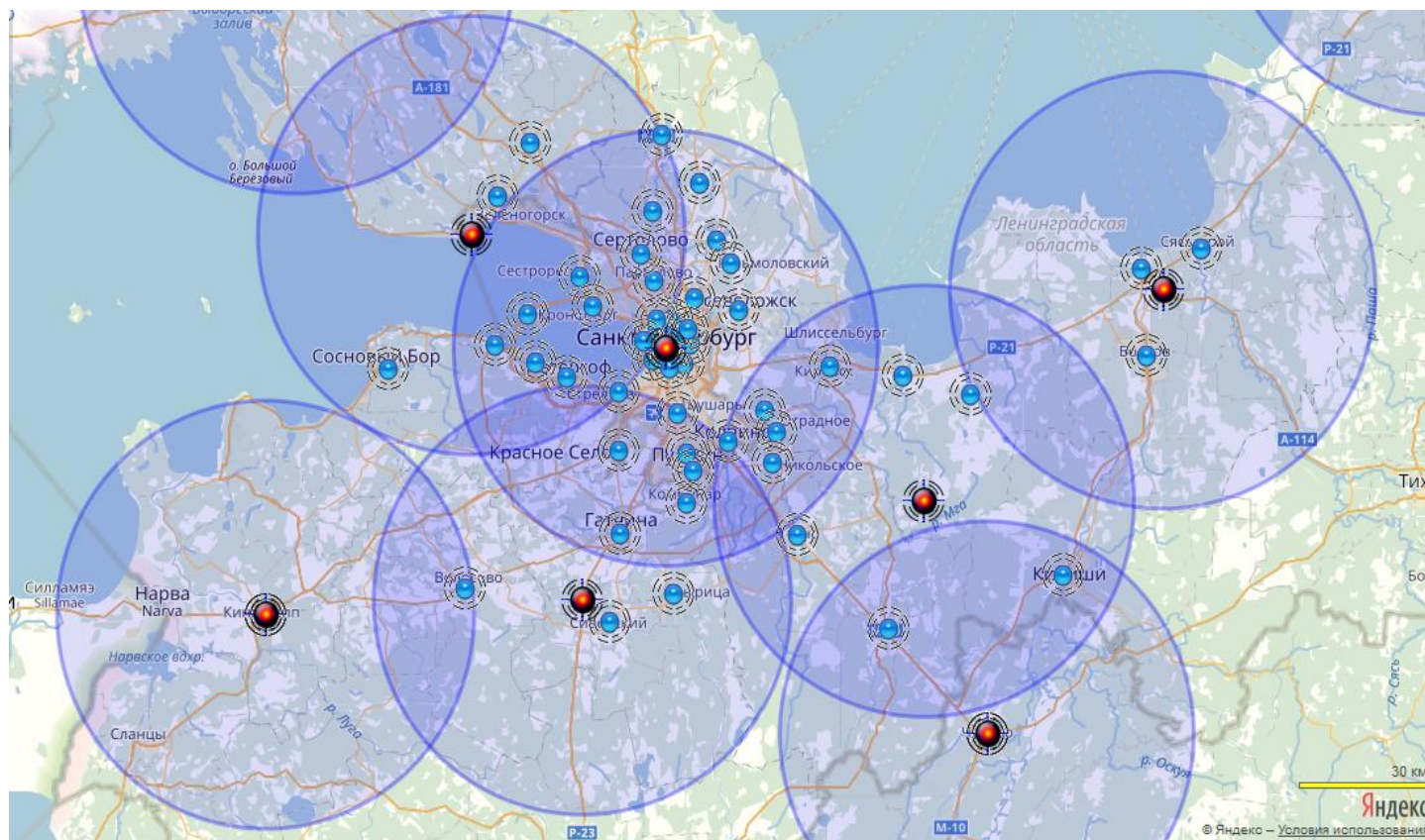
Цель десятилетия

Сети связи 2030 будут сверхплотными, ультра надежными с ультрамалыми задержками, персонализированными для реализации телеприсутствия, с интеграцией наземного и летающего сегмента, функционирующего на малых высотах, взаимодействующими с наномиром, а также в полной мере реализовавшими концепцию Индустрии 4.0 и предоставляющими услуги сети роботам-гуманоидам на производстве.

Межотраслевое значение

- 5G технология, в основном, отраслевая
- 6G и Сети 2030 – межотраслевые технологии, позволяющие эффективно создать и развивать цифровую экономику, в первую очередь, за счет высоконадежных сетей с ультра малыми задержками
- Ультра малые задержки вследствие фундаментальных ограничений по скорости распространения света приводят к децентрализации сети и создают предпосылки к децентрализации экономики
- На страну потребуются как минимум 6-8 тысяч центров обработки данных, устанавливаемых, в том числе, и в районных центрах

Децентрализация сети. Пример Ленинградской области.



Сокращение цифрового разрыва между территориями

При ограничении задержки величиной, например, в 1мс с учетом применения этого значения к двусторонней задержке и предполагая использование в качестве систем передачи современных систем с большой пропускной способностью, радиус действия сети при предоставлении, например, услуг Тактильного Интернета ограничивается примерно 50 км.

Это означает, что ресурсы оператора (например, центры обработки данных) в сетях связи с ультра малыми задержками должны располагаться, по возможности, в центре круга радиусом в 50 км. Это и есть децентрализация сети. Естественно, что вместе с ней произойдет и децентрализация экономики за счет уменьшения цифрового разрыва между различными территориями, что и является одной из основных задач построения цифровой экономики государства.

Выводы (1)

1. Создание сетей связи пятого поколения является первым шагом на пути к принципиальной модернизации сетей связи в направлении появления сверх высоконадежных сетей с ультра малыми задержками, определяющими не только облик сетей связи к 2030 году, но и имеющих первостепенное межотраслевое значение для эффективной реализации принципов цифровой экономики.

Выводы (2)

2. Сети связи шестого поколения являются уже сетями связи с высокой надежностью и в определенной степени с ультра малыми задержками. Это позволяет начать при их внедрении децентрализацию сети и создает предпосылки для децентрализации экономики с уменьшением цифрового разрыва между различными территориями Российской Федерации. При этом начинается внедрение концепции Индустрии 4.0.

Выводы (3)

3. Глобальной целью предстоящего десятилетия является создание сетей 2030, которые будут сверхплотными, ультра надежными с ультрамалыми задержками, персонализированными для реализации телеприсутствия, с интеграцией наземного и летающего сегмента, функционирующего на малых высотах, взаимодействующими с наномиром, а также в полной мере реализующими концепцию Индустрии 4.0 и предоставляющими услуги сети роботам-гуманоидам на производстве.