

УДК 621.396

А.В. Липинский

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ГОЛОСА В СЕТЯХ LTE – VoLTE ПРИ ХОРОШЕМ КАЧЕСТВЕ И НИЗКОМ УРОВНЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

*Воронежский институт высоких технологий*

*В статье рассматриваются вопросы надежной передачи голоса с хорошим качеством при низком уровне энергопотребления мобильными устройствами. Исследованы возможности получения выгоды использования механизма сжатия заголовков. Представлены средние оценки мнений пользователей в случае использования различных голосовых приложений. Приведено сравнение качества голоса при использовании одного из голосовых приложений в условиях различной загрузки сети. Приведен пример оптимизации энергопотребления мобильного терминала.*

**Ключевые слова:** передача голоса, мобильное устройство, сжатие данных, оптимизация радиосети.

Основным способом передачи голоса в сетях LTE является **Voice over LTE (VoLTE)**. Кроме этого способа, есть и другие. Например, **CS Fallback**, когда мобильное устройство переключается в сети 2G или 3G для осуществления голосового соединения. А также есть возможность использования OTT сервисов (Over The Top), таких как Skype, Viber и др. Однако, операторы крайне не любят этот способ коммуникации, так как в этом случае абоненты осуществляют оплату только за объем переданных данных, который является достаточно не большим. Поэтому стоимость звонка в OTT существенно ниже стоимости обычного звонка [1, 2].

Количество LTE сетей и мобильных терминалов с поддержкой VoLTE увеличивается.

Согласно компании Nokia, основными для операторов причинами движения в направлении VoLTE являются:

- переход от CDMA+LTE пользовательских устройств только к LTE устройствам;
- подготовка к использованию всех имеющихся частот только для LTE;
- использование низких диапазонов частот для LTE с целью увеличения покрытия;
- повышение спектральной эффективности;
- переход к следующему поколению услуг - IP Multimedia Subsystem (IMS) услуг;
- предоставление возможности для абонентов одновременной передачи данных с совершением голосовых вызовов;
- повышение качества голоса (использование широкополосного кодека);

- уменьшение времени установления вызова (call setup time).

Для полного использования всех преимуществ, предоставляемых технологией VoLTE, необходимо выполнить несколько шагов оптимизации. Ниже приводятся аспекты для оптимизации VoLTE, которые относятся к радиосети и к мобильным устройствам и позволяют добиться надежной передачи голоса с хорошим качеством при низком уровне энергопотребления мобильными устройствами [3-5]. Кроме этих аспектов, приводится сравнение VoLTE с другими решениями для передачи голоса такими, как передача голоса с использованием коммутации каналов (CS Voice) и OTT (Over-The-Top) VoIP решений.

### ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИОСЕТИ

Ключевыми показателями производительности (применительно к голосовым сервисам) являются следующие:

- доля успешно установленных вызовов (setup success rate);
- доля успешных хэндоверов (handover success rate);
- доля успешно выполненных вызовов (call completion success rate).

Оптимизация радиосети, кроме улучшения приведенных выше характеристик, также имеет своей целью снизить количество радиоресурсов, необходимое для обработки одного голосового соединения, и увеличить максимальное количество соединений, которые могут одновременно обрабатываться в секторе. Такая оптимизация включает в себя оптимизацию конфигурационных параметров и активацию различной функциональности (feature activation) (Рисунок 1). К такой функциональности может относиться: сжатие заголовков (Header Compression); объединение/группирование TTI (TTI bundling); поддержка качества обслуживания (QoS - Quality of Service). Функциональность, приведенная в примерах, позволяет существенно повысить качество и эффективность технологии VoLTE по сравнению с OTT сервисами. Ниже на графике приводятся, средний объем передаваемых данных на уровне IP в единицу времени при использовании VoLTE и различных вариантов VoIP.

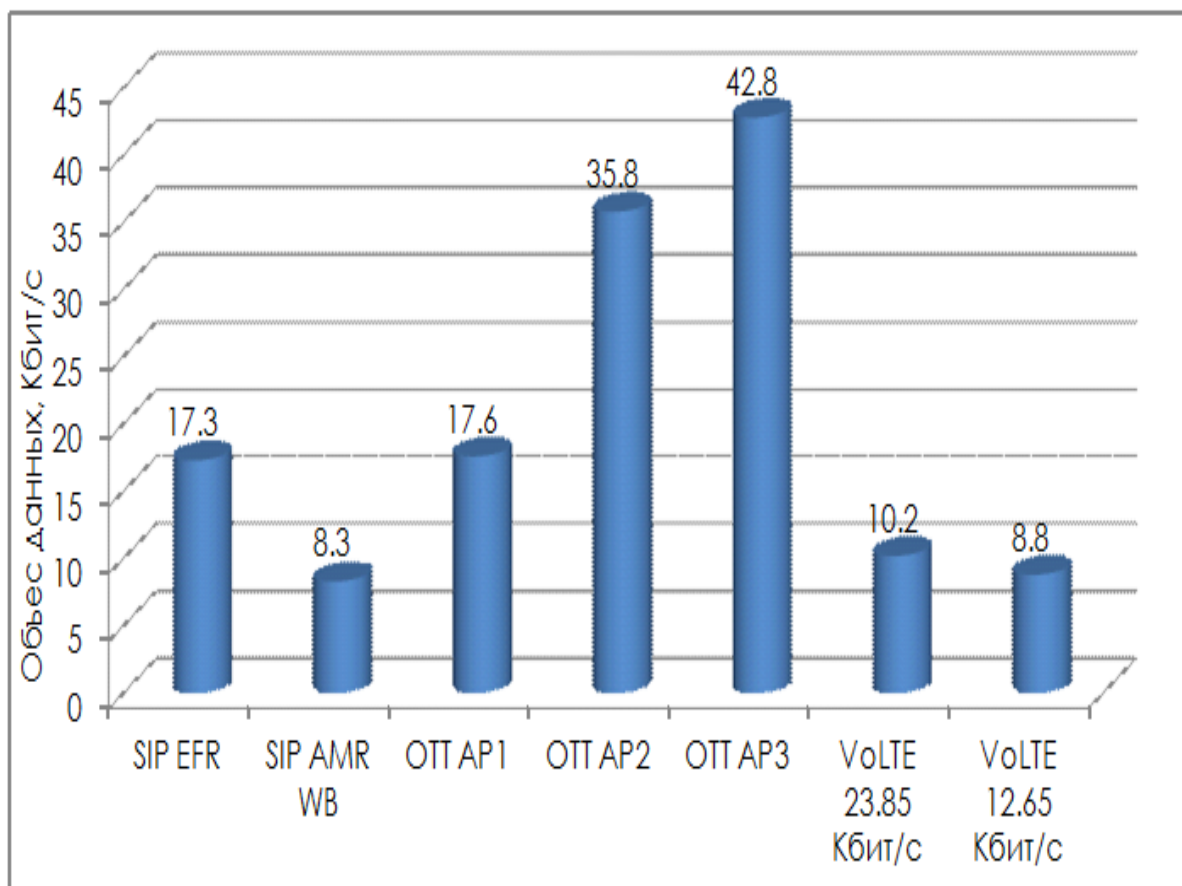


Рисунок 1 – Зависимость скорости от используемой технологии

Измерения производились для разговора длительностью две минуты и со следующей заранее определенной моделью: 23% времени - разговор, 23% - слушание и 54% - тишина. График показывает влияние скорости кодека (codec bit rate) и эффективности обнаружения активности на объем передаваемых данных. При использовании стандартного VoLTE с кодеком AMR WB (Adaptive Multirate Wideband) объем передаваемых данных будет равен 10.2 Кбит/с при скорости кодека 23.85 Кбит/с и 8.8 Кбит/с при скорости кодека 12.65 Кбит/с. При использовании приложения (это все еще VoLTE, но с использованием отдельного приложения, например, Vgia и CSipSimple) с SIP (Session Initiation Protocol) и кодеком AMR WB объем передаваемых данных составляет около 8 Кбит/с, если используется функция обнаружения активности. В этом случае наблюдается наименьший объем передаваемых данных среди всех рассматриваемых вариантов. Такой результат достигается благодаря тому, что во время пауз в разговоре ничего не передается. Однако, следует отметить, что это так же существенно снижает оценку по качеству - MOS (Mean Opinion Score). При использовании этого же приложения только с кодеком EFR NB (Enhanced Full rate Narrowband) объем данных составляет 17.3 Кбит/с (из-за менее

эффективного механизма определения активности). При использовании трех различных OTT VoIP приложений объем передаваемых данных составляет от 17.6 Кбит/с до 42.8 Кбит/с. В качестве OTT VoIP приложений использовались Skype, Facetime и Viber.

Значения, приведенные на диаграмме ниже (Рисунок 2), включают в себя полный размер IP заголовков. Для увеличения спектральной эффективности между базовой станцией и мобильным терминалом может использоваться сжатие заголовков (Robust Header Compression, ROHC). На следующей диаграмме изображена выгода от использования механизма сжатия заголовков.

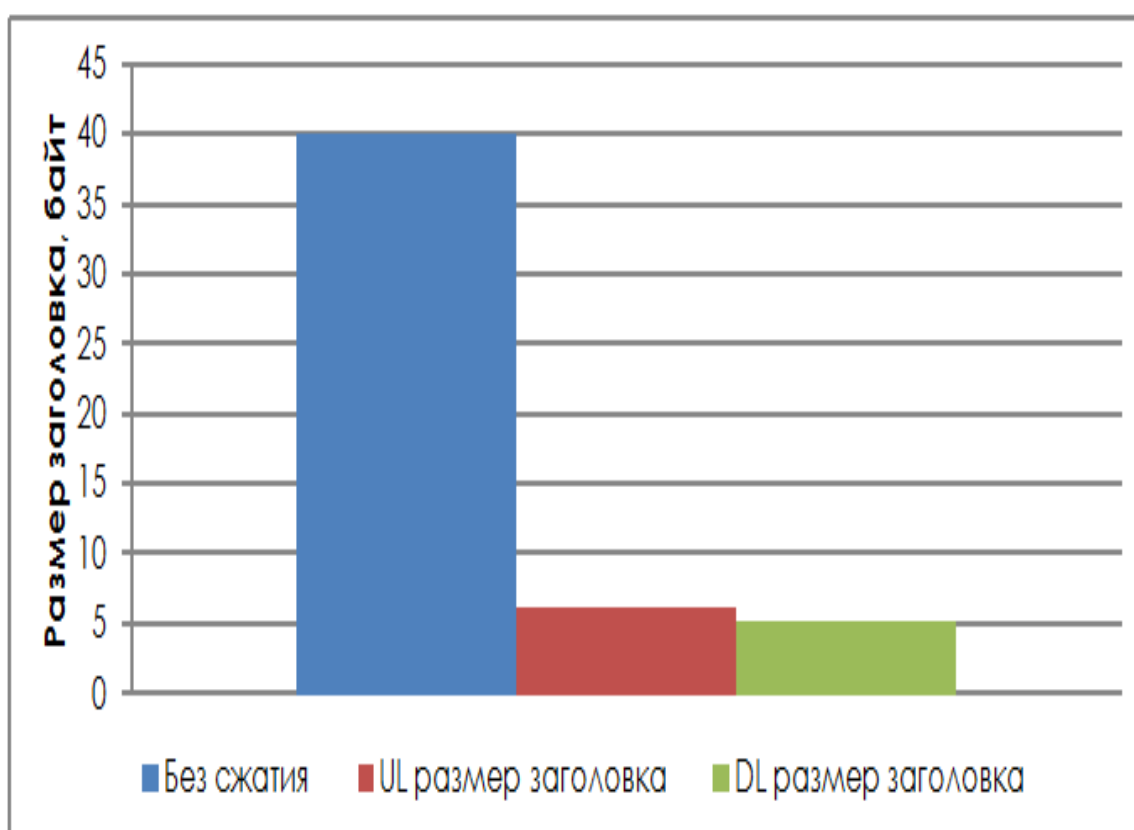


Рисунок 2 – Полный размер заголовков

Когда не используется сжатие заголовков, размер IP заголовка составляет 40 байт. Использование ROHC позволяет уменьшить размер IP заголовка до 5 байт, что особенно важно при передаче голоса, так как размер пакетов в этом случае достаточно мал. Например, при использовании кодека AMR со скоростью 23.85 Кбит/с размер пакета составляет 60 байт, а при кодеке AMR со скоростью 12.65 Кбит/с - 32 байта. Как можно видеть, размер полезных данных может быть даже меньше, чем размер IP заголовка, если сжатие заголовков не используется. Таким образом, использование функциональности сжатия заголовков

позволяет существенно увеличить количество одновременно поддерживаемых VoLTE соединений.

Улучшить характеристики VoLTE при восходящей передаче (Uplink, UL) можно с помощью функциональности группирования TTI (TTI Bundling). Эта функциональность позволяет мобильному терминалу повторять передачу тех же самых данных на протяжении четырех идущих друг за другом TTI. Что увеличивает надежность передачи и увеличивает покрытие сети на 4 дБ. При этом, вероятность ошибки (Block Error Rate, BLER) может быть снижена с 73% до 9%. Более низкая вероятность ошибки позволяет поддерживать хорошее качество голосовой связи и избегать необязательных повторных передач, которые потребляют значительное количество радиоресурсов. Функциональность группирования TTI используется только для мобильных терминалов, которые находятся в плохих радиоусловиях (например, на границе соты).

Для обеспечения высокой доли успешно обработанных VoLTE вызовов необходима надежная передача управляющей информации, которая может быть достигнута с помощью соответствующего канального кодирования особенно в условиях интерференции. Кроме этого, для достижения высокой доли успешно обработанных VoLTE вызовов нужно контролировать уровень интерференции и чрезмерную передачу управляющей информации в сильно загруженных секторах. На следующем рисунке изображен пример графика доли успешно обработанных VoLTE вызовов, который построен на основе измерений (десятки миллионов VoLTE вызовов) в реальной сети одного из операторов. Доля успешно обработанных VoLTE вызовов превышает значение 99.7% (Рисунок 3). Что говорит о возможности успешно обрабатывать VoLTE вызовы даже в условиях высоко загруженной сети.

Еще один важный показатель при обработке VoLTE вызовов - обеспечение надежной мобильности. Доля успешных хэндоверов (handover) может быть улучшена с помощью RF планирования и использованием функциональности Nokia iSON (Self Organizing Network), например, Mobility Robustness Optimization.

Когда мобильный терминал выходит за границы зоны обслуживания LTE, VoLTE вызов может быть переведен в сети третьего или второго поколения. Такая процедура называется SRVCC - Single Radio Voice Call Continuity. Если у оператора зона покрытия LTE достаточно обширная, то и вероятность SRVCC не высока. Низкая вероятность SRVCC позволяет полностью использовать преимущества LTE и минимизировать ухудшение качества голосовых вызовов, а также обрывов.

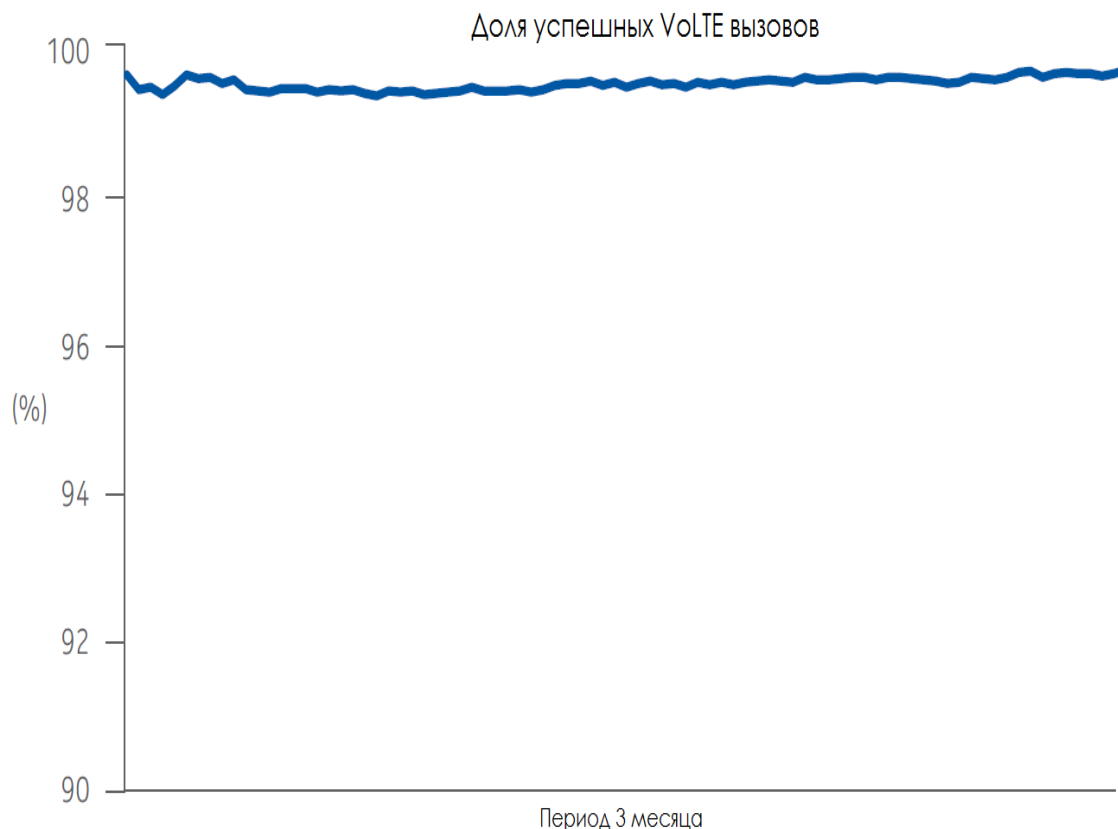


Рисунок 3 – Доля успешных VoLTE вызовов

Значения конфигурационных параметров тоже влияют на вероятность SRVCC. Например, значение минимального RSRP (Reference Signal Received Power), которое определяет пороговое значение для начала процедуры SRVCC [6-9]. За тот же трехмесячный период, что и на графике выше, вероятность SRVCC с помощью оптимизации сети удалось снизить с 7% до 3%. Общее же количество SRVCC попыток за этот период времени было более одного миллиона.

SRVCC процедура доступна для соединений с QCI1, но не для OTT VoIP. Если в случае OTT VoIP соединения мобильный терминал выходит за границы LTE покрытия, то дальнейшее обслуживание этого вызова осуществляется в сетях второго или третьего поколения с качеством "наилучшей попытки" (best effort), а не как голосового соединения. Если в сетях третьего поколения качество VoIP вызова может быть приемлемым, то в случае с сетями второго поколения VoIP не работает на практике. Также перерыв в соединении (connection break) во время межсистемного хэндовера (inter-system handover) для соединения с качеством "наилучшей попытки" значительно больше, чем во время SRVCC для соединения с качеством QCI1.

## ОПТИМИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ГОЛОСА (VOICE QUALITY)

Качество голоса прямо зависит от характеристик используемого кодека [10-14], а именно, от частоты дискретизации кодека и выходные граничные частоты. Например, узкополосный кодек AMR (AMR Narrowband) имеет на выходе сигнал с частотами 80-3700 Гц. А широкополосный AMR (AMR Wideband) - 50-7000 Гц. В свою очередь, оборудование со стороны мобильных терминалов также может накладывать ограничения на граничные частоты, которые могут быть воспроизведены. В сетях третьего поколения могут использоваться либо узкополосный, либо широкополосный AMR. В случае же VoLTE вызовов, как правило, используется широкополосный AMR. Объем данных, который передается при использовании широкополосного AMR в сетях третьего поколения, находится в диапазоне от 6.6 Кбит/с до 12.65 Кбит/с. При VoLTE верхняя граница может достигать 23.85 Кбит/с, что положительно сказывается на качестве передаваемого голоса.

Среднее мнение пользователей о качестве передаваемого голоса может быть выражено через MOS (Mean Opinion Score). Стоит отметить, что задержка передачи также влияет на качество голосовой связи. Традиционно, во время тестирования качества сети производятся следующие измерения: ACR (Absolute Category Rating); тесты прослушивания (определены в рекомендации ITU-T P.800). Тесты прослушивания используются для сбора субъективных оценок качества голоса. Оценка дается по пятибалльной шкале (1 - плохо, 5 - отлично). И усредненные оценки представляются как MOS (Mean Opinion Score).

В дополнение к субъективным мнениям аббревиатура MOS обычно используется и для оценок, полученных с помощью объективных моделей. Объективные методы зачастую более точно отражают реальное положение дел, чем субъективные методы.

Наиболее современный стандартизованный алгоритм для объективного оценивания называется Perceptual Objective Listening Quality Assessment (POLQA, см. ITU-T P.863) и имеет два режима: узкополосный (narrowband, NB) и супер широкополосный (super wideband, SWB). В режиме SWB верхняя граница частоты, которая обрабатывается, может достигать 14 кГц.

На графике ниже (Рисунок 4) представлена средняя оценка MOS в случае использования различных голосовых приложений.

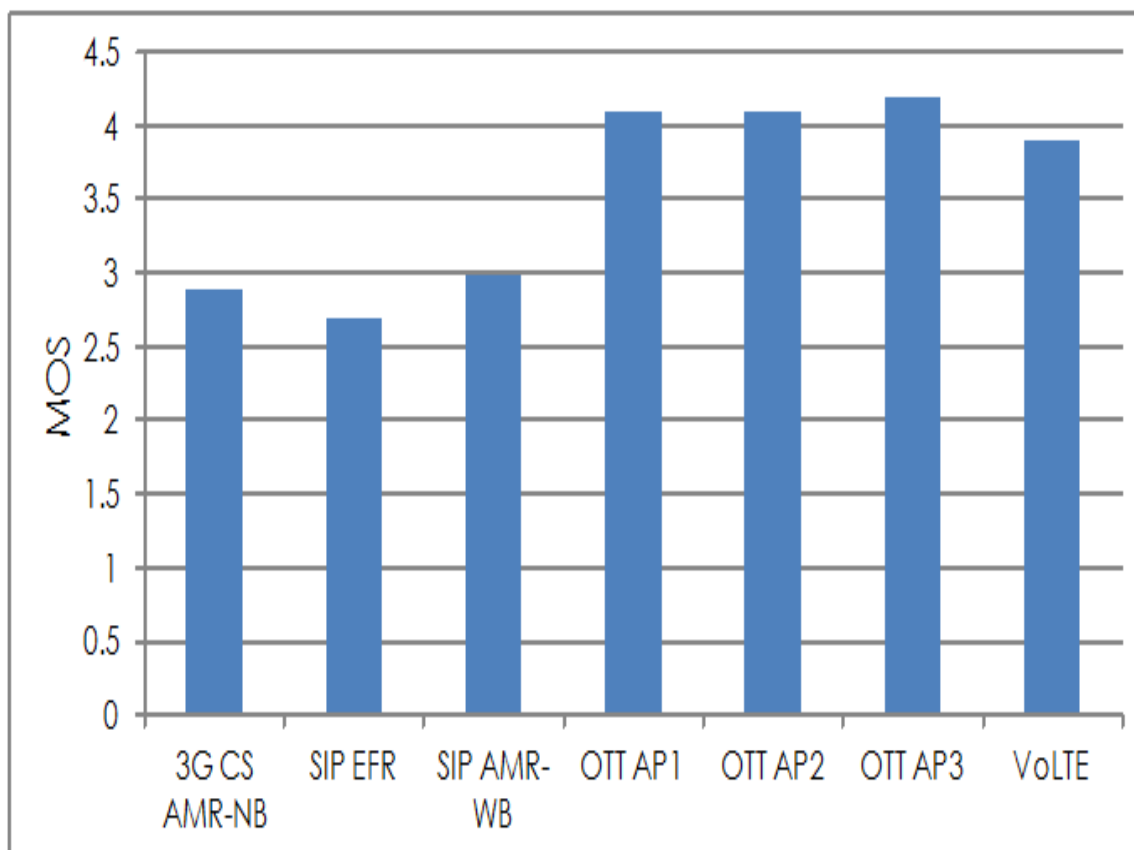


Рисунок 4 – средняя оценка MOS в случае использования различных голосовых приложений

MOS для SIP клиентов может быть увеличена до 3.4-3.6 с помощью настроек, например, выключением функциональности для автоматического определения активности. Однако, это влияет на объем передаваемых данных (их становится больше) и увеличивает энергопотребление со стороны мобильного терминала. В случае с VoLTE MOS также может быть увеличен с помощью использования новых кодеков (например, SWB - super wideband и FB - full band). 3GPP определил новые кодеки, которые называются Enhanced Voice Services (EVS), в спецификации Release 12.

Далее приводится сравнение качества голоса при использовании одного из OTT VoIP приложений и VoLTE в условиях различной загрузки сети (Рисунок 5). Как отмечалось выше, VoLTE использует соединения с QoS, а OTT VoIP соединение без гарантий по пропускной способности. Поэтому базовая станция приоритезирует пакеты данных, относящиеся к VoLTE, во время распределения радиоресурсов. На графике ниже приводится MOS в зависимости от загрузки сети. Измерения производились для двух ситуаций: хорошие радиоусловия, уровень



сигнала равен -80 дБм; плохие радиоусловия, уровень сигнала равен -110 дБм.

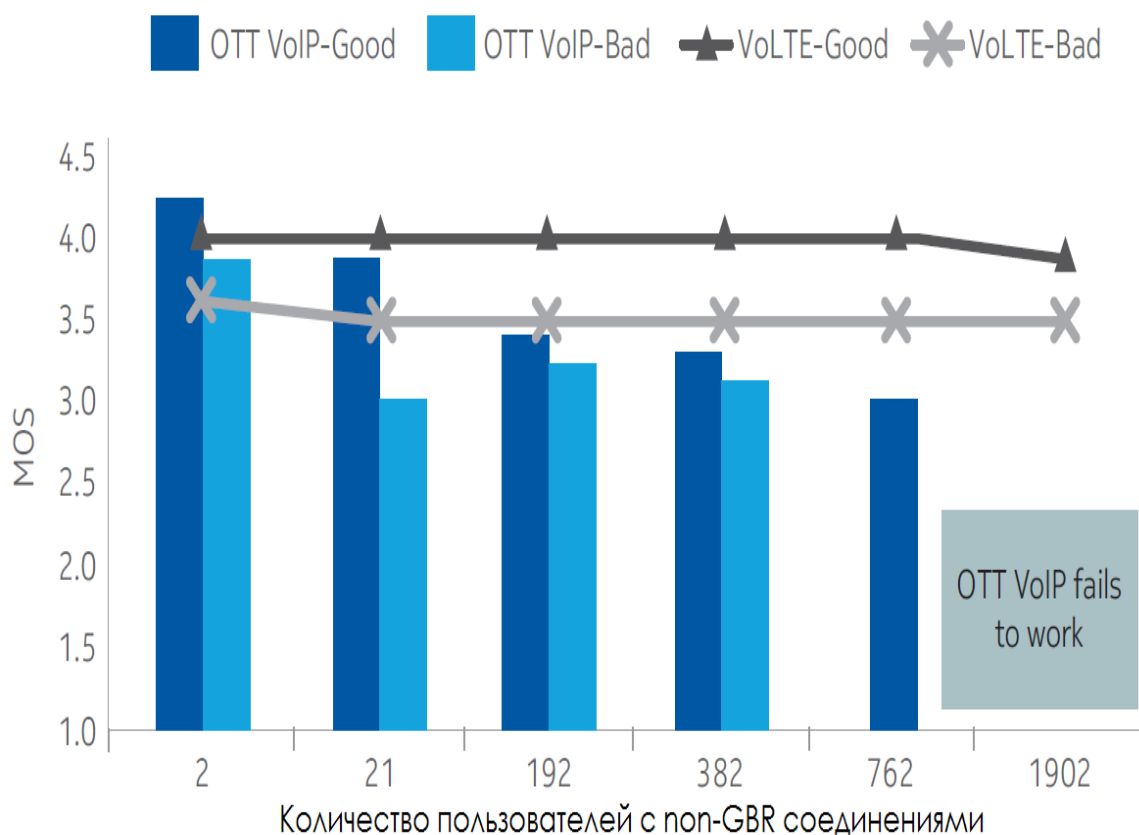


Рисунок 5 – Сравнение качества голоса при использовании одного из OTT VoIP приложений и VoLTE в условиях различной загрузки сети

Из приведенного графика видно, что качество голоса при использовании VoLTE остается стабильным, несмотря на увеличение загрузки сети, в то время, как качество голоса при использовании OTT VoIP заметно снижается с увеличением нагрузки. Кроме этого, при использовании OTT VoIP в условиях высокой нагрузки часто наблюдаются обрывы связи. Также в обоих случаях наблюдается некоторая разница в качестве голоса в зависимости от того в каких радиоусловиях (плохих или хороших) находится мобильный терминал.

Еще одной ключевой характеристикой влияющей на качество голосовой связи является задержка передачи данных (здесь и далее под задержкой передачи данных понимается англоязычный термин "mouth-to-ear delay"). На следующем графике (Рисунок 6) приводятся значения задержки передачи данных для VoLTE и OTT VoIP в зависимости от нагрузки в сети.

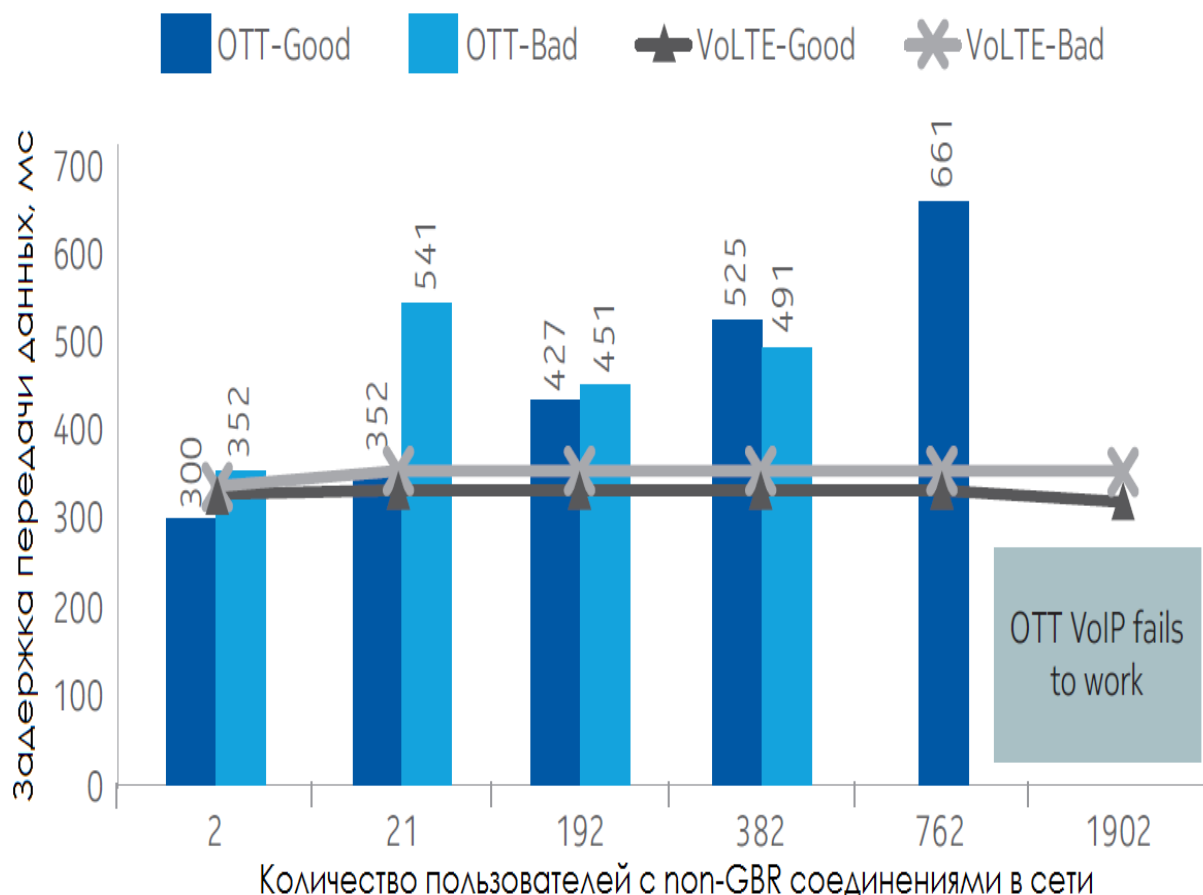


Рисунок 6 – Значения задержки передачи данных для VoLTE и OTT VoIP в зависимости от нагрузки в сети.

Как видно на графике, задержка передачи данных в случае использования VoLTE остается практически постоянной. Чего нельзя сказать про OTT VoIP, где задержка увеличивается с ростом нагрузки в сети [15-18].

Следующей важной характеристикой является время установления вызова. На графике ниже (Рисунок 7) приводится время установления вызова для VoLTE и сетей третьего поколения. Время установления вызова зависит от нескольких факторов. Например, в каком состоянии находится мобильный терминал (RRC\_IDLE или RRC\_CONNECTED) и задержка передачи сигнальной информации. Измерения в лаборатории показывают, что время установления вызова при использовании VoLTE занимает 0.9-2.2 сек. В реальных сетях операторов это время чуть выше (зависит от конкретной сети и транспортной архитектуры). Соответствующее типичное значение в сети с коммутацией каналов составляет 4 секунды. В случае же использования CS Fallback (CSFB) с обеих сторон время установления вызова составляет около 6 секунд.

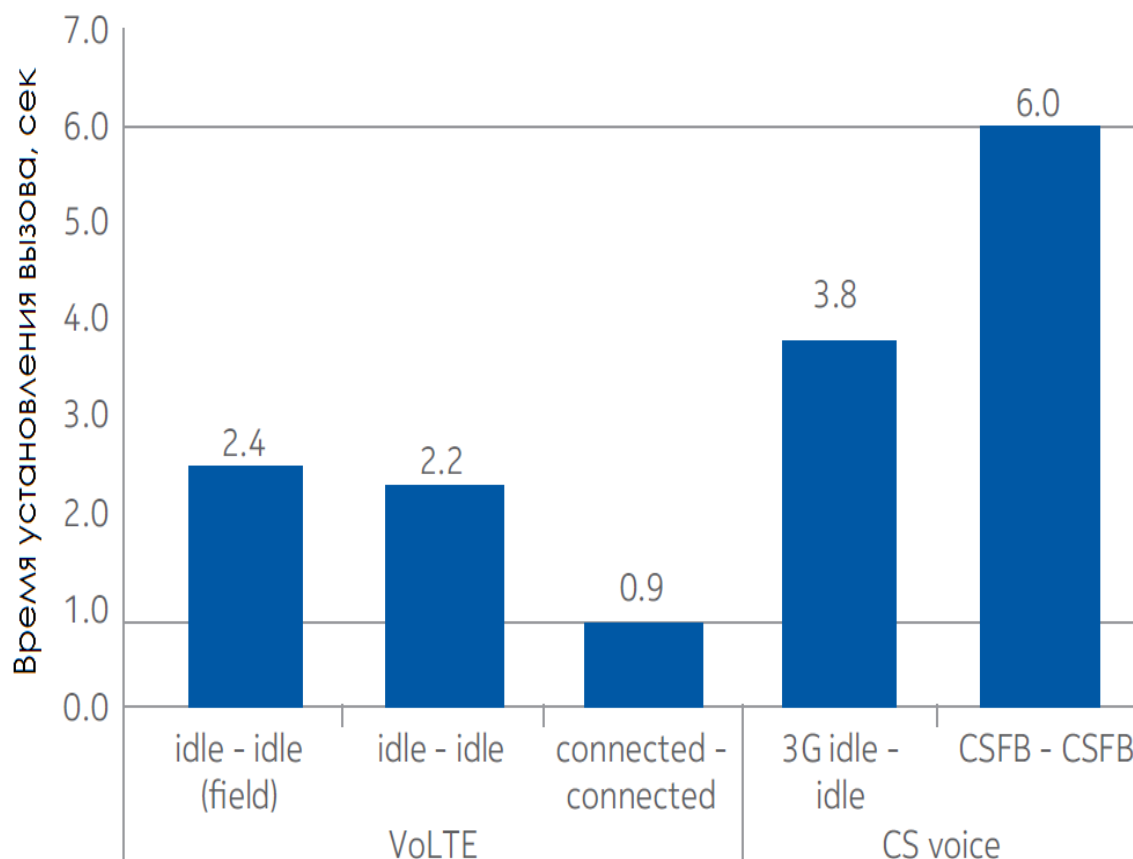


Рисунок 7 – Зависимость времени установления вызова от используемой технологии

Для того, чтобы минимизировать время установления вызова оператор может специально настроить процедуру пейджинга (paging) для входящих VoLTE вызовов. Пейджинг процедура инициируется MME (Mobility Management Entity). В случае входящего VoLTE вызова MME может применять специальные правила для снижения времени установления вызова. Для этого MME необходима дополнительная информация о входящем соединении (чтобы отличить VoLTE от остальных сервисов), которую можно предоставить в сообщении Downlink Data Notification (DDN) от обслуживающего шлюза (Serving Gateway). В свою очередь IMS так же может помочь обслуживающему шлюзу в идентификации VoLTE соединений, используя специальное значение DSCP (Differentiated Service Code Point).

На следующем графике (Рисунок 8) представлен пример из реальной сети распределения времени от начала процедуры пейджинга до отправки сообщения Service Request.

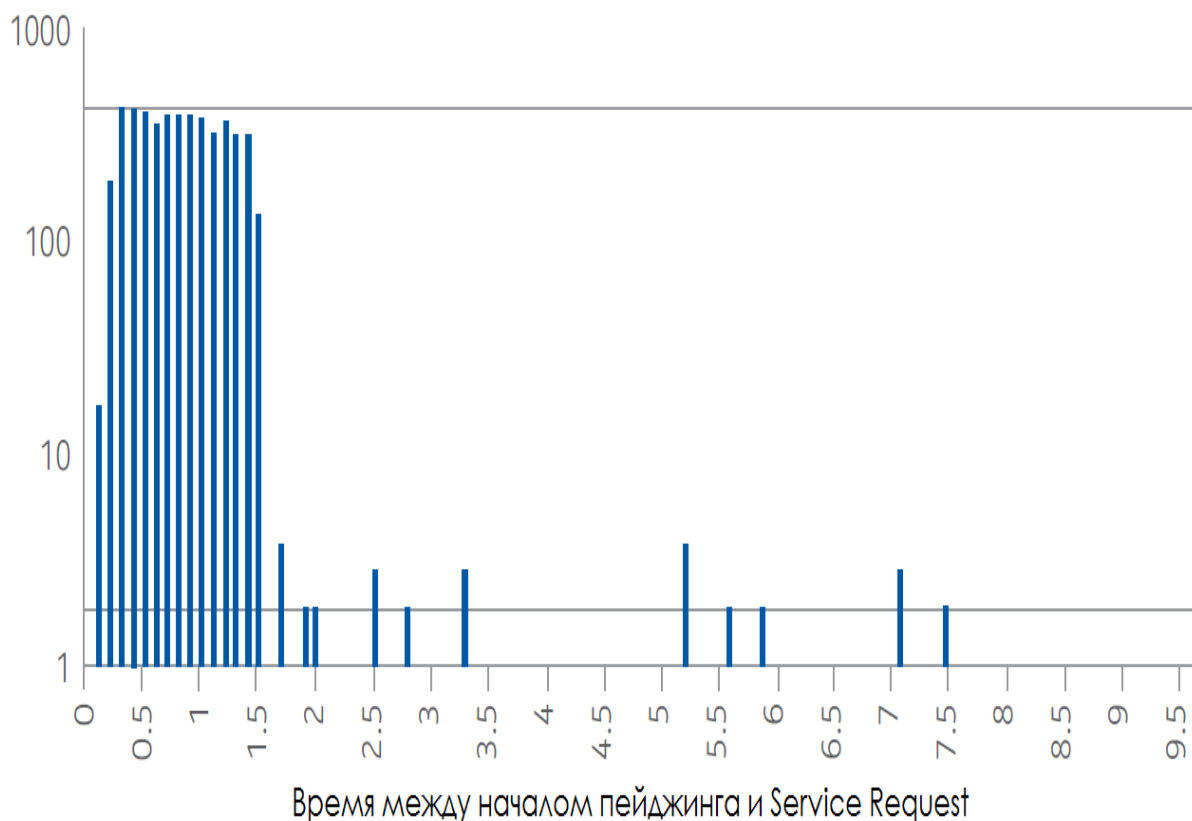


Рисунок 8 – Пример из реальной сети распределения времени от начала процедуры пейджинга до отправки сообщения Service Request

Для VoLTE может использоваться более короткий таймер для повторной отправки пейджинга. Например, 2 секунды. Также MME может быть сконфигурирован, чтобы отправлять пейджинг сообщения сразу по всей области отслеживания (Tracking Area), а не только сектора, где последний раз был зарегистрирован мобильный терминал.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕРМИНАЛА

Время жизни батареи мобильного терминала без подзарядки является одним из наиболее важных факторов для пользователей смартфонов. Это время может быть увеличено за счет оптимизации дизайна/архитектуры самого терминала и за счет использования дополнительной функциональности в радиосети. Ключевыми моментами являются следующие:

- Интеграция VoLTE функциональности в чипсет. Тогда основной процессор во время VoLTE звонков может находиться в режиме энергосбережения (sleep mode);
- Использование Discontinuous Reception (DRX) функциональности на радиоинтерфейсе. Это позволяет снизить активность модема со 100% до менее 50%.

Идея DRX заключается в том, чтобы во время между получением VoLTE пакетов переводить мобильный терминал в режим сбережения энергии. VoLTE пакеты передаются каждые 20 мс, а время передачи занимает всего 1 мс. Активация и конфигурация DRX контролируется базовой станцией. Например, DRX может быть сконфигурирован так, чтобы принимать VoLTE пакеты раз в 40 мс, таким образом за раз будут передаваться два VoLTE пакета. В этом случае время передачи VoLTE пакетов также будет увеличено до 40 мс. Ниже на Рисунке 9 приводится график энергопотребления мобильного терминала во время VoLTE вызова с использованием DRX, когда абонент слушает своего собеседника и не говорит.

Пики энергопотребления видны практически каждые 40 мс во время приема пакетов с данными. Между пиками энергопотребление находится на достаточно низком уровне благодаря DRX функциональности.

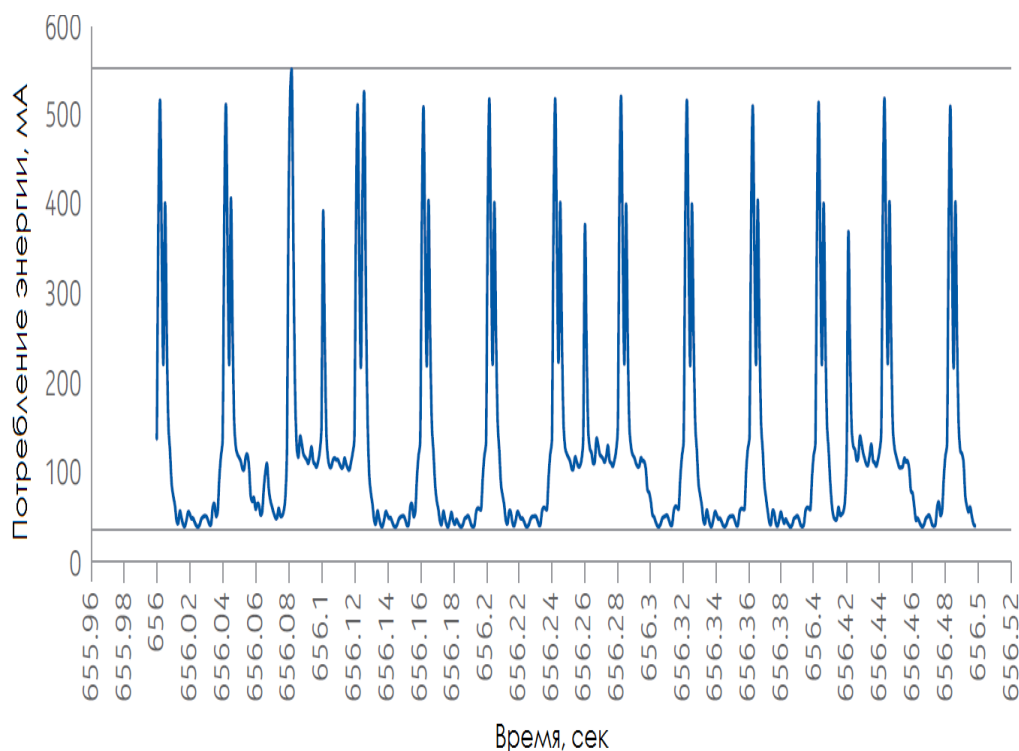


Рисунок 9 – Зависимость энергопотребления мобильного терминала во время VoLTE вызова с использованием DRX

На следующем Рис. 10 приводятся значения энергопотребления при использовании различных голосовых приложений. Отметим, что энергопотребление при использовании VoLTE может быть снижено на 80% благодаря DRX функциональности.

Энергопотребление в 121 мА при использовании VoLTE с DRX это даже меньше, чем энергопотребление в сетях с коммутацией каналов (второе и третье поколение сетей). Энергопотребление при использовании OTT VoIP существенно выше.

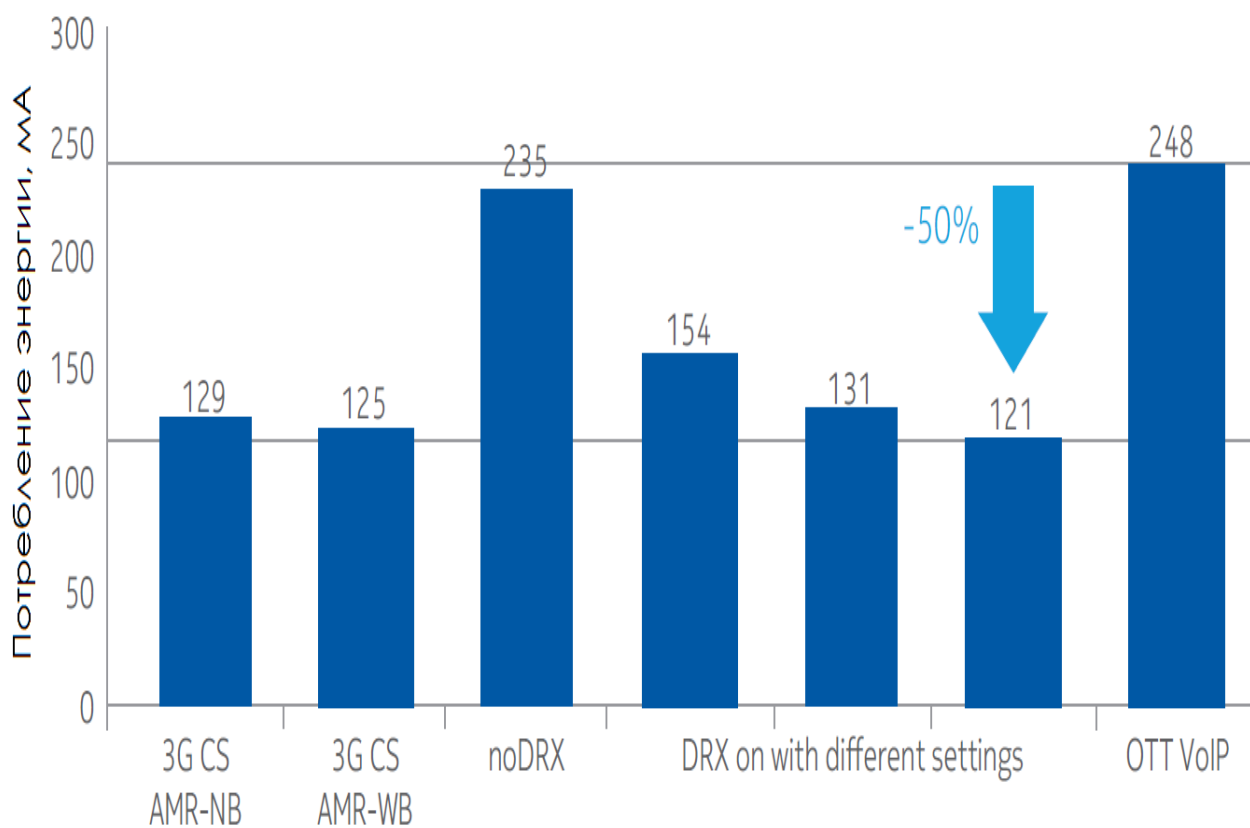


Рисунок 10 – Значения энергопотребления при использовании различных голосовых приложений

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Функциональность VoLTE уже внедряется по всему миру, чему способствует доступность мобильных терминалов с поддержкой этой функциональности [19-21]. VoLTE позволяет повысить эффективность сетей операторов и улучшить пользовательский опыт в области голосового сервиса. В данной статье приведены основные моменты по оптимизации радиосети и конфигурационных параметров, необходимые для того, чтобы предоставлять качественные голосовые услуги на базе решения VoLTE. Приведенные результаты, взятые с реальных сетей, показывают, что при правильном подходе к конфигурации и настройке сети можно достичь требуемых целевых характеристик.

Также в статье отмечены основные преимущества решения VoLTE по сравнению с решениями OTT VoIP. К основным преимуществам относится надежность связи в условиях нагруженной сети и более низкое энергопотребление мобильного терминала.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенский Ю.П. Формулировка и классификация задач оптимального управления производственными объектами / Ю.П.Преображенский, Р.Ю.Паневин // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 5. С. 99-102.
2. Завьялов Д.В. О применении информационных технологий / Д.В.Завьялов // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-1. С. 71-72.
3. Олейник Д.Ю. Некоторые вопросы использования информационных технологий в туристической индустрии / Олейник Д.Ю. // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 110.
4. Баранов А.В. Проблемы функционирования mesh-сетей / А.В.Баранов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 49-50.
5. Головинов С.О. Моделирование распространения миллиметровых волн в городской застройке на основе комбинированного алгоритма / С.О.Головинов, А.П.Преображенский, И.Я.Львович // Телекоммуникации. 2010. № 7. С. 20-23.
6. Львович Я.Е. Исследование метода трассировки лучей для проектирования беспроводных систем связи / Я.Е.Львович, И.Я.Львович, А.П.Преображенский, С.О.Головинов // Электромагнитные волны и электронные системы. 2012. Т. 17. № 1. С. 32-35.
7. Мишин Я.А. О системах автоматизированного проектирования в беспроводных сетях / Я.А.Мишин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 153-156.
8. Львович Я.Е. Исследование методов оптимизации при проектировании систем радиосвязи / Я.Е.Львович, И.Я.Львович, А.П.Преображенский, С.О.Головинов // Теория и техника радиосвязи. 2011. № 1. С. 5-9.
9. Милошенко О.В. Методы оценки характеристик распространения радиоволн в системах подвижной радиосвязи / О.В.Милошенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 60-62.
10. Львович Я.Е. Разработка системы автоматизированного проектирования беспроводных систем связи / Я.Е.Львович,

- И.Я.Львович, А.П.Преображенский, С.О.Головинов // Телекоммуникации. 2010. № 11. С. 2-6.
11. Чопоров О.Н. Анализ затухания радиоволн беспроводной связи внутри зданий на основе сравнения теоретических и экспериментальных данных / О.Н.Чопоров, А.П.Преображенский, А.А.Хромых // Информация и безопасность. 2013. Т. 16. № 4. С. 584-587.
  12. Львович Я.Е. Исследование метода трассировки лучей при проектировании беспроводных систем связи / Я.Е.Львович, И.Я.Львович, А.П.Преображенский, С.О.Головинов // Информационные технологии. 2011. № 8. С. 40-42.
  13. Ермолова В.В. Архитектура системы обмена сообщений в немаршрутизируемой сети / В.В.Ермолова, Ю.П.Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 7. С. 79-81.
  14. Львович И.Я. Применение методологического анализа в исследовании безопасности / И.Я.Львович, А.А.Воронов // Информация и безопасность. 2011. Т. 14. № 3. С. 469-470.
  15. Ерасов С.В. Оптимизационные процессы в электродинамических задачах / Ерасов С.В. // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 20-26.
  16. Болучевская О.А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О.А.Болучевская, О.Н.Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 3. С. 4.
  17. Дешина А.Е. Интегральная оценка общего риска при синтезе иткс на основе параметров риска ее компонентов / А.Е.Дешина, И.А.Ушкин, О.Н.Чопоров // Информация и безопасность. 2013. Т. 16. № 4. С. 510-513.
  18. Душкин А.В. Декомпозиционная модель угроз безопасности информационно-телекоммуникационным системам / А.В.Душкин, О.Н.Чопоров // Информация и безопасность. 2007. Т. 10. № 1. С. 141-146.
  19. <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-1074EN.pdf>
  20. [http://info.ovum.com/uploads/files/Voice\\_and\\_video\\_calling\\_over\\_LTE\\_Exploring\\_new\\_voice\\_opportunities\\_for\\_operators.pdf](http://info.ovum.com/uploads/files/Voice_and_video_calling_over_LTE_Exploring_new_voice_opportunities_for_operators.pdf)
  21. [http://cdn.rohde-schwarz.com/pws/solution/wireless\\_and\\_mobile\\_communications/lte\\_lte\\_advanced/Voice-and-SMS-in-LTE.pdf](http://cdn.rohde-schwarz.com/pws/solution/wireless_and_mobile_communications/lte_lte_advanced/Voice-and-SMS-in-LTE.pdf)



A. V. Lypynsky

**THE OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY OF VOICE TRANSFER IN  
LTE – VoLTE WITH GOOD QUALITY AND LOW-POWER MOBILE  
DEVICES**

*Voronezh Institute of high technologies*

*The paper discusses the issue of reliable voice transmission with good quality low energy consumption of mobile devices. Investigated the benefit of using header compression. Presents the average scores of opinions of users in the case of various voice application. The comparison of the voice quality by using one of the voice applications under different network load. The example of optimization of power consumption of the mobile terminal.*

**Keywords:** voice broadcast, mobile device, data compression, radio network optimization.