**UMTS** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Universal Mobile Telecommunications System — Универсальная Мобильная Телекоммуникационная Система*) — технология [сотовой связи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C), разработана Европейским Институтом Стандартов Телекоммуникаций ([ETSI](https://ru.wikipedia.org/wiki/ETSI)) для внедрения [3G](https://ru.wikipedia.org/wiki/3G) в Европе. В качестве способа передачи данных через воздушное пространство используется технология [W-CDMA](https://ru.wikipedia.org/wiki/W-CDMA), стандартизованная в соответствии с проектом [3GPP](https://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP), ответ европейских учёных и производителей на требование [IMT-2000](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=IMT-2000&action=edit&redlink=1), опубликованное [Международным союзом электросвязи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8) как набор минимальных критериев сети сотовой связи [третьего поколения](https://ru.wikipedia.org/wiki/3G).

С целью отличия от конкурирующих решений UMTS также часто называют **3GSM** с целью подчеркнуть принадлежность технологии к сетям [3G](https://ru.wikipedia.org/wiki/3G) и его преемственность в разработках с сетями стандарта [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM).

UMTS, используя разработки [W-CDMA](https://ru.wikipedia.org/wiki/W-CDMA), позволяет поддерживать [скорость передачи информации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) на теоретическом уровне до 21 [Мбит/с](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%82_%D0%B2_%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D1%83) (при использовании [HSPA+](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSPA%2B)). В настоящий момент самыми высокими скоростями считаются 384 Кбит/с для мобильных станций технологии R99 и 7,2 Мбит/с для станций [HSDPA](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSDPA) в режиме передачи данных от базовой станции к мобильному терминалу. Это является скачком по сравнению со значением в 9,6 Кбит/с при передаче данных по каналу [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM) или использованием в соответствии с технологией [HSCSD](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSCSD) нескольких каналов 9,6 Кбит/с (при этом максимально достигаемая скорость — 14,4 Кбит/с в [CDMAOne](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=CDMAOne&action=edit&redlink=1" \o "CDMAOne (страница отсутствует))), и, наряду с другими технологиями беспроводной передачи данных ([CDMA2000](https://ru.wikipedia.org/wiki/CDMA2000), [PHS](https://ru.wikipedia.org/wiki/Personal_Handy-phone_System), [WLAN](https://ru.wikipedia.org/wiki/WLAN)) позволяет получить доступ к [Всемирной Паутине](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0) и другим сервисам посредством использования мобильных станций.

Предшествующее поколению 3G, второе поколение мобильной связи включает в себя такие технологии как [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM), [IS-95](https://ru.wikipedia.org/wiki/IS-95), [PHS](https://ru.wikipedia.org/wiki/Personal_Handy-phone_System), используемый в Японии [PDC](https://ru.wikipedia.org/wiki/PDC) и некоторые другие, принятые на вооружение в самых разных странах. Эволюционным этапом на этом пути развития телекоммуникаций является поколение «2,5G», обозначающее применение на сетях технологии [GPRS](https://ru.wikipedia.org/wiki/GPRS).

Теоретически скорость передачи данных с [GPRS](https://ru.wikipedia.org/wiki/GPRS) может составлять максимально 172 Кбит/с, но на практике (из-за ограничений абонентских терминалов половиной полосы, то есть 4 слота из 8) она достигает 85 Кбит/с, а в среднем примерно 30-40 Кбит/с, что, тем не менее, повышает привлекательность технологии, основанной на пакетной коммутации по сравнению с более медленными в передаче данных способах, основанных на коммутации каналов. [GPRS](https://ru.wikipedia.org/wiki/GPRS) применена на многих сотовых сетях стандарта [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM)

Следующий этап в этой технологии — [EDGE](https://ru.wikipedia.org/wiki/EDGE), использующий более сложные схемы кодирования информации (вместо гауссовской модуляции [GMSK](https://ru.wikipedia.org/wiki/GMSK) плотностью 1 бит/Герц используется разновидность [QPSK](https://ru.wikipedia.org/wiki/QPSK), квадратурная ортогональная модуляция [8PSK](https://ru.wikipedia.org/wiki/QPSK) до 3 бит/Герц) — позволяет поднять скорость передачи данных в три раза до 474 Кбит/с в теории и до 237 Кбит/с на практике (опять ограничение абонентских терминалов — приём 4 слота из 8), и в среднем 100—120 Кбит/с в реальности.

Сети, развёрнутые с применением [EDGE](https://ru.wikipedia.org/wiki/EDGE), относят к поколению «2,75G». Улучшенный GPRS это и есть EDGE. GSM/EDGE составляют один из уровней доступа 3G/UMTS — GERAN.

Начиная с 2006 года, на сетях UMTS повсеместно распространяется технология высокоскоростной пакетной передачи данных от базовой станции к мобильному терминалу [HSDPA](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSDPA), которую принято относить к сетям поколения «3,5G». К началу 2008 года [HSDPA](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSDPA) поддерживала скорость передачи данных в режиме «от базовой станции к мобильному терминалу» до 7,2 Мбит/с. Также ведутся разработки по повышению скорости передачи данных в режиме от мобильного терминала к базовой станции [HSUPA](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSUPA). В долгосрочной перспективе, согласно проектам [3GPP](https://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP), планируется эволюция UMTS в сети четвёртого поколения [4G](https://ru.wikipedia.org/wiki/4G), позволяющие базовым станциям передавать и принимать информацию на скоростях 100 Мбит/с и 50 Мбит/с соответственно, благодаря усовершенствованному использованию воздушной среды посредством мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов ([OFDM](https://ru.wikipedia.org/wiki/OFDM)).

UMTS позволяет пользователям проводить сеансы [видеоконференций](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) посредством мобильного терминала, однако опыт работы операторов связи Японии и некоторых других стран показал невысокий интерес абонентов к данной услуге. Гораздо более перспективным представляется развитие сервисов, предлагающих загрузку музыкального и видео контента: высокий спрос на услуги такого рода был продемонстрирован в сетях 2,5G.

В [Казахстане](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) технология 3G [W-CDMA](https://ru.wikipedia.org/wiki/W-CDMA) введена в сети Kcell/Activ — торговые марки АО «Кселл» — с 1 декабря 2010 года в городах [Алматы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B), [Астане](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0). С 2011 года постепенно подключались города [Актау](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%83), [Атырау](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D1%8B%D1%80%D0%B0%D1%83), [Караганда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0), [Кокшетау](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D1%88%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%83), [Костанай](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B9), [Кызылорда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%8B%D0%B7%D1%8B%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0), [Тараз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7), [Петропавловск](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA), [Семей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B9), [Талдыкорган](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D1%8B%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD), [Усть-Каменогорск](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%8C-%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA), [Шымкент](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%8B%D0%BC%D0%BA%D0%B5%D0%BD%D1%82), Каскелен, Талгар и Экибастуз.

Кроме того, технология 3G [W-CDMA](https://ru.wikipedia.org/wiki/W-CDMA) введена и в сети Beeline, бывший бренд K-Mobile/Excess (торговая марка ТОО «КаР-Тел») в городах [Алматы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B) и [Астана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0). С 1 января 2011 г. во всех областных центрах: Актобе, Актау, Атырау, Караганде, Кокшетау, Костанае, Кызылорде, Петропавловске, Талдыкоргане, Таразе, Усть-Каменогорске, Шымкенте и крупных городах Семее, Аягозе, Байконуре, Туркестане, Экибастузе. С 1 декабря в Казахстане будет работать не менее 90 базовых станций [3G](https://ru.wikipedia.org/wiki/3G) в стандарте UMTS и HSDPA от компаний [Kcell](https://ru.wikipedia.org/wiki/Kcell" \o "Kcell) и [Кар-Тел](https://ru.wikipedia.org/wiki/Beeline).

С 24 апреля 2011 г. в Казахстане начал работу сотовый оператор [Tele2](https://ru.wikipedia.org/wiki/Tele2), ранее известный под брендом Neo (ТОО «Мобайл Телеком-Сервис»), который запустил стандарт [3G](https://ru.wikipedia.org/wiki/3G) (UMTS-900) в Алматы и Астане, с весны 2012 — в г. Павлодар.

**LTE** (буквально с [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Long-Term Evolution* — долговременное развитие, часто обозначается как [4G](https://ru.wikipedia.org/wiki/4G) LTE) — стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными. Он основан на сетевых технологиях [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM)/[EDGE](https://ru.wikipedia.org/wiki/EDGE) и [UMTS](https://ru.wikipedia.org/wiki/UMTS)/[HSPA](https://ru.wikipedia.org/wiki/HSPA), увеличивая пропускную способность и скорость за счёт использования другого радиоинтерфейса вместе с улучшением ядра сети[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE#cite_note-1)[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE#cite_note-2). Стандарт был разработан [3GPP](https://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP) (консорциум, разрабатывающий спецификации для мобильной телефонии) и определён в серии документов Release 8, с незначительными улучшениями, описанными в Release 9.

LTE является естественным обновлением как для операторов с сетью [GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM)/[UMTS](https://ru.wikipedia.org/wiki/UMTS), так и для операторов с сетью [CDMA2000](https://ru.wikipedia.org/wiki/CDMA2000). В разных странах используются различные частоты и полосы для LTE, что делает возможным подключать к LTE-сетям по всему миру только многодиапазонные телефоны.

Хотя маркировка *4G* используется сотовыми операторами и производителями телефонов, LTE (как указано в серии документов консорциума 3GPP Release 8 и Release 9) не удовлетворяет техническим требованиям, которые консорциум 3GPP принял для нового поколения сотовой связи, а также требованиям, которые были первоначально установлены [Международным союзом электросвязи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8) (в спецификации [IMT Advanced](https://en.wikipedia.org/wiki/IMT_Advanced)).

Радиус действия [базовой станции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) LTE зависит от мощности излучения и теоретически не ограничен, а максимальная скорость передачи данных зависит от [радиочастоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%8B) и удалённости от базовой станции. Теоретический предел для скорости в 1 Мбит/сек — от 3,2 км (2600 МГц) до 19,7 км (450 МГц). Большинство операторов в России работают в диапазонах 2600 МГц, 1800 МГц и 800 МГц (стандарт LTE-FDD). Базовые станции диапазона 800 МГц способны обеспечить такую скорость на расстоянии до 13,4 км[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE#cite_note-4). Диапазон 1800 МГц — наиболее используемый в мире, он сочетает в себе высокую емкость и относительно большой радиус действия (6,8 км).

В ноябре 2015 года [Международный союз электросвязи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8) рекомендовал в Европе, Африке, на Ближнем Востоке и в Центральной Азии строить LTE-сети в диапазоне 694—790 МГц. Эти частоты в ряде стран, в частности в России, заняты аналоговым телевещанием[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE#cite_note-lte-2015-ved-5).

Большая часть стандарта LTE рассматривает модернизацию 3G UMTS на то, что в конечном итоге будет технологией 4G. Большая часть работы направлена на упрощение архитектуры системы: она переходит из существующих UMTS цепи + [коммутации пакетов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B5%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2) объединенной сети к единой IP-инфраструктуре (all-IP). [E-UTRA](https://en.wikipedia.org/wiki/E-UTRA) является беспроводным интерфейсом LTE. Его основные особенности:

* Максимальная скорость загрузки из Сети до 299,6 Мбит/с и максимальная скорость загрузки в Сеть от абонента до 75,4 Мбит/с в зависимости от категории оборудования пользователя (антенна 4×4 с использованием спектра 20 МГц).
* Низкая задержка при передаче данных (5 мс задержка для маленьких IP пакетов в оптимальных условиях), более низкая задержка при установке соединения.
* Улучшена поддержка мобильности, в качестве примера терминал, движущийся со скоростью 350 км/ч или 500 км/ч в зависимости от диапазона частот.
* [OFDMA](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=OFDMA&action=edit&redlink=1) для нисходящей линии связи, [SC-FDMA](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SC-FDMA&action=edit&redlink=1) для восходящей линии связи с целью экономии энергии.
* Поддержка и FDD и TDD систем связи, а также полудуплексной FDD с одной и той же технологией радиодоступа.
* Повышение гибкости. Спектр: 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц и 20 МГц для ширины соты стандартизированы.
* Поддержка размеров соты от нескольких десятков метров ([фемто](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BC%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B0" \o "Фемтосота) и [пикосоты](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1" \o "Пикосоты (страница отсутствует))) до 100 км. В нижних частотных диапазонах, которые будут использоваться в сельских районах, 5 км является оптимальным размером соты. В городе и в районах плотной заселённости более высокие частотные диапазоны (например, 2,6 ГГц в ЕС) используются для поддержки высокоскоростной мобильной широкополосной связи. В этом случае размер соты может быть 1 км или даже меньше.
* Поддержка как минимум 200 активных клиентов в каждой соте 5 МГц.
* Поддержка сосуществования со старыми стандартами (например, GSM/EDGE, UMTS и CDMA2000). Пользователи могут начать вызов или передачу данных в области с наличием LTE и, покинув область покрытия, продолжить работу без каких-либо специальных действий с его стороны в сетях GSM/GPRS.
* Радиоинтерфейс коммутации пакетов.
* **LTE Advanced** — [стандарт мобильной связи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B8). LTE Advanced стандартизирован [3GPP](https://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP) как главное улучшение стандарта [Long Term Evolution](https://ru.wikipedia.org/wiki/Long_Term_Evolution" \o "Long Term Evolution) (LTE).
* Официально представлен в конце 2009 года [сектору стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи](https://ru.wikipedia.org/wiki/ITU-T) в качестве кандидата на систему [4G](https://ru.wikipedia.org/wiki/4G). LTE Advanced был утверждён ITU и завершён 3GPP в марте 2011 года.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE_Advanced#cite_note-1)
* Технология LTE-Advanced вместе с [WiMAX 2](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=WiMAX_2&action=edit&redlink=1" \o "WiMAX 2 (страница отсутствует)) была официально признана [беспроводным стандартом связи четвёртого поколения 4G](https://ru.wikipedia.org/wiki/4G) Международным союзом электросвязи на конференции в Женеве в 2012 году[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE_Advanced#cite_note-2).
* LTE-Advanced — это название спецификации [3GPP](https://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP) 10 версии, которым Международный союз электросвязи присвоил сертификат «[IMT-Advanced](https://ru.wikipedia.org/wiki/IMT-Advanced)» — официальный статус сетей четвёртого поколения. Предыдущие версии LTE не являются технологией 4G.