

Вопросы обеспечения устойчивости функционирования и информационной безопасности в сетях 5G

Девяткин Евгений Евгеньевич
Заместитель директора НТЦ Анализа ЭМС

Технологии и сервисы, требующие стандарта 5G

Скорость соединения
До 20 Гб/с (пик DL –линия вниз)

Задержка сигнала
1 мс (User Plane)

Агрегация спектра
Возможность агрегации до 16 полос из разных либо из одного диапазона в один канал

Надежность сети (коэффициент готовности)
99,999% для URLLC

Количество подключений
1 млн на 1 кв. км.



Устойчивость функционирования сетей 5G

Устойчивость функционирования сети связи

Способность сети связи выполнять свои функции при выходе из строя части элементов сети в результате воздействия дестабилизирующих факторов, под которыми понимаются воздействия на сеть связи, источниками которых являются физические или технологические процессы внутреннего или внешнего по отношению к сети связи характера, приводящие к выходу из строя элементов сети (ГОСТ-Р 53111-2008).

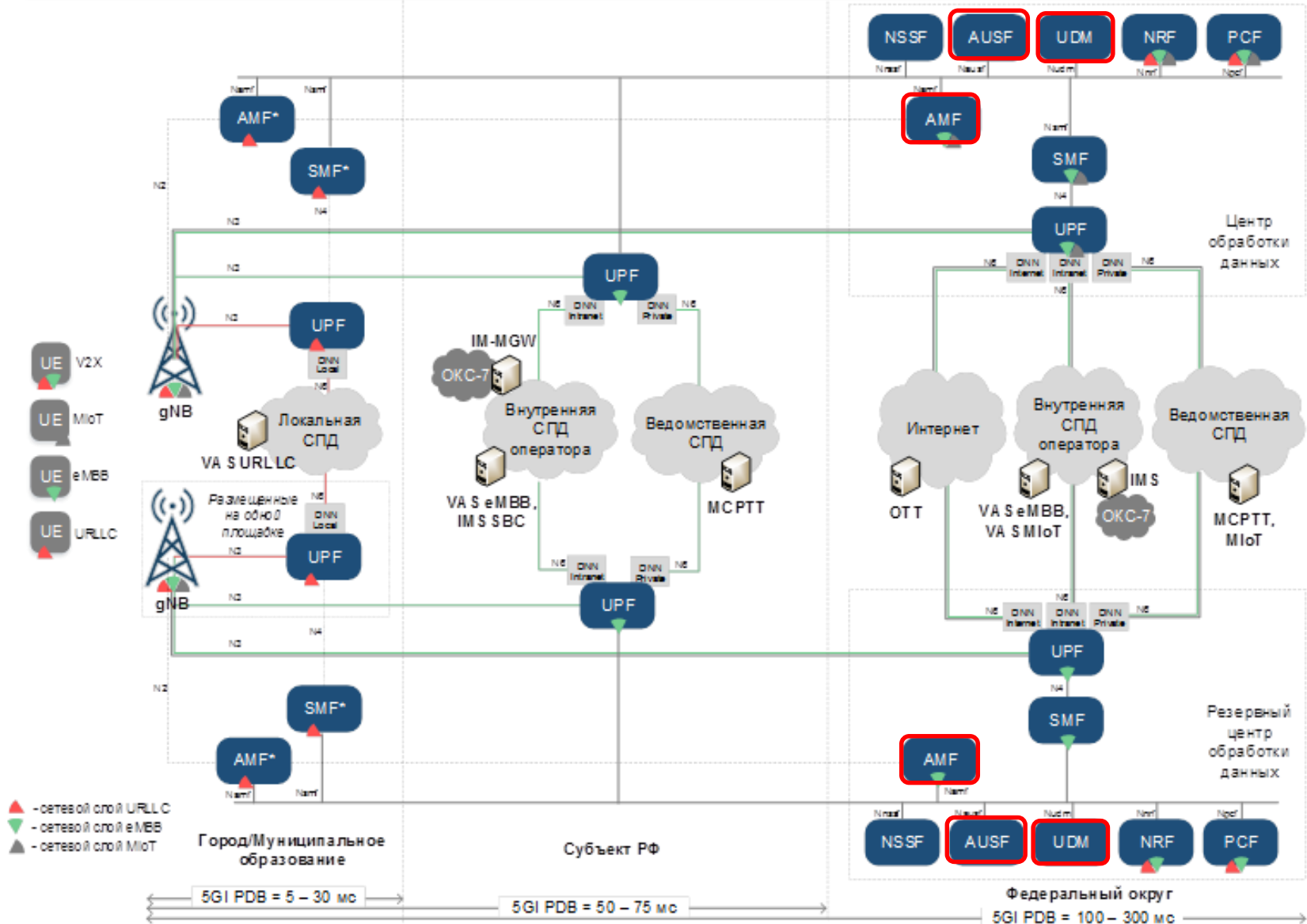
Наиболее распространенные источники внутренних дестабилизирующих факторов

- Нарушение ЭМС и ухудшение устойчивости к влиянию ЭМ помех
- Перебои в электроснабжении

Наиболее распространенные источники внешних дестабилизирующих факторов

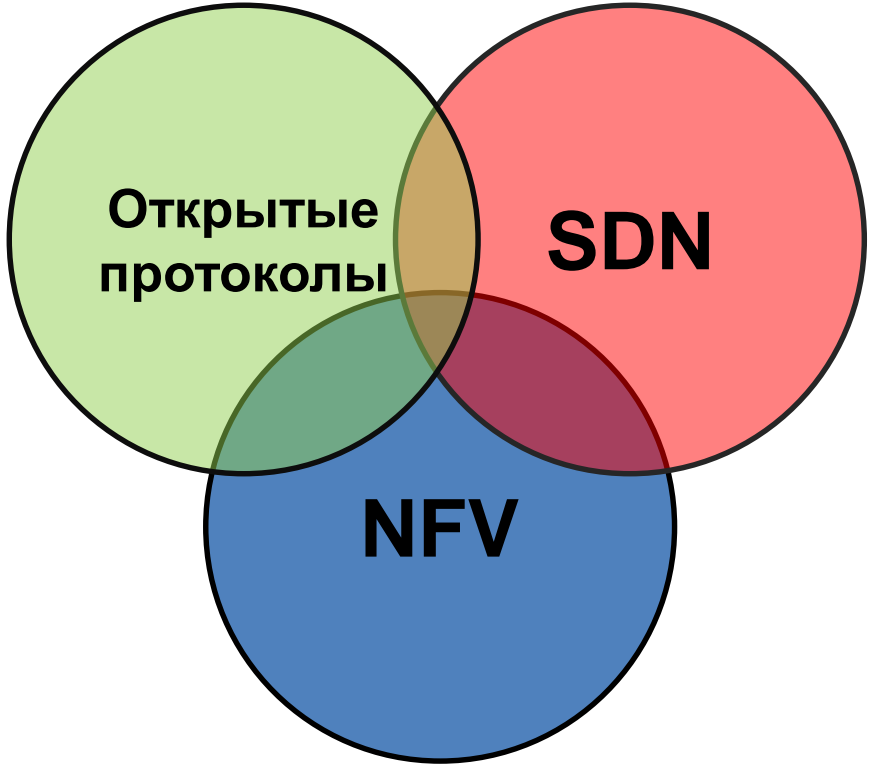
- Всплески абонентской активности (объема трафика в сети)
- Использование недоверенных (несертифицированных) аппаратных и программных элементов в инфраструктуре сети.

Варианты развертывания сетей 5G в Российской Федерации



Преимущества комплексных решений на базе внедрения технологий NFV/SDN

Возможность интеграции с информационными приложениями сторонних разработчиков



Условия для ускоренного внедрения услуг и новых сетевых протоколов

Уменьшение затрат на ТСО (CAPEX/ OPEX), реализация телекоммуникационного оборудования в среде ИТ

Объекты информационной безопасности в сетях связи 5G

Аппаратные средства

- Выносной радиоузел (DU, RU)
- ЦОД различного уровня в составе:
 - Серверное оборудование
 - Коммутаторы плоскости инфраструктуры
- Абонентские устройства
- USIM-карты
- Оборудование изготовления и программирования USIM-карт

Программные средства

- Сетевые функции, запускаемые на виртуальных машинах на серверах
- Общее ПО оркестраторов
- ПО SDN контроллеров
- Общее ПО серверов
- Общее ПО коммутаторов
- Общее и специальное ПО радиоузлов
- Общее и специальное ПО оборудования пользователя (UE)
- Общее и специальное оборудование ПО USIM-карт
- Общее и специальное ПО оборудования изготовления и программирования USIM-карт

Обеспечение информационной безопасности сетей 5G



Классификация угроз безопасности в сетях 5G



Тип атаки	Источник угрозы	Объект атаки	Задача атаки	Уровень OSI	Серьезность угрозы
DDoS (DoS)	Одно или несколько пользовательских устройств	Нарушение функционирования компонент или сегмента сети связи	Отказ в доступе сетевого ресурса	Сеансовый, Транспортный или Прикладной	Средняя
LBS-шпионаж	Сеть	Базовая станция или фемтосота	Определение геолокации пользователя	Сетевой, Транспортный, Канальный	Высокая
Атаки на SDN-сеть	Одно или несколько пользовательских устройств	Устройства управления сетью передачи данных	Эксплуатация ресурсов сети, изменение алгоритмов или приоритетов обработки потоков информации	Сетевой, Транспортный, Прикладной	Высокая
IP-spoofing	Пользовательское устройство	Протокол	Доступ к конфиденциальной информации	Сетевой, Транспортный	Высокая
Криптоатака	Пользовательское устройство	Нарушение конфиденциальности и/или целостности данных, ложная аутентификация, подмена информации, навязывание информации	Доступ к конфиденциальной информации, модификация данных, навязывание информации	Сетевой, Транспортный, прикладной	Критическая
Вирусы, программные закладки	Одно или несколько пользовательских устройств	Пользовательское устройство	Доступ к конфиденциальной информации, нарушение работоспособности, проведение атак прикладного уровня, создание ботнет-сетей	Прикладной	Высокая
Подавление коммуникаций	Специальное устройство	Радиосреда	Невозможность коммуникаций	Физический	Средняя
Несанкционированный доступ	Внутренний или внешний нарушитель	USIM, eSIM, пользовательские устройства, устройства радио доступа, станционное оборудование	Нарушение функционирования сети или алгоритмов функционирования устройств, доступ к конфиденциальной информации	-	Высокая

Общие принципы обеспечения безопасности сети 5G

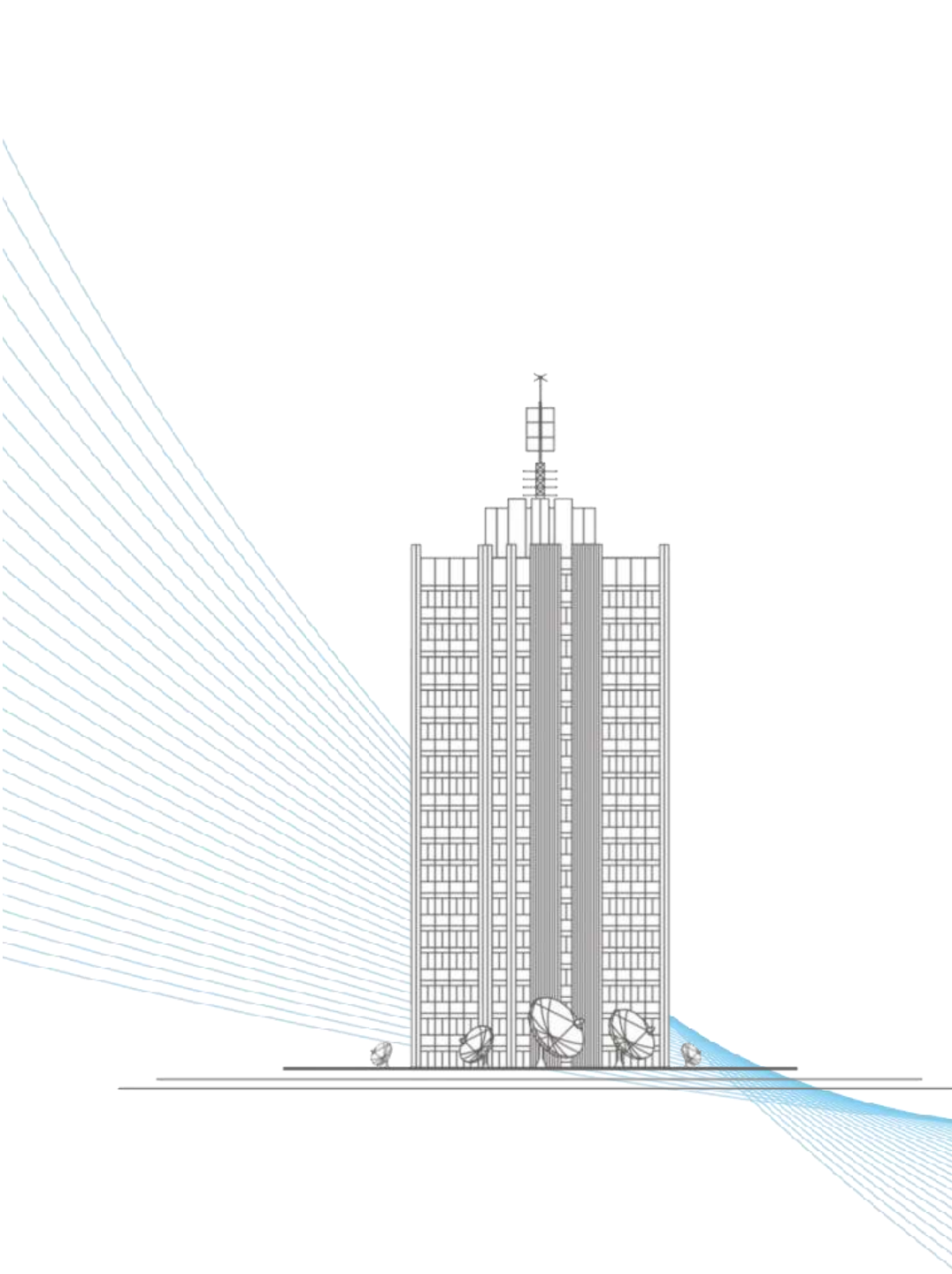
Принцип	Описание
Общая архитектура	Определены новые функциональные объекты, реализующие механизмы обеспечения безопасности – SEAF, AUSF, ARPF, SCMF, SPCF, SIDF
Идентификаторы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Определен скрытый идентификатор пользователя (SUCI) ▪ Определен глобальный временный уникальный идентификатор абонента 5G-GUTI, являющийся прямым наследником идентификатора GUTI сетей 4G-LTE
Аутентификация и согласование ключей	<ul style="list-style-type: none"> ▪ По аналогии с сетями 4G-LTE используется взаимная аутентификация – UE аутентифицирует сеть, а сеть – UE ▪ Определены два возможных метода аутентификации и согласования ключей – 5G-AKA, который является развитием метода EPS-AKA сетей 4G-LTE и новый метод EAP-AKA'. Оба метода основываются на блоковом шифре MILENAGE (в соответствии с 3GPP TS 33.102)
Защита пользовательского и сигнального трафика	По аналогии с сетями 4G-LTE осуществляется шифрование и контроль целостности сигнального (RRC, NAS) и пользовательского трафика на основе базовых алгоритмов SNOW 3G, AES, ZUC
Сетевой домен безопасности	По аналогии с сетями 4G-LTE в соответствии с концепцией сетевого домена безопасности, описанного в рекомендации 3GPP TS 33.310, осуществляется защита интерфейсов базовых станций (N2, N3, Xn)
Архитектура "Network slicing"	Включает изоляцию различных слоев архитектуры Network slicing и определение для каждого слоя собственных уровней безопасности
"Option 3" сценария миграции 4G к 5G	Включает защиту сигнального и пользовательского трафика между eNb сети 4G-LTE и gNb сети 5G
Защита конечных сервисов	Включает защиту, реализуемую конечными сервисами (V2X, IoT, IMS,...), функционирующими поверх сетей 5G

Импортозамещение оборудования сетей связи 5G



Мероприятие	Участники	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Мероприятия по разработке международного стандарта связи 5G/IMT-2020	  и другие	Фаза 1 (Rel. 15)		Фаза 2 (Rel. 16)	Завершение фаз разработки релизов стандарта 5G в 3GPP и ITU (IMT-2020)			
Мероприятия программы и национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» по внедрению 5G/IMT-2020 и коммерческий запуск сетей 5G/IMT-2020 российскими операторами связи, включая получение лицензий и пр.	 Минкомсвязь России  МИНПРОМТОРГ РОССИИ  , ГКРЧ и др.	Разработка и утверждение концептуальных документов развития сетей 5G в Российской Федерации		Утверждение плана по организации производства и внедрения отечественного телекоммуникационного оборудования для сетей 5G		Количество городов-миллионников с 5G		
Производство отечественной промышленной продукции 5G/IMT-2020	Отечественные и иностранные производители Отечественные производители	Подготовка производства		ОП, серт-я	Серийное производство, модернизация			
				Трансфер иностранных технологий 5G/IMT-2020, НИОКР				

* - ОП - опытное производство



**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**