

**LTE TEXNOLOGIYASINING YARATILISH BOSQICHLARI,  
UNING TARKIBIY QISIMLARI VA O'ZBEKISTONDA RIVOJLANISH  
ISTIQBOLLARI.**

<sup>1</sup> **Kilichov Jasur Ruzikulovich**

<sup>1</sup> **G'ayratov Zafarjon Kamoliddinovich**

<sup>2</sup> **Almardonov Asliddin Faxriddin o'g'li**

<sup>2</sup> **Najmiyev Mirjalol Maxmudjonovich**

<sup>1</sup> Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali,

“Telekommunikatsiya injiniringi” kafedrası professor-o'qituvchilari

<sup>2</sup> Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali,

“Telekommunikatsiya texnologiyalari” yo'nalishi talabalari

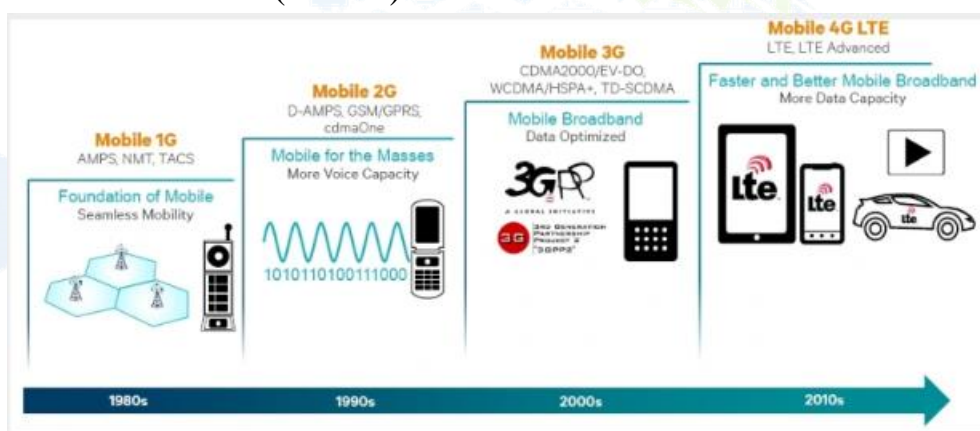
***Annotatsiya:** Biz kundalik turmushda faol foydalanayotgan mobil qurulma va texnologiyalar ancha taraqqiy etgan bo'lib, hozirgi mobil aloqa vositalari bizning internet resulardan foydalanish ehtiyojimizni ancha qondirmoqda. Sababi hozirgi 4G tarmog'i LTE texnologiyasi asosida yaratilgan bo'lib, uning maqsadi abonentlarning ma'lumot uzatish tezligini oshirishga qaratilgan. Quyidagi maqola sahifalarda LTE texnologiyasining rivojlanish bosqichlari, uning tarkibiy qisimlari va rivojlanish istiqbollari haqida ma'lumotlar beriladi.*

***Kalit so'zlar:** LTE, mobil aloqa, 3G, 4G va 5G, texnologiya, internet, keng polosali, tarmoq, MMS, SMS, Wi-Fi, WIMAX, 3GPP, IEEE 802.11, IEEE 802.16, simli aloqa, telekommunikatsiya, SC-FDMA, 6G.*

**Long Term Evolution (3GPP LTE, ingl. “3GPPning uzoq muddatli rivojlanish loyihasi”)** – ma'lumot uzatish tezligi bo'yicha kelgusidagi talablarni qondirishga qaratilgan UMTS standartini takomillashtirish loyihasining to'liq nomidir. Ushbu takomillashtirishlar, masalan, tizimning samaradorligini oshirish, javob kechikishini qisqartirish, ko'rsatilayotgan xizmatlar turini kengaytirish, shuningdek, mavjud mobil aloqa texnologiyalari bilan integratsiyani yaxshilash bo'lishi mumkin. LTE standartida ma'lumot uzatish tezligi nazariy jihatdan “pastga” liniyada (ingl. *Download*) 326,4 Mbit/sek gacha, “yuqoriga” liniyada esa (ingl. *Upload*) 172,8 Mbit/sek gacha yetishi mumkin (3GPPning 8 relizi uchun). Shuningdek, LTE tizimida javobning kechikish vaqtini (ya'ni so'rovni jo'natish va javobni olish orasidagi vaqt) qisqartirishga erishildi. LTE tizimida polosaning ishchi kengligi o'zgaruvchan bo'lib, u 1,25 MGs dan 20 MGs gacha bo'lishi mumkin (tarmoq 450 MGs dan 2,6 GGs gacha bo'lgan keng chastotalar diapazonda ishlay oladi). LTE to'liq kanallarni paketli kommutatsiyalash asosida quriladi, ikkitalik uzatish rejimi (ingl. *Dual Transfer Mode – DTM*) esa bir vaqtning o'zida nutq va ma'lumot uzatish imkonini beradi. LTE texnologiyasi mavjud sotali aloqa tarmoqlari uchun to'rtinchi avlod sari evolyutsion o'tishni ta'minlashi va

operatorlarga tezligi yuqori va unumdor keng polosali ulanish mobil tarmoqlarini yaratish imkonini berishi, shu bilan birga, nafaqat ulanish tezligini oshirish, balki vazifalar turkumini ham kengaytirishga imkon bermoqda.

LTE texnologiyasi o'z navbatida 3G avlod (generation)ni tezligi va imkoniyatlarini oshirishga qaratilgan loyiha bo'lib, u 4G texnologiyasi ko'rinishida aqdiom etildi. 3G da internetga kirish imkoniyati paydo bo'lgan bo'lsa 4G internet tezligini kuchaytirishga qaratilgan loyiha edi. O'z navbatida 1G sifatli telefon aloqasini abonentlarga taqdim etgan bo'lsa, 2G telefon aloqasidan tashqari SMS VA MMS xizmatlarini taqdim etdi. LTE 4G dan boshlangani uchun ushbu texnologiyaga ham alohida toxtalamiz (1-rasm).



*1-rasm. 1G dan 4 G gacha bo'lgan texnologiyalarning rivojlanish va takomillashish bosqichlari.*

**LTE texnologiyasining rivojlanish bosqichlari.** LTE texnologiyasining rivojlanishi faol davom etmoqda. GSA assotsiatsiyasining hisoblariga ko'ra, dastlab 2011-yilda LTE tarmoqlarini joriy etish bo'yicha o'z niyatlarini bildirgan mobil aloqa operatorlarining soni 60 ta davlatdagi 184 ta kompaniyani tashkil etdi. GSA hisobotida, shuningdek, LTE tizimlarining dastlabki sinovini o'tkazishga qaror qilgan 20 ta mamlakatdan 54 ta kompaniya– operatorlar ko'rsatilgan bo'lib, ular ham keyinchalik tijorat tarmoqlarini yaratish ehtimolini bildirishgan. Shu bilan bir paytda, LTE-Advanced deb nomlangan navbatdagi avlod standarti spetsifikatsiyalari ham yaratilmoqda. 3GPPni 8-relizi ustidagi ishlar yakunini kutmasdan, ko'plab yetakchi 20 ishlab chiqaruvchilar o'zlarining LTE ni qo'llab-quvvatlaydigan uskunalarning dastlabki tajriba namunalari taqdim etmoqdalar. Masalan, 2007-yilning fevralida Ericsson kompaniyasi dunyoda birinchi marta ma'lumotlarni 144Mbit/sek uzatish tezligiga ega LTE jihozining ishini namoyish etgan edi. 2007-yilning sentyabrda esa NTT DoCoMo kompaniyasi 200Mbit/sek tezlikni va 100mVt dan ortiq bo'lmagan iste'mol quvvatini ta'minlaydigan jihozni taqdim etdi. 2008-yilning aprelida LG va Nortel korporatsiyalari mobil abonentlar 110km/soat tezlikda harakatlanganda 50Mbit/sek o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lgan

VOLUME-1, ISSUE-4

LTE uskunasini namoyish qildi. 2008 yilning 18-sentyabrida T-Mobile mobil operatori va Nortel Networks kompaniyasi “pastga” kanal uchun 170Mbit/sek, “yuqoriga” kanal uchun esa 50Mbit/sek tezliklarga erishganligi haqida e’lon qildilar. Sinovlar o’rtacha 67km/ soat o’rtacha tezlikdagi avtomobilda uchta TS ta’sir hududlarida o’tkazilgan edi. LTE texnologiyalarining keyingi rivojlanishi yangi 3GPPni 10 relizi (LTE-Advanced) ustida ishlash doirasida davom etadi. Bugungi kunda LTE-Advanced standartidagi barcha asosiy talablar shakllantirib bo’lingan. Aslida ular to’rtinchi avlod texnologiyalari oldiga qo’yilgan quyidagi talablardir:

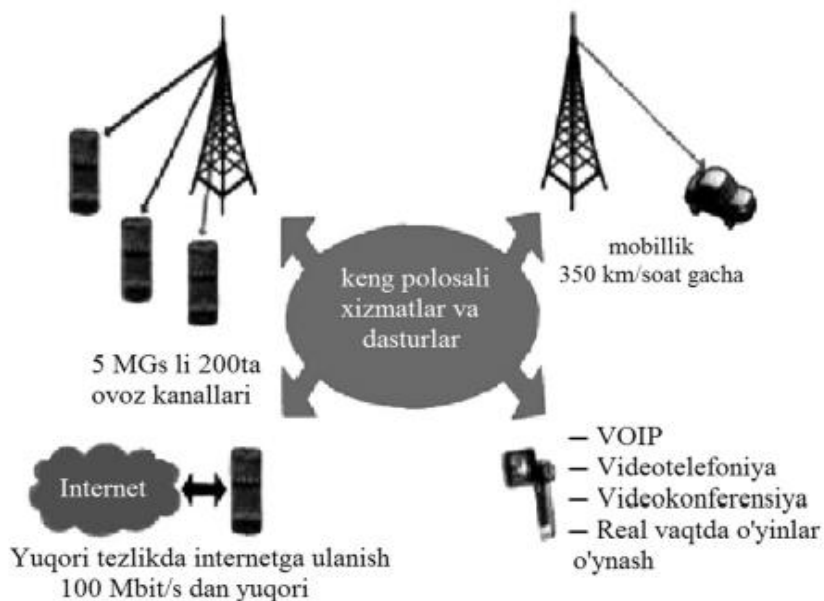
— ma’lumot uzatish maksimal tezligi “pastga” radiokanalda 1Gbit/sek gacha, “yuqoriga” radiokanalda esa 500Mbit/sek gacha bo’lishi kerak (bir abonent uchun o’rtacha o’tkazish qobiliyati LTE (8 Reliz) standartiga nisbatan uch marotaba yuqori);

— o’tkazish polosasi “pastga” radiokanalda 70MGs gacha, “yuqoriga” radiokanalda esa 40MGs gacha;

— spektrdan foydalanishning maksimal samaradorligi “pastga” radiokanalda 30 bit/sek/Gs, “yuqoriga” kanalda esa 15bit/sek/Gs (LTE (8 Reliz)ga nisbatan 3 marotaba yuqori);

— LTE va boshqa 3GPP tizimlari bilan to’la moslashish va o’zaro ishlay olish.

Bu masalalarni yechish uchun kengroq kanallardan foydalanish (100MGs gacha), chastotaviy dupleks (FDD) holatida “yuqoriga” va “pastga” kanallar orasidagi o’tkazish polosasini asimmetrik ajratish; kodlash va xatolarni korreksiyalashning takomillashtirilgan tizimlari; “yuqoriga” kanal uchun OFDMA va SC-FDMA gibrid texnologiyalari, shuningdek, antenna tizimlari sohasida ilg’or yechimlar (MIMO kabi) ishlatilishi ko’zda tutilgan. Ko’rinib turibdiki, bugungi kunda LTE texnologiyasi keskin rivojlanish bosqichida turibdi. Deyarli har oy standartlarning o’zida ham o’zgarishlar bo’lmoqda. LTE spetsifikatsiyalarida ham to’ldirilmagan joylar, chala ishlar va noaniqliklar hali yetarli, shuning uchun tarmoq arxitekturasida ham yangi hujjatlarning paydo bo’lishini kutish mumkin.



2-rasm. LTE tarmoqlarida mavjud bo'lgan keng polosali xizmatlar va yangi imkoniyatlar.

**4G avlodini tashkil etuvchi texnologiyalar.** Mobil va keng polosali aloqa tizimlarining to'rtinchi avlodi 4G, avvalo, ma'lumot uzatishning yuqori tezligi va nutqli aloqa sifatining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Yuqorida ta'kidlanganidek, mobil va keng polosali aloqa tizimlarining to'rtinchi avlodiga 100 Mbit/sek dan ortiq tezlikda ma'lumot uzatish imkonini beradigan texnologiyalar kiradi. Bugungi kunda nazariy jihatdan ma'lumotlarni uzatish tezligi 1 Gbit/sek gacha bo'lgan KSU tizimlaridan Wi-Fi (IEEE 802.11ac standarti) va WiMAX (IEEE 802.16m standarti), shuningdek, mobil aloqa texnologiyasi – LTE (aniqrog'i uning takomillashtirilgan varianti LTE-Advanced) 4G tarkibiga kirish imkoniyatiga egadirlar. Wi-Fi va WiMAX KSU texnologiyalari ko'plab umumiy jihatlarga egaligi sababli, mazkur qo'llanmada biz Wi-Fi texnologiyasining faqat qisqa bayoni bilan chegaralanamiz va asosiy e'tiborni LTE hamda WiMAX texnologiyalari tahliliga qaratamiz.

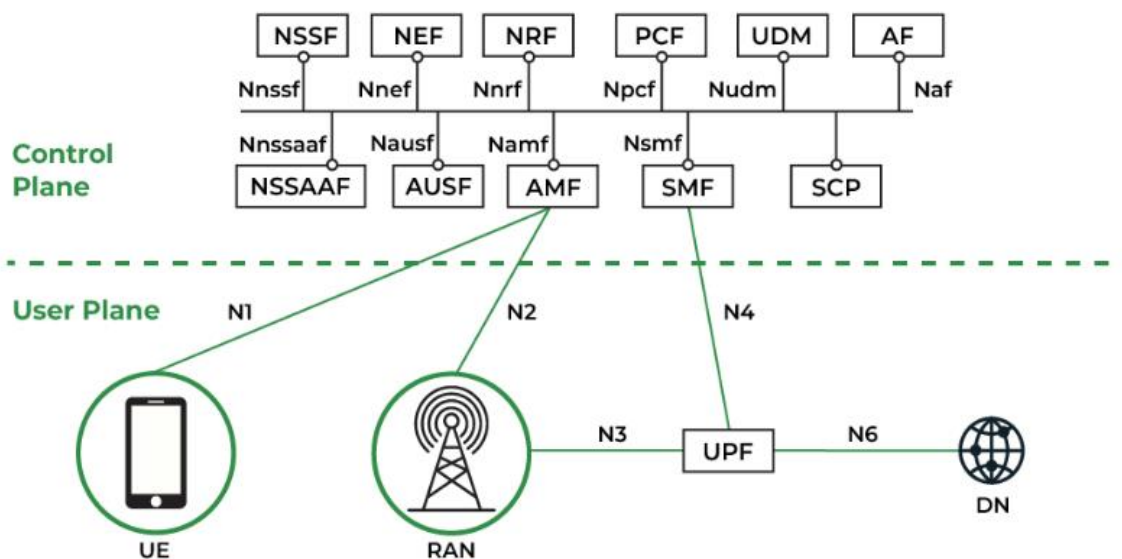


3-rasm. 4G texnologiyasining takomillashish bosqichlari.

**5G** uyali aloqa kompaniyalari tomonidan 2019-yilda global miqyosda tarqalishni boshlagan uyali aloqa tarmoqlari uchun beshinchi avlod texnologiyasi hisoblanadi. Bugungi kunda yuqori tezliklarda ma'lumot uzatish va boshqa ko'plab imkoniyatlarni qo'llab quvvatlovchi zamonaviy 4G aloqa tarmoqlarining davomchi sifatida 5G tarmoqlari rivojlantirilmoqda. Bugungi kunda Janubiy Koreya, Xitoy va AQSh 5G texnologiyasini yaratish va joriy etish bo'yicha dunyoda etakchi mamlakatlar hisoblanadi va 5G tarmoqlarining ba'zi xizmatlarida foydalanish yo'lga qo'yilmoqda. 5G aloqa tarmoqlari 100Gbit/s tezlikda ma'lumot uzatish imkoniyati qo'llab quvvatlaydi, bu degani 4G texnologiyasi taqdim etayotga mavjud tezlik bilan taqqoslaganda 100 marta katta tezlik degani. Oldingi mobil aloqa avlodalaridan farqli 5G tarmoqlari 1G-4G bo'lgan barcha turdagi xizmatlarni ajoyib sifat darajasida va uzatish tezligida qo'llab quvvatlaydi.

Ko'plab xizmatlarni integrasiya qiladi hamda mavjud fizik ob'ektlarning ko'plari 5G tarmoqlari dasturish ko'risnishda ishlab chiqilgan. 5G tarmoqlari orqali barcha simsiz: sputnik aloqa, Wi-Fi, Wi-Max va simli aloqa xizmatlaridan foylanish

mumkin.



4-rasm. 5G texnologiyasi arxitekturasi

**WiMAX texnologiyasi.** Worldwide Interoperability for Microwave Access (*Wi-MAX*, ingl. *O'YUCH diapazonida ulanish bo'yicha butundunyo hamkorligi*) – bu IEEE instituti (802.16 guruhi) tomonidan standartlashtirilgan katta masofalarda “so‘nggi milya” muammosini alternativ yechimi sifatida qayd qilingan simli liniyalar va kabel texnologiyalarini to‘ldiruvchi keng polosali simsiz ulanish texnologiyasidir. WiMAX texnologiyasidan shahar miqyosida keng polosali ulanish tarmoqlarini (*ingl. Metropolitan Area Networks, MAN*) yaratish, simsiz ulanish nuqtalarini tashkil qilish (“nuqta - ko‘p nuqta” rejimi), bir-biridan olis obyektlar orasida yuqori sifatli aloqa tashkil etish (“nuqta-nuqta” rejimi) va shunga o‘xshash masalalarni yechish uchun foydalanish mumkin.

Umuman olganda, IEEE 802.16 standartining tayanch xarakteristikalarini 50 kilometrgacha bo‘lgan ta’sirning uzoqligi darajasini, to‘g‘ri ko‘rinish zonasidan tashqarida ishlash imkoniyatini, TS ning bir sektorida (jami TS 6 tagacha sektorga ega bo‘lishi mumkin) ma’lumot almashuv tezligini maksimal (pik) holatda 70Mbit/sek gacha ko‘tarilishini ko‘zda tutadi. WiMAX tarmoqlarining jihozlari 2–11GGs diapazonida 10–20MGs kenglikdagi bir necha kanallarda ishlashi mumkin. Chastota diapazonlarning bunchalik keng tanlanishi dunyoning ko‘plab mamlakatlari spetsifikatsiya (tavsifnoma)larini hisobga olish uchun qilingan.

Shunday qilib, WiMAX ma’lumot uzatish tezligi bo‘yicha simli tarmoqlar bilan taqqoslana oladigan va unumdorlik hamda qoplash bo‘yicha zamonaviy Wi-Fi tarmoqlaridan yuqoriroq bo‘lgan Internetga tezkor ulanish uchun yaratilgan texnologiya hisoblanadi. O‘z navbatida, aynan Wi-Fi lokal tarmoqlari yoki foydalanuvchilarning turli tijorat va maishiy simli tarmoqlari Wi- MAX “magistral

tarmoqlari”ning davomi bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Ideal holatda, WiMAX, soha standartlariga asoslangan bo‘lib, shaharlar va qishloqlarda uy foydalanuvchilari, korxonalar va mobil simsiz tarmoqlar uchun yuqori tezlikdagi, shu bilan birga, nisbatan qimmat bo‘lmagan aloqani tashkil etish uchun ishlab chiqilgan texnologiya hisoblanadi.

**WiMAX texnologiyasining rivojlanish bosqichlari va yaqin yillardagirivojlanish istiqbollari.** Hozirgi davrda asosan IEEE 802.16.2004 va IEEE 802.16e versiyalari orqali ma’lum bo‘lgan WiMAX standarti kabelli tarmoqlar darajasidagi yuqori o‘tkazish qobiliyatini va katta radiusli hududda keng polosali ulanishni ta’minlaydigan simsiz aloqa texnologiyasidir. WiMAX jihozlari 2–11GGs diapazonida 10MGs kenglikdagi bir nechta kanallarda ishlaydi. Turli davlatlarda chastotalarning o‘ziga xos tarzda taqsimlanishi WiMAX texnologiyasidan har xil diapazonlarda ishlash imkoniyati zaruratini taqozo etadi. Masalan, WiMAX uchun Shimoliy Amerikada 2,5GGs va 5GGs diapazonlari, Markaziy va Janubiy Amerikada 2,5GGs; 3,5GGs va 5GGs diapazonlari, Yaqin Sharq, Afrika, G‘arbiy va Sharqiy Yevropada 3,5GGs va 5GGs diapazonlari, Osiyo va Tinch okean regionida esa 2,3GGs; 3,5GGs va 5GGs diapazonlaridagi chastotalar ishlatilishi ko‘zda tutilgan.

Real tizimlarda IEEE802.16 standartining barcha rejimlari va imkoniyatlari hali o‘z ifodasini topmagan bo‘lsa-da, yangi texnologiya ishlamoqda va rivojlanmoqda. IEEE802.16 standartidagi OFDMA TDD rejimini simsiz aloqa global standartlari – IMT- 2000 (*IMT-2000 OFDMA TDD WMAN*) tarkibiga kiritish haqidagi HTIning 2007-yilning 19-oktyabridagi qarori buning tasdig‘idir.

Shuni yoddan chiqarmaslik kerakki, WiMAX faqat texnologiya sifatidagina emas, balki axborot fazosini qurishdagi yangi yondashuv sifatida ham e’tirof etiladi. Ammo bu texnologiyaning kelgusida qanchalik muvaffaqiyatli bo‘lishini mobil aloqaning istiqbolli standartlari (xususan, LTE va LTE Advanced standartlari) bilan raqobat belgilaydi va buni vaqt ko‘rsatadi. Hozircha WiMAX tarmoqlari o‘z rivojini davom ettirmoqda, IEEE 802.16 standartlari ham bir joyda turmayapti. Xususan, yaratilish va muhokama etish bosqichida qator yangi to‘ldirishlar turibdi. Ayni paytda tizimning ma’lumot almashish tezligini oshirish (100Mbit/sek dan yuqori), spectral samaradorligini va aloqa sifatini ko‘tarish, yangi mobillik (harakat) darajalarini kiritish va foydalanuvchilarning katta guruhlarini samarali qo‘llab-quvvatlashni ta’minlaydigan yangi radiointerfeysni ko‘zda tutgan IEEE 802.16m loyihasi faol muhokama qilinmoqda. Shu bilan birga, IEEE 802.16 Rev2 standartining aniqlashtirilgan versiyasining paydo bo‘lishi ham kutilmoqda. Bu versiyaga ko‘p oraliqli rele tarmoqlari bo‘yicha to‘ldirishlar (802.16j) va boshqa qator hujjatlar kiradi.

**LTE texnologiyasi va qurilmalarining O'zbekistonda rivojlanish istiqbollari.** 4G va LTE texnologiyalari 2011-yildan keng joriy qilingan bo'lsada, O'zbekistonga ancha kech kirib keldi va biz bu texnologiyani yurtimiz hududiga keng joriy rtmadan yaqin 2019-yilda 5G texnologiyasi taqdim etildi. Lekin 4G ga qaragan 5G bizga o'z vaqtida yetib kelib hozirda Toshkent va Samarqandda sinovdan o'tkazilib, hozirda viloyat markazlariga o'rnatish ishlari amalga oshirilmoqda. Bunday zamonaviy texnologiyalarning yurtimizga tezda kirib kelishiga alabatta telekommunikatsiya sohasida amalga oshirilayotgan keng ko'lamli islohotlar ham sabab bo'lmoqda.

Ayniqa prizdent Shavkat Mirzoyoyif tashshabusi bilan ishlab chiqilgan "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 05.10.2020 yildagi PF-6079-son ga muvofiq, sohaga oyid juda ko'p loyihalarni 2030-yilgacha amalga oshirish vazifa qilib belgilangan. Jumladan:

- Respublika bo'ylab qurilgan optik tolali aloqa tarmog'ining uzunligi 250 ming km ga yetkazish;
- Respublika hududlarining yuqori tezlikdagi Internet jahon axborot tarmog'i bilan qamrov darajasi 100 % ga oshirish;
- Ijtimoiy obyektlarning yuqori tezlikdagi Internet jahon axborot tarmog'i bilan ta'minlanganlik darajasini 100 % ga oshirish;
- Uy xo'jaliklarining keng polosali Internet jahon axborot tarmog'i bilan ta'minlanganlik darajasini 100 % ga yetkazish;
- Aholi punktlarining keng polosali mobil aloqa tarmog'i bilan qamrov darajasi 100 % ga yetkazish kabi vazifalarni 2030-yillgacha amalga oshirish maqsad qilib qo'ygan.

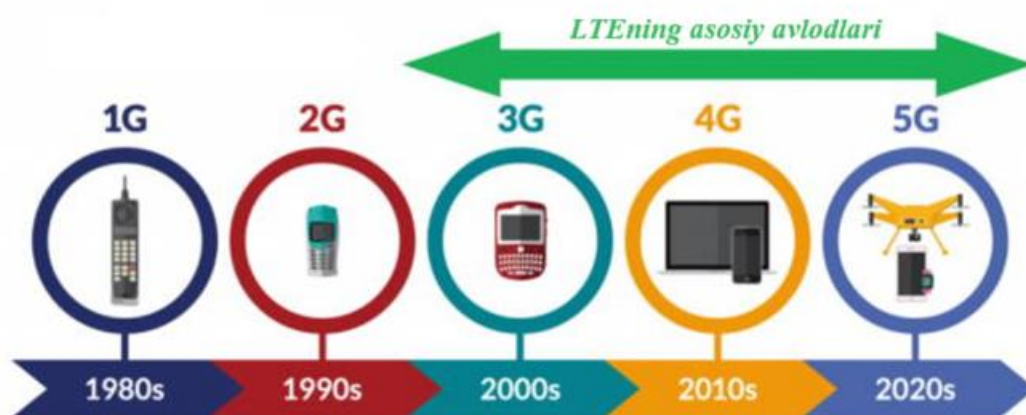
"Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi bilan to'liq tanishsangiz bu kabi telekommunikatsiya sohasiga oyid juda ko'p loyihalar, takliflar va maqsadlarni 2022-2030-yillar oralig'ida bajarishni O'zbekiston aniq o'zining vazifasi qilib belgilagan. Bu borada aholini yuqori tezlikdagi internet bilan ta'minlash asosiy maqsad qilib olindi.

Qolaversa O'zbekistonning bosh qomusida aholini internet va internet resurslari bilan ya'minlash davlatning burchi sifatida quydagi qonun orqali belilani qo'yildi:

"Har kim fikrlash, so'z va e'tiqod erkinligi huquqiga ega. Har kim istalgan axborotni izlash, olish va tarqatish huquqiga ega. Davlat Internet jahon axborot tarmog'idan foydalanishni ta'minlash uchun shart-sharoitlar yaratadi". O'zbekiston Respublikasi Konsititutsiyasi VII bob. (Shaxsiy huquq va erkinliklar) 33- modda.



Bularning barchasi O'zbekistonda nafaqat mobil aloqa, telekommunikatsiya qurilmalari va yangiliklarini birinchilardan kirib kelishiga balki keng joriy etishiga ham asosiy sabablardan biri bo'lmoqda. Qolaversa sohada mustaqil tadqiqotlar va amaliy ishlar o'tkazishga keng imkoniyatlar yaratildi. Bular esa yurtimizda ham LTE texnologiyasini rivojlanishiga va tadqiqotchi hamda olimlarimizning uning rivoji yo'lida xissa qo'shishlariga sababchi bo'lmoqda.



5-rasm. 1G va 2G, LTE texnologiyasi asosi 3G va avlodlari 4G hamda 5G ni qo'llovchi abonet terminallari.

Mobil va keng polosali aloqa tizimlari va texnologiyalari ulkan rivojlanish jarayonida turibdi hamda inson faoliyatining turli sohalariga yanada ko'proq kirib bormoqda. Bu jarayonlarni chuqur o'rganish, mobil texnologiyalar rivojlanishi masalalaridan xabardor bo'lish, ularning istiqbollari va rivojlanish tendensiyalarini bilish mamlakatimizda mobil aloqa tizimlarining rivojlanishi va joriy etilishining ratsional strategiyalarini aniqlash uchun juda muhim.

Hoirida LTE texnologiyasining oltinchi avlodi ya'ni 6 G ustida Yevropa davlatlari, Janubiy Koreya, Xitoy, Yaponiya va AQSh kabi davlatlar ish olib borishmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra 6G ni yaqin 2028- va 2030-yillardan boshlab keng iste'molga kiritish rejalashtirilgan. Hozirda O'zbekistondagi abonentlarning katta qismi 4G ga ulanish inkoniyati bo'lsada, Respublikamizning ko'plab hududlariga hali kirib bormagan. Qolaversa 4G texnologiyasi abonentlarning internetga bo'lgan ehtiyojlarini to'liq qondirmoqda va unga sarflangan mblag'lar qoplanmaguncha yangi 5G texnologiyasiga bidan o'tish qimmatga tushadi. Garchi hozirda ishlab chiqarilgan mobil qurilmalarning ko'pchiligi 5 G tarmog'ini to'liq qo'llab-quvvatlasada uni katta masshtabdagi hududlarga qo'llashga hali vaqt bor.

Yuqoridagi muammolar hatto rivojlangan davlatlarda bo'lganligi uchun ham, 6G to'liq ishlab chiqarilib, Yaponiyada sinovda o'tkazilganiga qaramay uni erta joriy etish maqsadga muofiq emas.

**Xulosa** qiladigan bo'lsak LTE mobil tizimlar va sotali aloqning ancha rivojlangan, taraqqiy etgan ko'rinishi hisoblanadi. LTE dan oldingi 1G va 2G telefon aloqasi va MMS hamda SMS xizmatlarinigina taqdim etgan. 3G texnologiyasida esa foydalanuvchilar internetga ulanish imkoniyatiga ega bo'lishgan va video matriallar, turli tasvirlar hamda ilovlardan online foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishgan. LTE ning o'zi 3G ga asoslangan bo'lib, uning avlodlari internet tezligini oshirishga va yanada ko'proq ma'lumot almashishni ta'minlashga moslanib yaratilgan. Bulardan kelib chiqib aytish mumkinki 4G va 5G singari LTE ning 6G avlodida ham tezlik yanada yuqori bo'lishi kutilyabdi. Lekin undan boshqa yangi imkoniyatlar qo'shilishi ham mumkunligi ehtimoldan holi emas. O'zbekistonda amalga oshirilgan loyihalar va yangilangan qonunchilik asosida esa LTE ning yangi texnologiyalari nafaqat birinchilardan kirib kelishi balki uni rivojlantirish yo'lida o'zbek olimlari ham o'z hissalarini qo'shishiga imkon beradi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR VA RESUSLAR RO'YXATI:**

1. "Raqamli mobil aloqa vositalari" A.A.Xalikov, D.A.Davronbekov, J.F. kurbanov «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti Toshkent – 2018.
2. "GSM va mobil tarmoqlarni boshqarish" Ibraimov R.R, Madaminov H.X., Khatamov A.P., Khotamov A. Tashkent 2020.
3. Hongliang Zhang, Boya Di, Lingyang Song, Zhu Han. Reconfigurable Intelligent Surface-Empowered 6G. — Springer, Cham. — 2021. — 251 p.
4. O'zbekiston Respublikasi Konsititutsiyasi VII bob. (Shaxsiy huquq va erkinliklar) 33- modda.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 05.10.2020 yildagi PF-6079-son.
6. Musaev M.M. "Kompyuter tizimlari va tarmoqlari". Toshkent.: "Aloqachi" nashriyoti, 2013 yil. 8 bob. 394 bet. – Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma.
7. Xolmanova, Z. (2020). Kompyuter lingvistikasi. Nodirabegim:.-Toshkent, 247.
8. "Mobil tarmoqlarning rivojlanish bosqichlari, paydo bo'lish tarixi va uning kelajakdagi istiqbollari" A.Almardonov maqolasi, International Journal of recently scientific researcher's theory (IJRSRT) 2023.11.11. 1-son 74-81-betlar.