



**НИРИТ-СИНВЭЙ**  
Телеком Технолоджи

## Профессиональная радиосвязь МАКВИЛ для «безопасного города»

Косинов Михаил Иванович  
Генеральный директор «Лардекс»  
+7 495 133 3899, [lardex@nxtt.org](mailto:lardex@nxtt.org)



НИРИТ-СИНВЭЙ Телеком Технолоджи (НСТТ) – управляющая компания телекоммуникационного холдинга, реализующего крупнейший в России проект в области профессиональной широкополосной радиосвязи.

ООО «НСТТ» – совместное российско-китайское предприятие, созданное в 2012 году в партнерстве с китайской Xinwei Group, разработчиком и производителем телекоммуникационного оборудования в стандарте McWill (МАКВИЛ), обладающим исчерпывающим пакетом международных патентов на данную технологию.

Создание российской национальной технологической платформы, обеспечивающей современную, безопасную, независимую от иностранных вендоров инфраструктуру профессиональной связи для государственных / ведомственных и корпоративных пользователей, способную решить все стоящие перед ними задачи в области критически важных коммуникаций (critical communications) в долгосрочной перспективе.

Формирование на базе российских предприятий полного производственного цикла:

- научные разработки и стандартизация,
- разработка собственных электронных компонентов и программного обеспечения,
- организация производства абонентского и сетевого оборудования,
- сооружение сетей связи,
- предоставление услуг профессиональной связи.

Ключевое отличие сетей профессиональной связи, созданных для обеспечения **критически важных** коммуникаций – обеспечение профессиональных пользователей гарантированно устойчивой связью **в любой ситуации**, независимо от происходящего вокруг.

Сети мобильной связи общего пользования, обслуживаемые операторами «большой четверки» не обеспечивают необходимой безопасности / конфиденциальности, надежности и гарантий доступа к услугам.

Единственным решением данной проблемы, применяемым во всем мире, является использование **специально сооруженных сетей профессиональной связи**, отделенных от сетей массового обслуживания.

Разрозненные, узкоспециализированные выделенные сети крупных производственных компаний, банков, транспортных предприятий, государственных служб – до 3-4 технологических сетей в разных стандартах связи на одном предприятии.

85% профессиональных пользователей используют аналоговую УКВ радиосвязь.

Использование не отвечающих требованиям безопасности и надежности сетей мобильной связи для реализации сервисов передачи данных и телеметрии, голосовых вызовов на городские и мобильные телефоны.

**МАКВИЛ** – это современная технология широкополосной профессиональной радиосвязи, предлагающая надежность традиционной транкинговой связи в сочетании с самыми передовыми сервисами высокоскоростной передачи данных, видео, позиционирования, диспетчеризации – гибкая и легко встраиваемая в уже существующие системы связи заказчиков.

**МАКВИЛ** создан для критически важных коммуникаций – предоставления специальным пользователям гарантированно устойчивой связи в любой ситуации, независимо от происходящего вокруг. **МАКВИЛ** рекомендован Международным союзом электросвязи (ITU-R M.1801-2). В 2018 году **МАКВИЛ** принят, как национальный стандарт РФ – ГОСТ Р 58166-2018. Сети **МАКВИЛ** успешно обслуживают профессиональных пользователей (службы общественной безопасности, нефтедобывающие компании, предприятия железнодорожного транспорта, аэропорты, энергетические компании) в более чем 30 странах мира.

В перспективе ближайших 5 лет **МАКВИЛ** является единственной технологией широкополосной профессиональной радиосвязи, не имеющей аналогов в мире, готовой предложить полный спектр сетевого и абонентского оборудования, обеспечивающего предоставление на единой сети всего комплекса услуг.

Уникальная гибкость и масштабируемость **МАКВИЛ** позволяет построить выделенную сеть профессиональной радиосвязи в любом регионе, за счет использования различных частотных диапазонов (300/400/1800 МГц), и любой полосе частот (1-2-3-4-5-10-20 МГц). Спектральная эффективность **МАКВИЛ** и скорость передачи данных соответствует современным стандартам 4G.

# ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ



НИРИТ-СИНВЭЙ  
Телеком Технологии

## СЕТИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аналоговая  
голосовая связь:  
помехи, «двойники»

Цифровая голосо-  
вая связь + неста-  
бильная передача  
данных

Смартфоны,  
YouTube, навигация,  
мессенджеры, m2m

Технологии 1G:  
NMT, AMPS

Технологии 2G:  
GSM, CDMA

Технологии 3G - 4G:  
WCDMA, LTE

## СЕТИ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОЙ СВЯЗИ

Аналоговая  
голосовая связь

Цифровая голосо-  
вая связь + неста-  
бильная передача  
данных

...

Технологии 1G:  
Алтай, MPT1327

Технологии 2G:  
TETRA, DMR,  
APCO-25

**DMR:** Узкополосная система цифровой радиосвязи, применяемая для организации транкинговых сервисов на производственных объектах корпоративными заказчиками. Имеет серьезные ограничения по числу пользователей, максимальная скорость передачи данных составляет 7,2 Кбит / сек. Поддерживает лишь базовые голосовые сервисы, покрытие сетей – локальное.

**TETRA:** Используемая крупными государственными и корпоративными заказчиками система профессиональной радиосвязи. Отвечает требованиям надежности и безопасности, но также является узкополосной (скорость передачи данных при полосе 25 КГц - до 40 Кбит / сек.) и не позволяет реализовать устойчивую передачу данных и мультимедийные сервисы. Ведомственные сети TETRA разрознены, покрытие – локальное, роуминг между сетями не поддерживается.

**APCO-25:** Узкополосная система цифровой радиосвязи, используемая преимущественно сотрудниками силовых ведомств и не получившая распространения на рынке систем для построения выделенных корпоративных сетей связи.

# СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ



Параметр	TETRA	DMR (Tier III)	APCO 25 (Фаза II)	McWILL
Рабочий диапазон	380-400МГц, 410-430 МГц, 450-470 МГц, 806-870 МГц	(30 МГц – 1 ГГц) 136 – 174 МГц 403 – 470 МГц 450 – 527 МГц	136-174 МГц 403-512 МГц 746-806 МГц 806-870 МГц	337.5-341 (336-344) МГц 417.75-421.75 (400-430) МГц 1785-1805 МГц (2150-2180) МГц (2520-2560) МГц (3310-3390) МГц
Полоса радиоканала	25 кГц (по технологии TEDS нет решения ГКРЧ)	6.25, 12.5 кГц	6.25, 12.5 (25, 30) кГц	62.5 – 4750 кГц
Модуляция	$\pi/4$ DQPSK	4FSK	C4FM / CQPSK в полосе 6.25 кГц H-DQPSK (DLink) / H-CPM (Uplink)	QPSK, PSK8, QAM16, QAM64
Скорость обмена данными в абонентском канале	До 28.8 кбит/с (до 36 кбит/с - электрическая)	До 7.2 кбит/с (до 9.6 кбит/с – электрическая)	До 7.2 кбит/с (до 9.6 кбит/с – электрическая)	До 15 Мбит/с (до 30 Мбит/с - электрическая)
Информационная емкость	2 бита на символ	2 бита на символ	2 бита на символ	$\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , ..., 6 бит на символ
Антенная система БС	Стационарная круговая	Стационарная односекторная	Стационарная круговая	Адаптивная, сопровождающая лучами
Мощность трансляции АС	От 32 мВт до 1.8 Вт	1, 2, 3, 4 (5) Вт	3, 4, 5 Вт (носимые) 35, 40, 50 Вт (возимые)	От 0.05 мВт до 1.26 Вт
Уровень качества передачи речи	3.847 MOS (TETRA2) 3.5 MOS (TETRA)	< 3.95 MOS (чистый акустический канал) < 2.90 MOS (акустика улицы)	< 3.95 MOS (чистый акустический канал) < 2.90 MOS (акустика улицы)	4.07 MOS
Средняя задержка стандартного IP-пакета	до 500 мс	До 5 с	До 2.5 с	До 200 мс (стандартный пакет) до 26 мс (укороченный пакет)
Безопасность и криптозащита	E2EE (End to End Encryption) с открытым интерфейсом алгоритмов. Аутентификация.	Аутентификация, 16 и 40 – битовые ключи шифрования	Поточный метод шифрования с 4-мя уровнями криптозащиты, 16-битовые ключи, OTAR + DES (256 бит), Аутентификация	Внутренний алгоритм шифрования с ключом 128 бит + E2EE (End to End Encryption) с открытым интерфейсом алгоритмов. Аутентификация.
Приоритезация вызовов (с высвобождением ресурса)	3 уровня	1 уровень	1 уровень (Emergency call)	8 уровней

**МАКВИЛ** значительно превосходит, как на уровне спецификаций, так и на уровне характеристик производимого сетевого и абонентского оборудования другие используемые в России технологии профессиональной радиосвязи по целому ряду параметров, в том числе:

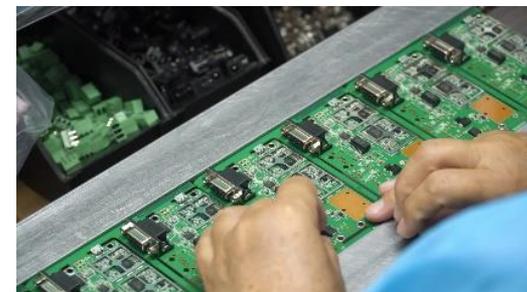
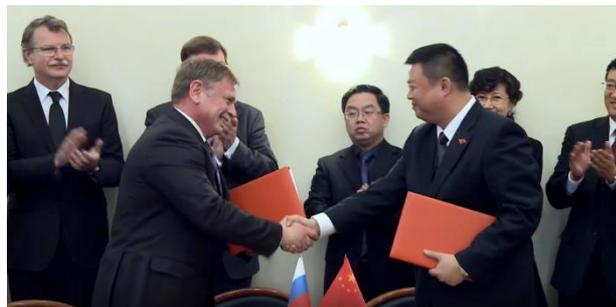
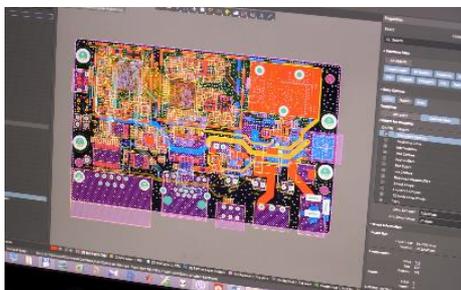
- доступной абонентам скорости обмена данных: полноценному использованию Интернет-ресурсов, услугам передачи видео и организации видеоконференций;
- защищенности от прослушивания и несанкционированного подключения к сети;
- устойчивости соединения при перемещении абонента из соты в соту за счет использования многолучевых адаптивных антенн и «мягкого» хэндовера, и как следствие, реализации высокоскоростной передачи данных в движении на скоростях до 200 км/ч;
- низкой мощности излучения абонентской радиостанции и более продолжительному времени работы без подзарядки аккумуляторной батареи;
- высокому качеству передачи речи;
- исключительно малым задержкам при передаче IP-пакетов (до 26 мс.), позволяющим эффективно реализовывать решения беспроводной телеметрии (m2m, IoT), в том числе класса «critical»;
- наличию приоритетов и гарантий доступа к сети для выделенных групп абонентов.

# ЛОКАЛИЗАЦИЯ МАКВИЛ В РОССИИ



**МАКВИЛ** – технология, **независимая от западных телекоммуникационных вендоров**, проходящая полную локализацию в России.

В 2011 году технологический партнер и один из акционеров проекта – китайская Xinwei Group, владея **исключительными международными правами** на технологию **МАКВИЛ**, заключила с НСТТ соглашение о **100% локализации данной технологии в РФ**. Данное соглашение является беспрецедентным случаем и уникальным историческим фактом в отношениях между Россией и Китаем.



Силами российского R&D повторен радио-интерфейс, а также канальный и сетевой уровень **МАКВИЛ**, что позволило перейти к созданию первого полностью российского чипа для профессиональной подвижной радиосвязи.

В рамках проекта локализации **МАКВИЛ** НСТТ активно сотрудничает с российскими научно-производственными предприятиями - специалистами в области проектирования и производства компонентной базы и телекоммуникационного оборудования, среди которых: **Завод «Эталон», г. Тверь** (абонентское оборудование и ПО нижнего уровня), **АО «НИИ СТТ», г. Смоленск** (разработка базовой станции), **АО «ПКК Миландр» г. Зеленоград** (разработка Baseband процессора и RF чипа), **ООО «АСП Лабс»** (разработка ПО верхнего уровня: ГИС, АРМ диспетчера).

# ЕДИНСТВЕННАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ СЕТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СВЯЗИ МАКВИЛ



**Впервые** в истории России силами ГК НСТТ построена всероссийская сеть профессиональной радиосвязи МАКВИЛ, **отделенная от сетей массового обслуживания:**

Получены частотные  
присвоения

Сооружены  
региональные узлы  
связи

Сооружена сеть базовых станций в  
диапазонах 300/400 МГц

В состав ГК НСТТ входят  
**региональные операторы связи:**



**Белитон**

Группа компаний НСТТ

Северо-Кавказский,  
Северо-Западный  
и Южный ФО



**Лардекс**

Группа компаний НСТТ

Сибирский  
и Дальневосточный ФО



**Юнисел**

Группа компаний НСТТ

Центральный ФО



**КватроПлюс**

Группа компаний НСТТ

Уральский и Приволжский ФО



# ПРЕИМУЩЕСТВА СЕТЕЙ МАКВИЛ



НИРИТ-СИНВЭЙ  
Телеком Технолоджи

Уже сегодня абонентам МАКВИЛ в регионах, сданных в коммерческую эксплуатацию, обеспечивается **надежность связи**, недостижимая в сетях мобильной связи и **уникальный набор услуг**, недоступный пользователям традиционных сетей ведомственной / корпоративной связи:

Защита от  
прослушивания

Видеосвязь

Телеметрия

Позиционирование

Доступ в Интернет

Гибкая  
диспетчеризация

Вызовы на  
городские и  
мобильные  
телефоны с  
радиостанции

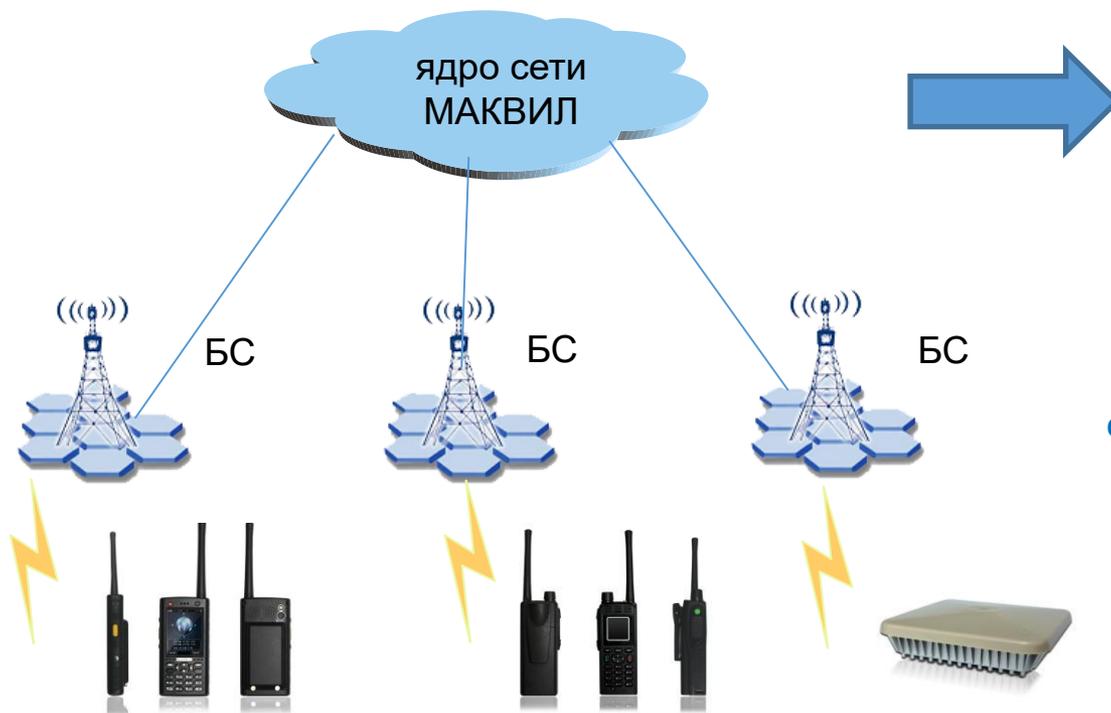
Интеграция с  
офисной АТС и  
единая нумерация

Приоритеты и  
гарантии доступа к  
сети



МАКВИЛ = GSM + TETRA + WiMAX, LTE + Спец. возможности

# МАКВИЛ: ЕДИНАЯ СЕТЬ БЕЗОПАСНОГО ГОРОДА



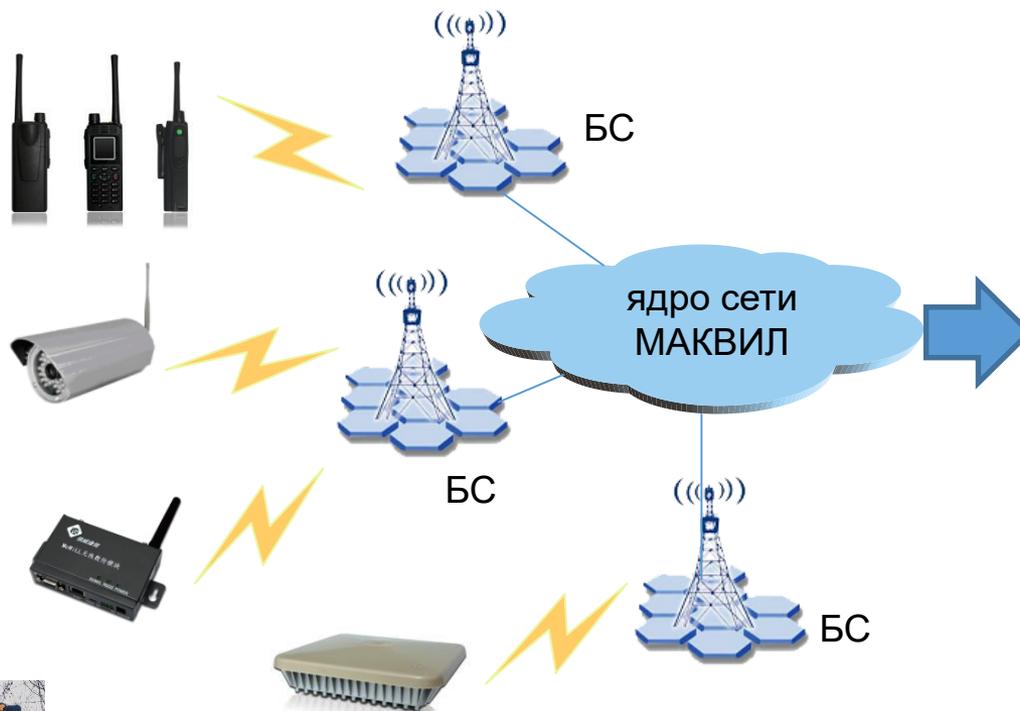
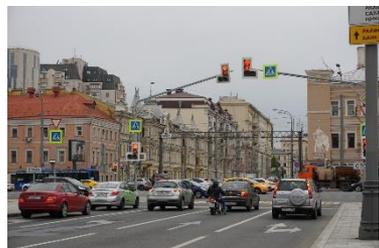
## Единый Диспетчерский Центр



Голосовая связь, видеосвязь,  
телеметрия, позиционирование –  
мгновенная координация различных  
служб в режиме ЧС и гибкое управление  
межведомственными группами



# МАКВИЛ: ЕДИНАЯ СЕТЬ БЕЗОПАСНОГО ГОРОДА

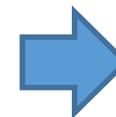
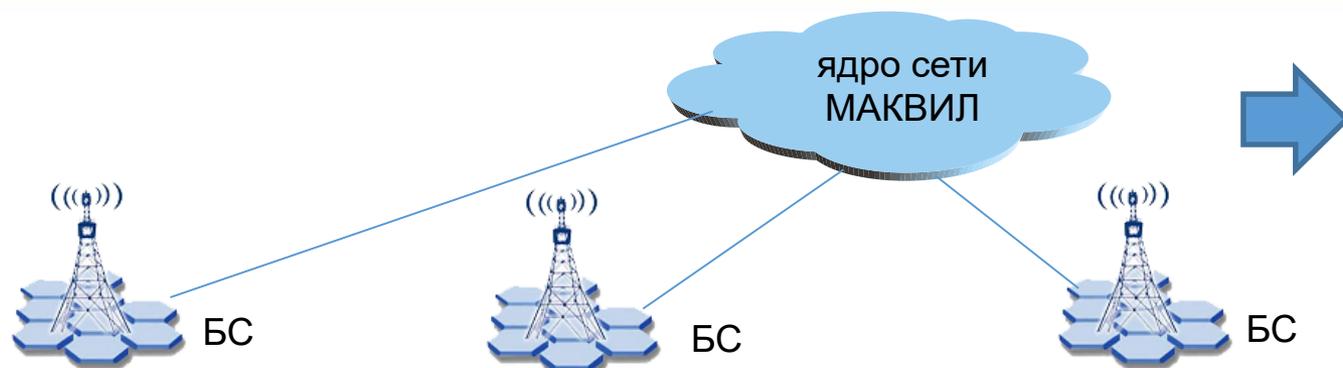


Единый Диспетчерский  
Центр



Управление элементами дорожной сети «умного города», дорожными службами, голосовая связь, позиционирование и телеметрия для транспортных средств и экипажей

# МАКВИЛ: ЕДИНАЯ СЕТЬ БЕЗОПАСНОГО ГОРОДА



Единый Диспетчерский Центр



Единая сеть связи для координации работы эксплуатирующих организаций и экстренных служб Безопасного Города

ГК НСТТ реализует все возможные формы сотрудничества с потенциальными клиентами и партнерами, в том числе:

- Оказание услуг профессиональной связи на сооруженных региональных сетях МАКВИЛ по подписке (клиент приобретает или арендует только абонентские терминалы), в том числе с расширением зоны покрытия сети на территории предприятия заказчика
- Организация MVNO различного уровня (аренда ресурсов сетевого, коммутационного оборудования и базовых станций региональных сетей МАКВИЛ, организация выделенных ядер с подключением или без подключения к сетям общего пользования)
- Организация закрытых технологических сетей связи на сети базовых станций региональных операторов МАКВИЛ с выделения заказчику своего ядра сети с закрытой базой данных пользователей, поддерживающего полный набор сервисов МАКВИЛ
- Проектирование и сооружение выделенных сетей МАКВИЛ на территории удаленных промышленных объектов заказчика «под ключ»
- Предоставление мобильных комплексов связи для обеспечения локального покрытия и полного набора сервисов МАКВИЛ для сотрудников мобильных бригад / спецпользователей
- Проекты в формате государственно-частного партнерства (ГЧП)

Ссылки для просмотра роликов на YouTube о МАКВИЛ:

О Технологии и сервисах-

<https://youtu.be/8clkD8iSg2Q>

О локализации производства оборудования

<https://youtu.be/dtw43y0OMTY>