

# Критически важные коммуникации от сотового оператора на основе системы RONET

## Окончание

Е.В.Трифонов, директор по развитию ГК "ТРИАЛИНК" / e.trifonov@trialink.ru

УДК 654.165, DOI: 10.22184/2070-8963.2025.127.3.54.58

---

Рассматривается применение операторских сетей 3G/4G/5G для предоставления услуг критически важных коммуникаций. Обосновывается возможность использования системы критических коммуникаций RONET, развернутой на общедоступной сети оператора связи для решения задач класса Business Critical и Mission Critical. Рассмотрены различные модели предоставления оператором услуги критически важных коммуникаций, опыт внедрения таких систем на сетях операторов связи в России. Кратко описана система RONET технологии РоС.

---

### Возможные бизнес-модели оператора связи при работе с корпоративными заказчиками

Можно выделить следующие три модели работы сотового оператора при предоставлении услуг критических коммуникаций корпоративным заказчикам:

- услуги мобильной связи и доступа в интернет для собственной системы связи заказчика;
- предоставление услуг критических коммуникаций с облачным МСx-сервером;
- полный комплект услуг критических коммуникаций.

Заказчики из категорий Mission Critical и Business Critical нуждаются в услугах критических коммуникаций (часто – в голосовой связи РТТ, но не только)

и предъявляют повышенные требования к уровню сервиса. Критические коммуникации необходимы для выполнения определенных функций и их нарушение влечет за собой риски для жизни и здоровья в случае работы организаций охраны общественной безопасности и значительные издержки и потери в бизнесе – для коммерческих пользователей. Таким образом заказчики категории Business Critical также требуют обеспечения надежной и защищенной связи, эффективность внедрения которой можно посчитать в соответствующем бизнес-плане.

Дополнительные функции широкополосной технологии, такие как передача видео в высоком качестве, высокоскоростная передача данных, в дополнение к традиционным для критических коммуникаций

функциям голосовой связи является важным преимуществом использования сотовой системы по сравнению с традиционными системами ППР. Возможность интеграции решения RONET с другими IT-решениями, которые отсутствуют в системах ППР, является еще одним важным преимуществом критических коммуникаций на основе сотовой сети. Это следует использовать при подготовке бизнес-плана для коммерческого заказчика.

## **Услуги мобильной связи и интернета для собственной системы заказчика (Модель №1)**

В случае использования этой модели операторы уже используют сеть 3G/4G или 5G с хорошим покрытием (по крайней мере, в городах). Таким образом, сотовый оператор может предложить услуги, как традиционные так и критические коммуникации, корпоративным заказчикам на базе существующей сети без серьезных дополнительных вложений. При этом с целью удовлетворения требований заказчика по высокому уровню надежности, доступности и резервирования часто требуется улучшить покрытие в отдельных местах, что возможно путем установки дополнительных базовых станций (БС). Однако дополнительные вложения будут оправданы, так как при обеспечении гарантированного уровня надежности возможно применение более высоких тарифов на предоставляемые услуги.

При использовании данной модели MCx-сервер RONET может быть расположен у заказчика и не связан с сетью оператора. Вся система RONET – и сервер, и абонентские терминалы, и рабочие места диспетчера – покупается заказчиком. Оператор предлагает только услугу мобильной связи и интернета (включая SIM-карты для подключения абонентских терминалов системы критических коммуникаций). При этом заказчик кроме традиционной мобильной связи получит собственную систему критических коммуникаций с подключением абонентов через сотовую связь оператора. Однако надежность работы такой системы будет на уровне Business Critical (т. е. на среднем уровне).

## **Предоставление услуг критических коммуникаций с облачным MCx-сервером (Модель №2)**

При использовании такой модели оператор связи предлагает заказчикам услугу использования сети, адаптированной для предоставления критических коммуникаций. В этом случае MCx-сервер RONET располагается у оператора. Оператор предлагает заказчику не только мобильную связь и интернет, но и подключение к серверу RONET, что собственно и обеспечивает услугу

критических коммуникаций. При использовании данной модели возможно использование одного мощного сервера RONET, на котором "нарезаны" отдельные независимые сети для различных заказчиков или в определенных случаях подключение заказчика к отдельному серверу, который также располагается у оператора.

Применение данной модели не предполагает представления услуг критических коммуникаций на приоритетном уровне, то есть данная модель также позволяет говорить об услугах на уровне Business Critical (средний уровень). Рассматриваемое решение означает использование облачных сервисов (для заказчика сервер находится в облаке у оператора). При этом для контроля над своей сетью и управления абонентами заказчик может разместить рабочие места администратора и диспетчеров на своей территории.

Такая модель позволяет оптимизировать затраты и заказчику (ему не нужно покупать собственный MCx-сервер), и оператору (он использует один мощный MCx-сервер для обслуживания нескольких клиентов, у каждого из которых будет организована собственная сеть). Архитектура системы RONET гарантирует независимую работу различных сетей на одном сервере и защиту информации на них.

В случае использования модели №2 абонентские терминалы закупаются заказчиком. Это могут быть терминалы, предназначенные только для голосовой связи (аналогичные радиостанциям сети ППР), смартфоны или планшеты, которые, кроме голосовой связи, обеспечивают передачу видео и видео-звонки и использование различных IT-приложений, а также терминалы специального типа, например видеорегистраторы с функциями PTT-связи, работающие с подключением через сотовую сеть.

Большая часть абонентских терминалов RONET имеет встроенные модули ГНСС, что позволяет реализовать функции позиционирования и управления парком подвижных объектов. Следует отметить также, что большинство абонентских терминалов имеют модули Wi-Fi, что позволяет подключаться к системе RONET через такую сеть. Это решает задачу обеспечения подключения абонентов в местах, где сигнал сотовой сети слабый или отсутствует (например, в подвалах или в монолитных зданиях).

## **Полный комплект услуг критических коммуникаций (Модель №3)**

Все перечисленное выше – и мобильная связь, и интернет на основе сотовой сети, и обеспечение критических коммуникаций на базе MCx-сети, включая сервер RONET, и рабочие места диспетчера, и шлюзы

с сетями ППР, и абонентские терминалы необходимого типа – может быть предложено оператором связи заказчику как комплексная услуга критических коммуникаций. Абонентские устройства, которые будут использоваться заказчиком, могут быть ему переданы на основе договора аренды или лизинга.

Заказчик при использовании данной модели будет оплачивать ежемесячно использование и мобильной связи и интернета, и системы MCx в расчете на применение одного подключенного терминала. Это позволяет ему не принимать оборудование системы критических коммуникаций на баланс и исключить капитальные расходы на ее создание. В данном случае заказчик сможет отнести расходы на критические коммуникации на операционные расходы компании. Как уже упоминалось выше, качество и набор предоставляемых услуг могут быть определены в специальном соглашении SLA.

В зависимости от требований заказчика данная модель позволяет обеспечить необходимый уровень по надежности и защищенности, начиная от невысокого (уровень Business Critical) до самого высокого (уровень Mission Critical). Может быть реализована различная архитектура сети MCx: и облачное решение с размещением сервера RONET у оператора и решение с размещением MCx-сервера, рабочих мест администратора и диспетчера у заказчика. В последнем случае сервер и рабочие места будут передаваться оператором заказчику в аренду или лизинг, также как абонентские терминалы.

В случае использования данной модели №3, как уже отмечалось, MCx-сервер RONET может физически быть размещен на территории заказчика (и находится под его 100%-ным контролем) с подключением к ядру LTE/5G оператора по выделенным каналам и настройкой необходимых параметров QCI (QoS Class Identifier). Это вместе с резервированием ядра сети и MCx-сервера RONET позволит и в случае предоставления полного пакета услуг обеспечить их на уровне Mission Critical (то есть на самом высоком уровне).

Дополнительными услугами оператора при использовании такой модели могут быть обеспечение технической поддержки и интеграция системы MCx с существующей у заказчика системой ППР, телефонной сетью или различными IT-приложениями.

Использование данной модели позволяет говорить о возможности получения заказчиком системы критических коммуникаций необходимого уровня как услуги (Critical Communication System As a Service).

### Российский опыт внедрения систем критических коммуникаций через сети операторов

Использование новых технологий на базе сетей 4G/5G в сетях критических коммуникаций становится все более массовым. Многие пользователи традиционных сетей ППР уже начали тестирование решений, основанных на широкополосной технологии, или рассматривают переход на них в ближайшем будущем. Большинство корпоративных заказчиков рассматривают возможность создания собственной сети критических коммуникаций на базе технологии LTE. Технически это возможно путем создания частной сети LTE (pLTE).

Однако, как уже упоминалось выше, доступные для частных сетей LTE или 5G диапазоны радиочастот в России отсутствуют, что, безусловно, тормозит развитие сетей pLTE. Ряд заказчиков при этом начали использование сетей pLTE, однако формально такую выделенную сеть в России можно построить и запустить только при сотрудничестве с оператором связи. Для соблюдения требований законодательства БС pLTE сети должны находиться у оператора, работать на выделенных оператору частотах и согласно имеющейся у него лицензии. Такой подход организационно усложняет создание частных сетей LTE и делает их строительство и использование более дорогими.

Невозможность для заказчика получения собственных частот и лицензий на строительство частной сети LTE делает сети критических коммуникаций, основанные на использовании сети оператора связи, более доступными и привлекательными. Как описано выше, такая модель позволяет обеспечить надежность и безопасность на необходимом уровне (включая уровень Mission Critical), вполне сопоставимыми с надежностью и безопасностью частной сети LTE. А использование сервисной модели (комплексная услуга "Критические коммуникации как сервис") позволяет заказчику оптимизировать свои капитальные и операционные расходы.

В качестве примера успешного внедрения оператором услуги критических коммуникаций на основе своей общедоступной сети можно привести ПАО "МегаФон", предлагающее заказчикам различные варианты использования на основе решения "МегаФон Транкинг", построенного на базе системы RONET. При этом заказчик может выбрать любую из трех описанных выше моделей бизнеса: система критических коммуникаций на основе собственного MCx-сервера RONET и собственных абонентских терминалов с подключением их через сеть

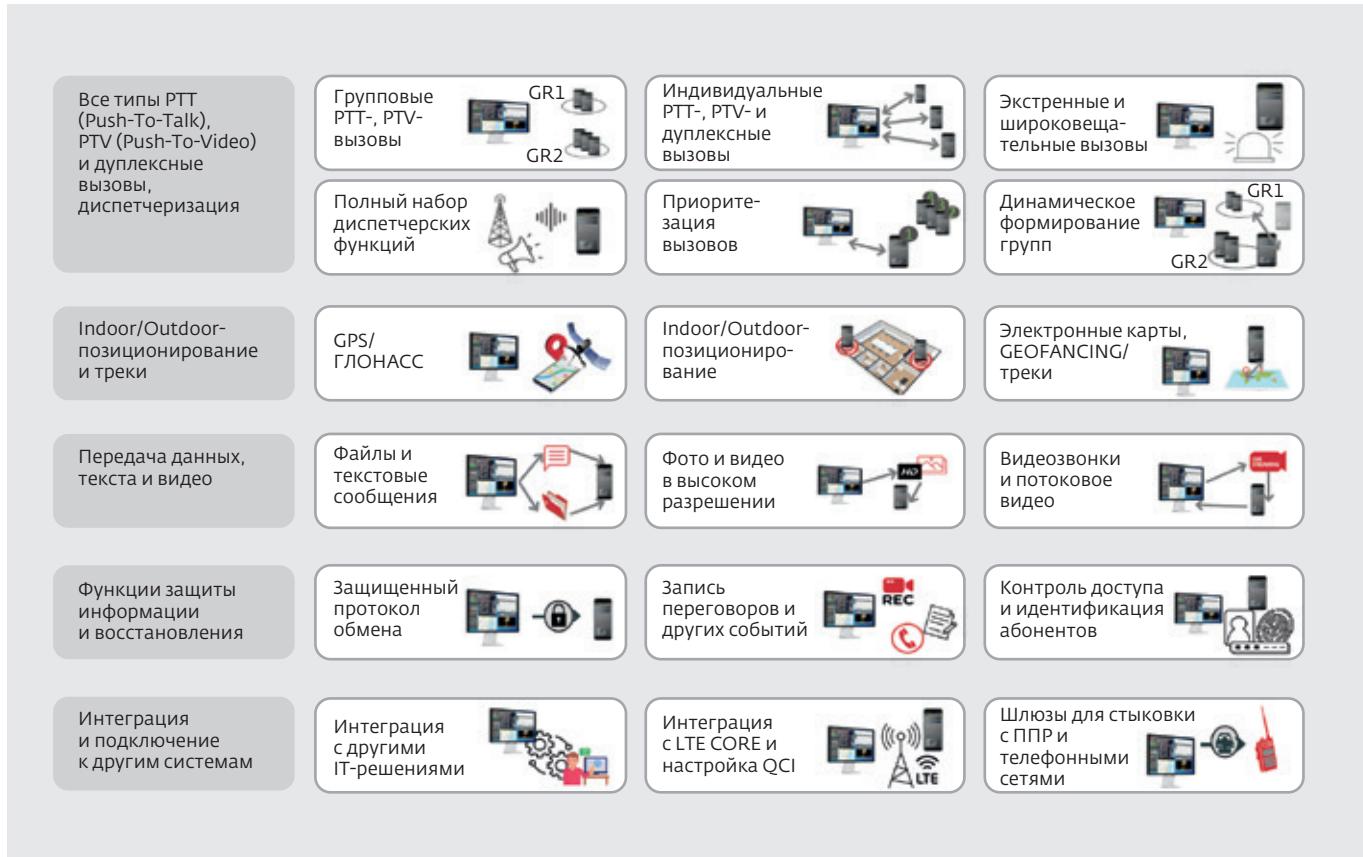


Рис.3. Функциональные возможности MCx-системы RONET

"МегаФона", подключение собственных терминалов к сети "МегаФон" и облачному MCx-серверу RONET, расположенному в компании "МегаФон", или получение от этого оператора комплексной услуги критических коммуникаций с помесячной оплатой. При последнем варианте все необходимое оборудование, включая абонентские терминалы, находится на балансе у оператора, но в случае повышенных требований заказчика физически может находиться и на территории заказчика, что гарантирует 100%-ный контроль доступа и защиты информации.

Такой гибкий подход позволяет каждому заказчику не только выбрать техническое решение, которое лучше бы соответствовало его требованиям, но и выбрать организационную модель, позволяющую оптимизировать капитальные и операционные расходы на создание и использование системы критических коммуникаций.

Использование в решении "МегаФон Транкинг" системы RONET, разработанной и производимой компанией "ТРИАЛИНК", обеспечивает полный функционал, необходимый в системах критических

коммуникаций. Возможности системы RONET показаны на рис.3.

Говоря о системе RONET, следует отметить, что это полный комплекс, включающий в себя аппаратные средства (серверы, шлюзы, рабочие места администратора и диспетчера, абонентские терминалы различных типов и аксессуары к ним) с установленным программным обеспечением и лицензиями на его использование. Наличие линейки серверов RONET различной мощности позволяет заказчику выбрать оптимальное решение с необходимым количеством абонентов и требующимся функционалом, а в случае необходимости масштабировать систему критических коммуникаций от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч абонентов.

Предлагаемое оборудование имеет высокие параметры надежности и предназначено для использования в сложных условиях эксплуатации. Все программное обеспечение и часть аппаратных средств разработаны и производятся в России. Компания "ТРИАЛИНК" кроме того готова предоставить услуги по проектированию системы критических коммуникаций,

пусконаладке и технической поддержке, обучению персонала, стыковке системы RONET с существующими системами ППР или другими IT-решениями.

## Заключение

Внедрение систем критических коммуникаций на базе сетей 3G/4G/5G позволяет заказчику перейти на современные решения, основанные на широкополосной технологии, имеющие полный набор функций (как традиционных функций систем ППР, так и дополнительных, таких как передача живого видео в высоком качестве и вызовы Push-To-Video). При этом возможна стыковка с существующими системами ППР и постепенная миграция из этих сетей в системы 4G/5G.

Системы критических коммуникаций, основанные на использовании общедоступной сети оператора связи, позволяют заказчику оптимизировать свои капитальные и операционные затраты на системы связи, выбрать наиболее подходящую организационную модель, обеспечив при этом необходимый уровень надежности и защищенности, вплоть до уровня Mission Critical.

Решение "МегаФон Транкинг", предназначенное для широкого круга российских заказчиков, позволяет выбрать подходящую конфигурацию сети,

такую как собственная система PoC (Push-To-Talk over Cellular) с подключением абонентов через сотовую сеть "МегаФон", подключение принадлежащих заказчику абонентских терминалов и рабочих мест диспетчера к облачному МСx-серверу RONET, находящемуся в компании "МегаФон" или получение от "МегаФона" комплексной услуги критических коммуникаций с помесячной оплатой.

Система RONET, разработанная в России и поставляемая компанией "ТРИАЛИНК", предназначена для создания системы критических коммуникаций с подключением абонентов через сети 3G/4G/5G или Wi-Fi, имеет полный набор необходимых функций и предназначена для промышленного использования в самых сложных условиях эксплуатации. В системе предусмотрены необходимые функции по обеспечению надежности и защиты информации.

Внедрение решения "МегаФон Транкинг" на базе системы критических коммуникаций RONET позволяет интегрировать существующие системы ППР и другие IT-решения в единую цифровую среду и обеспечить плавный переход от старых решений ППР к современным цифровым, основанным на широкополосной технологии. ■



## ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНОСФЕРА» ПРЕДСТАВЛЯЕТ КНИГУ:



М.: ТЕХНОСФЕРА, 2024. – 204 с.,  
ISBN 978-5-94836-682-1

Воробьев Н.В., Грязнов В.А.

### Многочастотные антенные решетки и их применение в радиотехнических системах

Монография посвящена исследованию нового типа антенн – многочастотных антенных решеток и пространственно-временных преобразователей в интересах развития технологий формирования мощных широкополосных (ШП) и сверхширокополосных (СШП) импульсных сигналов. Показана возможность их применения в средствах радиоэлектронной борьбы для формирования заградительной по пространству помехи, в средствах функционального подавления для формирования ШП и СШП импульсных сигналов мощностью до гигаватта методом пространственно-временного преобразования многочастотного сигнала, а также в перспективных радиолокационных системах с СШП-сигналом и подавлением боковых лепестков в диаграмме направленности антенны и зондирующем сигнале методом мультиплексной обработки.

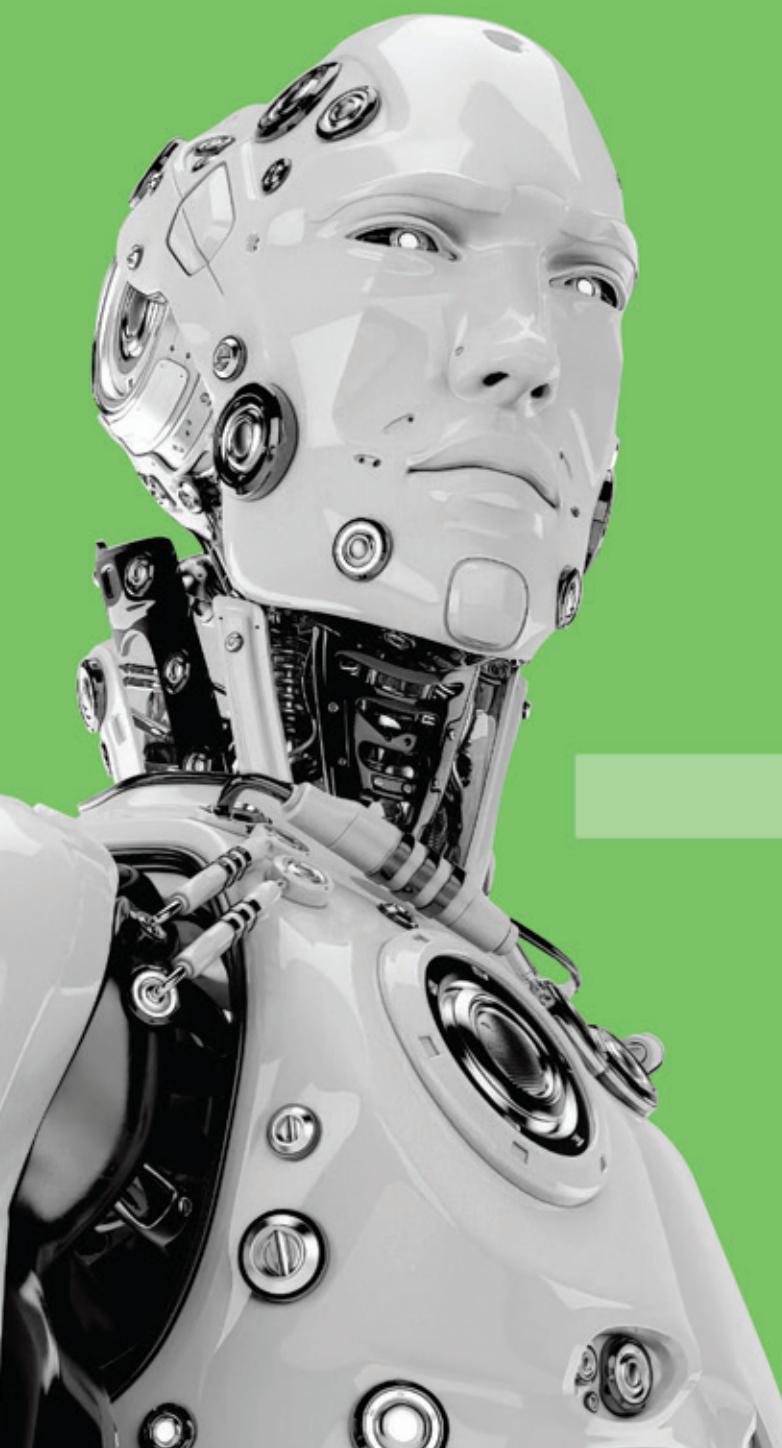
В книге приведены результаты исследований, проведенных авторами в период с конца 80-х годов прошлого века по настоящее время в МРТИ РАН и АО «Концерн радиостроения «Вега». Основные результаты исследований защищены патентами РФ и представлены в журнале «Радиоэлектронные технологии» № 1, 3 2022г. и № 1 2023 г.

Монография предназначена для широкого круга специалистов в области радиолокации, техники РЭБ, а также инженеров и научных сотрудников, занимающихся разработкой антенных систем, преподавателей, аспирантов и студентов радиотехнических факультетов.

Цена 1300 руб.

125319, Москва, а/я 91; тел.: +7 495 234-0110; факс: +7 495 956-3346; e-mail: knigi@technosphera.ru; sales@technosphera.ru

# ЦИФРОВАЯ ИНДУСТРИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РОССИИ



2–5 ИЮНЯ, 2025  
РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД

//ДЕСЯТАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ ЦИПР