

ANNATATSIYA

Mazkur bitiruv malakaviy ishda GPRS texnologiyasining GSM standartiga tatbiq etilishi ko'rib chiqilgan.

GSM standartining asosiy xarakteristikalar, mavjud standartlar, TDMA kadrlar tuzilishi va signallar shakllanishi, GPRS texnologiyasi va undagi vaqt slotlarining birlashishi atroflicha o'rganib chiqildi.

Hayot faoliyati xavfsizligi savollari yoritilgan.

В данной выпускной квалификационной работе исследованы вопросы внедрение GPRS технологий в стандарте GSM.

В работе исследованы основные характеристики стандарта GSM, существующие стандарты, структура кадров TDMA и появление сигналов, технологии GPRS и объединение в нём временных слот.

Освещены вопросы безопасности жизненной деятельности.

In given exhaust qualification work explored questions introduction GPRS technology in standard GSM.

In work explored main features standard GSM, the existing standards, structure of the personnel(frames) TDMA and appearance signal, technologies GPRS and association in him temporary slot.

The lit questions to safety to life activity.

KIRISH	3
1. HARAKATDAGI SOTALI ALOQA TIZIMI	5
1.1 GSM standarti	5
1.2 GSM standartining asosiy xarakteristikalar	8
2. HARAKATDAGI SOTALI ALOQA TIZIMINING TUZILISH PRINSIPI VA CHASTOTALI REJALASHTIRISH	22
2.1. Harakatdagi sotali aloqa tizimlarining mavjud bo'lgan standartlari	26
2.2. Harakatdagi sotali aloqa tizimining analog standartlari	28
2.3. Harakatdagi sotali aloqa tizimining raqamli standartlari	30
2.4. Raqamli GSM standarti	33
2.5. GSM standartida TDMA kadrlar tuzilishi va signallar shakllanishi	34
2.6. Radio signal modulyatsiyasi	39
3. GSM SOTALI ALOQA TARMOG'IDA MA'LUMOTLARNI UZATISH TEZLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASI	42
3.1. GPRS texnologiyasi	42
3.2. GPRS tarmog'i arxitekturas	42
3.3. GPRS terminallari	43
3.4. Baza stansiya tizimi	44
3.5. Kommutatsiya tizimi kanallari	44
3.6. Paketlar kommutatsiya tizimi	46
3.7. GPRS ni yordam berish bo'yicha xizmat ko'rsatish bog'lanmasi	47
3.8. GPRS dagi kanallar	52
4. HAYOT FAOLİYATI XAVFSIZLIGI	56
4.1. Baxtsiz xodisalar va ularni tergov qilish	56
4.2. Aloqa korxonalari va tashkilotlarida mehnat muxofazasi bo'yicha ishlarni tashkil qilish va ularning bajarilishi uctidan nazorat	58
4.3. Turli favqulodda vaziyatlarining umumiy tavsiflari	63
Xulosa	66
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	68

KIRISH

Soʻnggi yillarda harakatdagi sotali aloqa tizimlari jadallik bilan rivojlanib bormoqda. Birinchi navbatda shaxsiy radio chaqiriq aloqa tarmoq va tizimlarini, sotali aloqa tizimlari va sunʼiy yoʻldosh orqali aloqa tizimini aytib oʻtish lozim. Oxirgi yillikda yaʼni 80-chi yillar boshida birinchi avlod analog tizimlari ishlab chiqildi va foydalanishga kiritilgan edi. Birinchi umumiy foydalanish sotali aloqa tarmogʻi 1979 yilda Yaponiyada ishga topshirilgan. Bu tizimga oʻxshash tarmoq Skandinaviya mamalakatlari 1981 yilda va AQSh da esa 1983 yilda foydalanishga topshirilgan. 90-chi yillar mobaynida harakatdagi sotali aloqa tizimlarining ikkinchi avlodi yaʼni raqamli tizimlari yaratildi va foydalanishga topshirildi. Hozirgi paytda bunday tizimlarning uchinchi avlodi 3G va toʻrtinchi avlodi 4G texnologiyalari ishga tushirilmoqda.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimov taʼkidlaganlaridek, telekommunikatsiya tizimida magistral va hududiy telekommunikatsiya tizimlarining ishonchli va barqaror faoliyatini taʼminlash, isteʼmolchilar talabi asosida tizimlarni optimallashtirish, tizimli boshqarishda xizmat koʻrsatish sifatini yaxshilash va kelgusida takomillashtirish boʻyicha ishlar amalga oshirildi.

Elektron hujjat ayriboshlash tizimi kengaytirilmoqda. Tizimda elektron raqamli imzolarining klyuchlarini registratsiya qilish boʻyicha 9 ta markaz roʻyhatga olindi va ularning soni 149 mingga tashkil etdi. Tasdiqlangan interaktiv davlat xizmatlari bazasi asosida on-layn tartibida 384 turdagi xizmatlar amalga oshirilmoqda.

Elektron taʼlim berishni rivojlantirish boʻyicha 10 mingga oʻquv muassasasi «ZiyoNET» tarmogʻiga ulangan¹.

Ikkinchi va uchinchi avlod tizimlarini asosiy mohiyatlaridan biri – bu ishlab chiqaruvchilarni isteʼmolchilarga juda qisqa raqam-harf xabarlar va oddiy chaqiriq ovoz signallaridan boshlab harakatlanuvchi tasvirlarni uzatishgacha,

¹ I.A. Karimov, “2012 YIL VATANIMIZ TARAQQIYOʻTINI YAʼNGI BOSQICHGA KOʻTARADIGAN YIL BOʻLADI” mavzusidagi maʼruzasini oʻrganish boʻyicha OʻQUV QOʻLLANMA 2012 y. 54 bet.

hamda Dunyo miqyosidagi keng ma'lumotlar bazasidan mobil ravishda foydalanish imkonini beradigan maksimal keng xizmatlar to'plamini ta'minlashga intilishidir. Bu maqsadga muvaffaqiyatli yetishish uchun bitta shart bajarilishi lozim: ya'ni tizim va tarmoqlar katta o'tkazish qobiliyatga ega bo'lishi, raqamli ma'lumotlarni sekundiga bir-necha megabitgacha bo'lgan katta tezlikda uzatishni ta'minlash lozim.

Hozirgi paytda axborot sektori Dunyo iqtisodiyotida eng katta dinamik hisoblanadi. O'z navbatida axborot sektorida mobil aloqa tez rivojlanmoqda. Xalqaro elektron aloqa birlashmasi (MSE - Mejdunarodno'y Soyuz Elektrosvyazi) «1999 yilda dunyodagi mobil aloqa rivoji» mavzuli hisobotida 1990 yilda BMT ni a'zolari bo'lgan 185 mamlakatlardan faqat 59 ta mamlakatda (taxminan 32%) mobil aloqa tarmoqlari mavjud edi, 1999 yilda esa bunday mamlakatlar soni 167 taga (90% ko'proq) yetdi. Mobil aloqa deb, birinchi navbatda sotali aloqa nazarga olinmoqda.

1994 yil mart oyida Xalqaro elektron aloqa birlashmasi tomonidan tashkil qilingan elektron aloqani rivojlantirish bo'yicha birinchi xalqaro konferensiyasida global axborot birlashmasini uchun global axborot infra tuzulmasini yaratish g'oyasi taklif qilindi. Ya'ni uchinchi avlod tizimlari yordamida turlicha bo'lgan juda ko'p xizmatlar to'plamidan foydalanish imkonini beruvchi tizimlarni yaratish nazarda tutilgan. Uchunchi avlod tizimlari yetakchi davlatlarda sinov jarayonlari o'tkazilmoqda. Butun dunyo telekommunikatsiyasi o'zining rivojlanishning o'tish davridadir.

Iqtisodni rivojlanishi va aholini turmush darajasi o'sishi axborot (telekommunikasion) xizmat ko'rsatishga talab tabora ortib bormoqda. U sababli ananaviy telekommunikasion xizmatlarni doimiy kengaytirish va boyitishni talab qilmoqda. Shu sababli mazkur bitiruv malakaviy ishda «GPRS texnologiyasining GSM standartiga tatbiq etilishi» mavzusi tanlandi.

1. HAKKATDAGI SOTALI ALOQA TIZIMI

1.1 GSM standarti

GSM (Global System for Mobile communications) standarti zamonaviy raqamli tarmoqlardan biri sanaladi, u birinchi navbatda, ISDN va IN (Intelligent Network) bilan chambarchas bog'liqdir. GSM asosiy funksional elementlari ishlab chiqiladigan sotali aloqa global tizimining UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) xalqaro standartga kiritiladi. 1990 yilda GSMning birinchi faza spesifikasiyasi e'lon qilingan. 1991 yilning o'rtalariga kelib, GSM ning tijorat xizmatlari qo'llab -quvvatlandi, 1993 yilga kelib 22 ta mamlakatlarda 36 ta GSM tarmoqlari faoliyat yurita boshladi va 25 mamlakat GSM standartini tanladi yoki uni qabul qilish masalasini qo'ydi. 1992 yil iyunida GSM standarti mobil aloqa raqamli sotali tizimi (MAST) uchun federal standarti sifatida Rossiyada qabul qilingan.

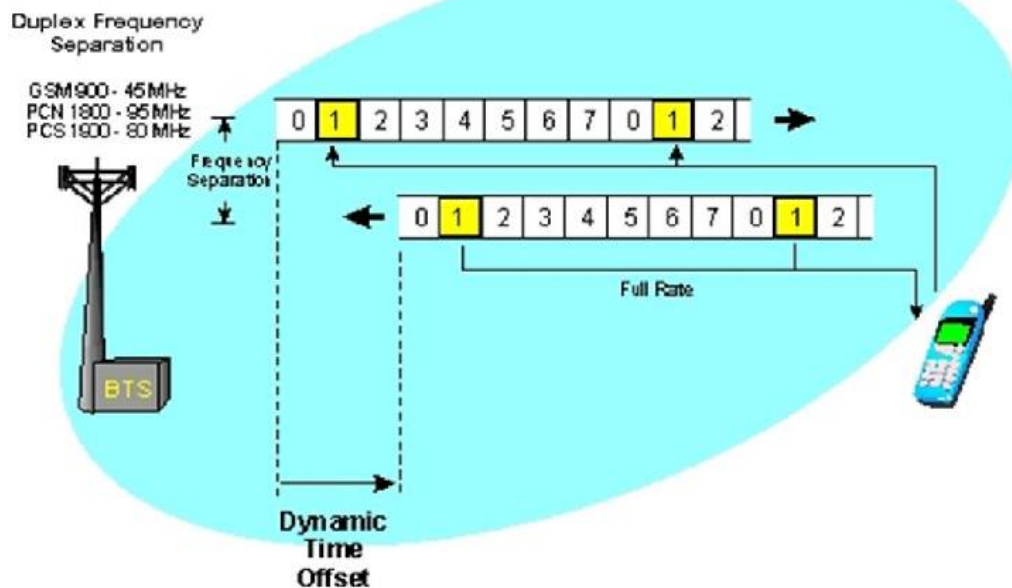
1996 yilning yanvaridan Moskvada va viloyatida GSM (900 MGs) standartining tijorat ekspluatatsiya tarmog'i boshlandi. Moskvada GSM tarmog'ining operatori bo'lib «Mobilnie TeleSistemi» (MTS) kompaniyasi hisoblanadi. «MTS»ni tijorat ekspluatatsiya qilishning birinchi kunlarida Rossiyada birinchi marta o'z tarmoqlarining GSM standartining MAST abonentlari bilan abonementlarning avtomatik roumingi Germaniyada, Shvesariyada, Finlandiyada va Angliyada ochildi. Boshqa hududdagi «MTS» GSM tarmoqlarining operatorlari bilan birgalikda Rossiyaning GSM federal tarmog'ini yaratish va uni Yevropa, Osiyo, Avstraliya va afrika davlatlarini qamrab oluvchi sotali aloqaning global tarmog'i bilan integratsiyalashni tashkil etdi.

GSM tarmog'i ITU - T (International Telecommunication Union - Telecommunications Standardization Sector) ta'riflariga muvofiq quyidagi: axborotni o'tkazish bo'yicha (bearer services); aloqani ko'rsatish (teleservices); qo'shimcha (supplementary services) xizmatlarni ko'rsatishi mumkin.

GSM standartida ma'lumotlarni uzatish raqamli tizimi hisoblanadi, raqamli oqim ko'rinishida kodlanadi va uzatiladi. Bundan tashqari, ma'lumotlarni uzatishning turli xizmatlarini taqdim etadi. GSM abonentlari oddiy telefon tarmoqlarining ISDN abonentlari bilan, foydalana olishning turli metodlari va protokollaridan, masalan, X.25 yoki X.32 foydalanib paketlarni kommutatsiya qilish tarmoqlari va kanallarni kommutatsiya qilish aloqa tarmoqlari bilan axborot almashinuvini amalga oshirishi mumkin. Faksapparat uchun tegishli adapterdan foydalanganda amalga oshiriladigan faksimil xabarlarini uzatish mumkin. Analog tizimlarda bo'lmagan GSM noyob imkoniyatlari bo'lib ma'lumotlarni oraliq bilan saqlash rejimida uzatiladigan SMS (Short Message Service) (160 baytgacha) qisqa xabarlarini ikki yo'nalishtli uzatish hisoblanadi. SMS abONENTI hisoblangan adresatga xabar uzatilishi, keyin olinganlgi to'g'risida tasdiq jo'natuvchiga yuborilishi mumkin. Qisqa xabarlar keng eshittirish rejimida, masalan, hududda yo'l harakati shartlari o'zgarganlgi to'g'risida abonentlarga xabar berish uchun, foydalanish mumkin. Qo'shimcha imkoniyatlar ko'rinishida amaldagi xususiyatlar axborotni o'tkazish va aloqani taqdim etish bo'yicha xizmatlarni bayon etadi (masalan, harakatdagi abonentga ulanish mumkin bo'lmagan holatda chaqiruvni qayta yo'naltirish). Chaqiruvni identifikatsiyalash, chaqiruvni navbatga qo'yish, bir nechta abonentlar bilan bir vaqtda so'zlashish va boshqalar kabi yangi imkoniyatlar yuzaga kelishi kutilmoqda.

862...960 MGs chastotalar diapazonida mobil aloqa chastota spektridan foydalanishga taalluqli bo'lgan 1980 yil SERT tavsiyalariga muvofiq yer usti mobil aloqa raqamli umumevropa sotali tizim uchun GSM standarti ikkita chastotalar diapazonida 890...915 MGs (mobil stansiyalar uzatkichlari uchun – MS), 935...960 MGs (tayanch stansiyalar uzatkichlari uchun –BTS) uzatkichlarning ishlash ko'zda tutiladi.

GSM standartida kanallarni vaqt bo'yicha bo'lish bilan tor polosali ko'p stansion foydalana olishdan (NB-TDMA) foydalaniladi. Kadrning TDMA tuzilmasida 124 eltuvchidan har biridagi 8 vaqtli pozisiyalarni o'z ichiga oladi.



Axborot xabarlarini uzatishda radio kanallardagi xatolardan muhofaza qilish uchun joyini o'zgartirish bilan blokli va o'rovli kodlash qo'llaniladi. Mobil stansiyalar joyini o'zgartirishning kichik tezligida samarali kodlash va joyini o'zgartirishni oshirish sekunda 217 sakrashlar tezligi bilan aloqa seansi jarayonida ishchi chastotalarni (SFH) sekin qayta ulanishiga erishiladi.

Shahar sharoitlaridagi radio to'liqini ko'p nurli tarqatish bilan yuzaga kelgan qabul qilinadigan signalarning interferensiyasi so'nish bilan kurashish uchun aloqa apparaturada 16 mks gacha kechikish vaqtining o'rtacha kvadratik og'ish bilan impulsli signallar to'g'rilanishini ta'minlaydigan ekvalayzerlardan foydalaniladi.

Sinxronlash tizimi aloqaning maksimal uzoqligiga yoki yacheyka (sota)ning maksimal radiusiga 35 km mos keladigan signallarning 233 mks gacha kechikishi mutlaq vaqtini to'ldirishga mo'ljallangan.

GSM standartda minimal og'ish bilan gaussov manipulyatsiya (GMSK); manipulyatsiya indeksi – 0,3 tanlangan. Nutqni qayta ishlash tanaffuslarda yoki so'zlashuv oxirida nutqli signal mavjud bo'lganda uzatkich yoqilishi va uzatkich o'chirilishini ta'minlaydigan nutqni tanaffusli uzatishning (DTX) qabul qilingan tizimi doirasida amalga oshiriladi.

Nutqni o'zgartiruvchi qurilma sifatida muntazam impulsli qo'zg'atish/uzoq vaqtli oldindan aytish va oldindan aytish bilan liniyalı predikativ kodlash bilan nutqli kodek tanlangan (RPE/LTP – LPC – kodek). Nutqli signalni o'zgartirishning umumiy tezligi – 13 kbit/s.

GSM standartida xabarlarni uzatish xavfsizligini yuqori bosqichiga erishildi; ochiq kalit bilan shifrlash (RSA) algoritmi bo'yicha xabarlar shifrlanishi amalga oshirildi.

1.2 GSM standartining asosiy xarakteristikaları

Mobil stansiyaning uzatish va tayanch stansiyaning qabul qilish chastotasi, MGs	890...915
Mobil stansiyaning qabul qilish va tayanch stansiyaning uzatish chastotasi, MGs	935...960
Qabul qilish va uzatish chastotasining dupleksli tarqoqligi, MGs	45
Radio kanalda xabarlarni uzatish tezligi, kbit/s	270, 833
Nutqli kodekni o'zgartirish tezligi, kbit/s	13
Aloqa kanali rolosasining kengligi, kGs	200
Kanallarning maksimal soni	124
Tayanch stansiyalarida tashkil qilinadigan aloqa kanallarining maksimal soni	16...20
Modulyatsiya turi	MSK
VT modulyatsiya indeksi	0,3
Modulyatsiyadan oldingi gaussov filtri polosasining kengligi, kGs	82,2
Chastota bo'yicha sekundiga sakrashlar soni	217
Intervallarda vaqtinchalik tarqalishi	2
Mobil stansiya uchun kadrni (uzatish/qabul qilish)	
Nutqli kodek turi	RPE LTP
Sotaning maksimal radiusi, km	35 gacha
Kanallarni tashkil qilish sxemasi (aralash)	TDMA/FDMA

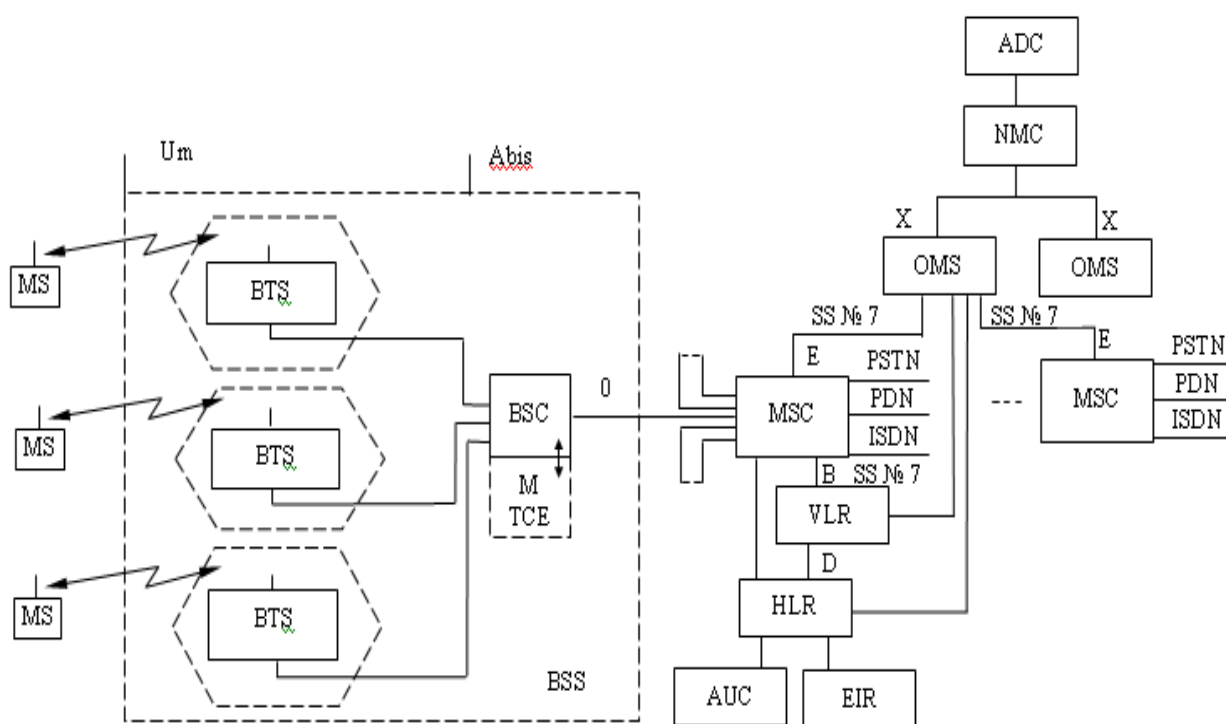
Funksional tuzilish va GSM standartida qabul qilingan interfeyslar 1.1-rasmda tuzilmaviy sxemasi ko‘rsatilgan:

MSC (Mobile Switching Centre) – mobil aloqani kommutatsiya qilish markazi;

BSS (Base Station Sistem) – tayanch stansiya uskunasi;

OMS (Operations and Maintenance Centre) – boshqarish va xizmat ko‘rsatish markazi;

MS (Mobile Stations) – mobil stansiyalar.



1.1-rasm. GSM standartining tuzilish sxemasi

Tizimning funksional birlashishi interfeyslar oldida amalga oshiriladi. GSM standartidagi barcha tarmoqli funksional komponentlar MKKTT N7 (SSIT SS N7) signalizatsiya tizimiga muvofiq o'zaro ishlaydi. SS N7 xalqaro darajada standartlashtirilgan va raqamli dastur-boshqarish stansiyalari bilan aloqaning raqamli tarmog'ida signalli axborot almashinuvi uchun mo'ljallangan. Tizim 64 kbit/s tezlik bilan raqamli kanal bo'yicha ishlash uchun optimallashtirilgan va bog'lanish jarayonini boshqarish, shuningdek, texnik xizmat ko'rsatish va ekspluatatsiya qilish axborotini uzatish imkonini beradi. Bundan tashqari, uni

telekommunikatsiya tarmoqlarida stansiyalar va ixtisoslashtirilgan markazlar o'rtasida axborotning boshqa turlarini uzatish uchun ishonchli transport tizimi sifatida qo'llanilishi mumkin. SS N7 axborot kanallarining bir yoki bir nechta bog'lamlar uchun umumiy bo'lgan maxsus kanal bo'yicha signalli axborotni uzatish metodidan foydalaniladi. Signalli axborot yo'qotishlarsiz to'g'ri ketma-ketlikda uzatilishi kerak, bunda yer usti va yo'ldoshli kanallar o'zaro ishlashi mumkin. SS N7 tarmog'i GSM standarti tarmog'ini yaratishning majburiy sharti hisoblanadi.

Mobil aloqa kommutatsiya qilish markazi sotalar guruhiga xizmat ko'rsatadi va mobil stansiyaning ishlash jarayoniga ehtiyoji bo'lgan bog'lanishlarning barcha turlarini ta'minlaydi. MSC kommutasion stansiya ISDN ga o'xshashdir va qayd etilgan tarmoqlar (PSTN, PDN, ISDN va boshqalar) va mobil aloqa tarmog'i o'rtasidagi interfeysni o'z ichiga oladi. U chaqiruvlarni marshrutlashni va chaqiruvlarni boshqarish funksiyalarini ta'minlaydi. Kommutasion stansiyaning oddiy ISDN funksiyalarini bajarishdan tashqari MSC radio kanallar kommutatsiya funksiyalariga yuklanadi. Ularga sotadan sotaga mobil stansiyaning o'rnini o'zgarishida aloqaning ketma-ketligiga va xalaqitlar yoki nosozliklar yuzaga kelganda sotadagi ishchi kanallarni qayta ulanishga erishiladigan jarayonda estafetali uzatish kiradi. Har bir MSC muayyan geografik zona chegaralarida (masalan, Moskva va viloyat) joylashgan harakatdagi abonentlarga xizmat ko'rsatili-shini ta'minlaydi. MSC chaqiruvni o'rnatish va marshrutlash protseduralarni boshqaradi. Umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'i (PSTN) uchun MSC SS N7 protokoli bo'yicha signalizatsiyalash, aniq loyihaning talablariga muvofiq chaqiruvni yoki intnrfeyslarining boshqa turlarini uzatish funksiyasini ta'minlaydi.

MSC aloqaning tarmoq tomonidan taqdim etiladigan xizmatlar uchun hisoblarni yozish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni shakllantiradi, ma'lumotlarni amalga oshgan so'zlashuvlar bo'yicha to'playdi va ularni hisob-kitob markaziga (billing-markazga) uzatadi. MSC tarmoqni ishlashini nazorat qilish va optimallashtirish uchun zarur bo'lgan statistik ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

MSC radio kanallarga kira olishini boshqarish uchun qo'llaniladigan xavfsizlik protseduralarini ta'minlaydi.

MSC chaqiruvlarni boshqarishda ishtirok etadi, balki joylashgan o'rnini ro'yxatga olish va tayanch stansiyalarning kichik tizimida (BSS) boshqaruvni uzatishdan tashqari, boshqaruvni uzatish protseduralarini boshqaradi. Mobil stansiyalar joylashgan o'rnini ro'yxatga olish umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'i abonentlaridan yoki boshqa harakatdagi abonentlardan harakatdagi abonentlarga o'tadigan chaqiruvni yetkazilishini ta'minlash uchun zarur. Chaqiruvni uzatish protsedurasi bog'lanishni saqlash imkoniga ega va mobil stansiyalar xizmat ko'rsatishning bir zonasidan boshqasiga o'tganda so'zlashuvni olib borishni ta'minlaydi. Tayanch stansiyaning (BSC) bir kontrolleri tomonidan boshqariladigan sotalarda chaqiruvlar ushbu BSC tomonidan uzatiladi. Chaqiruvlarni uzatish turli BSC tomonidan boshqariladigan ikkita tarmoq o'rtasida amalga oshirilsa, birlamchi boshqarish MSC da amalga oshiriladi. GSM standartida turli MSC ga taalluqli tarmoqlar (kontrollerlar) o'rtasida chaqiruvni uzatish protseduralari ko'zda tutilgan. Kommutatsiya qilish markazi holat (HLR) va ko'chish (VLR) registridan foydalanib mobil stansiyalar domiy kuzatilishi amalga oshiriladi. HLR da istalgan mobil stansiyaning joylashgan o'rnini to'g'risidagi axborot kommutatsiya markaziga stansiya chaqiruvini yetkazish imkonini beradigan qismi saqlanadi. HLR registri harakatdagi abonentning xalqaro identifikasion raqamini (IMSI) o'z ichiga oladi.

Amaliyotda HLR tarmoqda doimo yoziladigan abonentlar to'g'risidagi ma'lumotlarning ma'lumotnoma bazasini o'z ichiga oladi. Unda tanlab olinadigan raqamlar va adreslar, shuningdek, abonentlarning asllik parametrlari, aloqa xizmatlarining tarkibi, marshrutlash to'g'risidagi maxsus axborotidan iborat. Abonentning roumingi (adashish) to'g'risidagi ma'lumotlar, shu jumladan, harakatdagi abonentlarning va VLR ga taalluqli vaqtli identifikasion raqami (TMSI) to'g'risidagi ma'lumotlar ro'yxatga olinadi.

U autentifikatsiya markazida (AUC) mobil stansiyaning tanib olish uchun foydalaniladi.

HLR va VLR da saqlanadigan uzoq muddatli ma'lumotlar tarkibi	
HLR	VLR
1	IMSI – Harakatdagi abonentning xalqaro identifikatsion raqami
2	ISDN xalqaro tarmoqdagi mobil stansiya nomeri
3	Mobil stansiya toifasi
4	Autentifikatsiya kaliti
5	Yordamchi xizmatni ta'minlash turi
6	Foydalanuvchilar yopiq guruhining indeksi
7	Foydalanuvchilar yopiq guruhining blokirovka kodi
8	Uzatilishi mumkin bo'lgan asosiy chaqiruvlar tarkibi
9	Chaqiruvchi abonentni xabardor qilish
10	Chaqiruvchi abonentning identifikatsiya raqami
11	Ish grafigi
12	Chaqiriluvchi abonentni xabardor qilish
13	Abonentlarni bog'lashda signalizatsiya nazorati
14	Foydalanuvchilar yopiq guruhining xususiyatlari (vositalari)
15	Foydalanuvchilar yopiq guruhining imtiyozlari
16	Foydalanuvchilar yopiq guruhida taqiqlangan chiquvchi chaqiruvlar
17	Abonentlarning maksimal soni
18	Foydalaniladigan parol
HLR	
19	Ustuvor foydalana olish klassi
20	Foydalanuvchilar yopiq guruhida taqiqlangan kiruvchi chaqiruvlar

1.2-rasm. HLR va VLR da saqlanadigan uzoq muddatli ma'lumotlar tarkibi

Tarmoqda bir nechta HLR mavjud bo'lsa, HLR dagi ma'lumotlardan tarmoqning barcha MSC va VLR distansion foydalana olishga ega, ma'lumotlar bazasida abonent to'g'risidagi bitta yozuv bo'ladi, shuning uchun har bir HLR abonentlar to'g'risida tarmoqning ma'lumotlar umumiy bazasining muayyan qismini o'z ichiga oladi. Abonentlar to'g'risidagi ma'lumotlarning bazasidan foydalana olish IMSI yoki MSISDN (ISDN tarmoqning harakatdagi abonent raqami) raqami bo'yicha amalga oshiriladi. Ma'lumotlar bazasidan abonentlarning

tarmoqlararo roumingini ta'minlash doirasida boshqa tarmoqlarga taalluqli MSC yoki VLR foydalana olishi mumkin.

HLR va VLR da saqlanadigan uzoq muddatli ma'lumotlar tarkibi	
HLR	VLR
Autentifikatsiya va shifrlash parametrlari	TMSI - foydalanuvchining vaqtli xalqaro identifikasion raqami
VLR belgilanadigan mobil stansiyaning vaqtli raqami	Joylashish zonasining identifikatori
VLR ko'chish registrining adresi	Asosiy xizmatlardan foydalanish bo'yicha ko'rsatma
Mobil stansiya ko'chish zonasi	«Estafetali uzatishda» sotalar raqami
Estafetali uzatishdagi sota raqami	Autentifikatsiya va shifrlash parametrlari
Ro'yxatga olish maqomi	
Javob bo'lmagandagi taymer (bog'lanish o'chirilganda) o'chiriladi	
Parolning shu momentda foydalaniladigan tarkibi	
Aloqaning faolligi	

1.3-rasm. HLR va VLR da saqlanadigan vaqtli ma'lumotlar tarkibi

Zonadan zonaga mobil stansiya ko'chishi uchun nazoratni ta'minlaydigan ikkinchi asosiy qurilma - VLR ko'chish registri. U yordamida HLR nazorat qilinadigan zonalar chegarasidan tashqaridagi mobil stansiyalarning ishlash funksiyalariga erishiladi. Mobil stansiyalar ko'chish jarayonida tayanch stansiyalar guruhini birlashtiradigan tayanch stansiyalar BSC bir kontrolleri ishlash zonasidan boshqa BSC ishlash zonasiga o'tsa, u yangi BSC tomonidan ro'yxatga olinadi va VLR ga mobil stansiyalar chaqiruvlari yetkazilishi ta'minlanadigan aloqa sohasining raqami to'g'risidagi axborot kiritiladi. HLR va VLR dagi

ma'lumotlarning saqlanganligi uchun, to'xtashlar sodir bo'lganda, ushbu registrar xotirasi qurilmasining muhofazasi ko'zda tutilgan.

VLR o'z ichiga HLR kabi ma'lumotlarni oladi, biroq ushbu ma'lumotlar, abonent VLR nazorat qilinadigan zonasida bo'lgunga qadar VLR da bo'ladi.

GSM mobil aloqa tarmog'ida geografik zonasiga (LA) guruhlanadi, unga o'z identifikatsion raqami (LAC) biriktiriladi. Har bir VLR bir nechta LA dagi abonentlar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Mobil abonent bir LA dan boshqasiga o'tsa, uning joylashgan o'rnini to'g'risidagi ma'lumotlar VLR da avtomatik tarzda yangilanadi. Eski va yangi LA turli VLR boshqarilishi ostida bo'lsa, eski VLR dagi ma'lumotlar yangi VLR ga ko'chirib olingandan keyin o'chiriladi. HLR dagi abonentning VLR amaldagi adresi ham yangilanadi.

VLR mobil stansiyaning «adashgan» (MSRN) raqami biriktirilishini ta'minlaydi. Mobil stansiya kiruvchi chaqiruvni qabul qilsa, VLR uni MSRN tanlaydi va uni harakatdagi abonent yonidagi tayanch stansiyalariga ushbu chaqiruvni marshrutlaydigan MSCga uzatadi.

VLR bir MSCdan boshqasiga bog'lanishlarni uzatishda boshqarishni uzatish raqamini tasdiqlaydi. Bundan tashqari, VLR yangi TMSI taqsimlanishini boshqaradi va ularni MSC ga uzatadi. U chaqiruvni qayta ishlash vaqtida haqiqiyligini o'rnatish protseduralarni boshqaradi. TMSI operatorining qqrori bo'yicha abonentlarni identifikatsiyalash protsedurasini murakkablashtirish uchun vaqti-vaqti bilan o'zgartirilishi mumkin. Ma'lumotlar bazasidan foydalana olishni IMSI, TMSI yoki MSRN orqali VLR ta'minlashi mumkin. Umuman VLR abonent joylashgan zona uchun harakatdagi abonent to'g'risidagi ma'lumotlarning lokal bazasini o'z ichiga oladi bu esa, HLR ga doimiy so'rovlarni o'chirish va chaqiruvlarga xizmat qilish uchun vaqtni qisqartirish imkonini beradi.

Aloqa tizimlari resurslaridan ruxsatsiz foydalanishning oldini olish uchun autentifikatsiyalash mexanizmlari – abonentning asllilik guvohnomasi kiritiladi. Autentifikatsiya markazi bir nechta bloklarni o'z ichiga oladi va autentifikatsiya kalitlari va algoritmlarini shakllantiradi. O'z yordamida abonentning vakolati tekshiriladi va uning aloqa tarmog'idan foydalanish amalga oshiriladi. AUS

autentifikatsiya jarayoni parametrlari to'g'risidagi qarorni qabul qiladi va uskuna identifikatsiyalash registrida (EIR -Equipment Identification Register) joylashgan ma'lumotlar bazasi asosida abonent stansiyalarni shifrlash kalitini aniqlaydi.

Har bir harakatdagi abonent aloqa tizimidan foydalanish vaqtida xalqaro identifikatsiya raqamidan (IMSI), autentifikatsiya o'zining individual kalitidan (Ki), autentifikatsiyalash algoritmidan (A3) iborat abonent haqiqiy-likning standart modulini (SIM) oladi.

Mobil stansiya va tarmoq o'rtasidagi ma'lumotlar o'zaro alamshinuvi natijasida SIM ga kiritilgan axborot yordamida autentifikatsiyalashning to'liq sikli amalga oshiriladi va abonentning tarmoqdan foydalana olishga ruxsat beriladi.

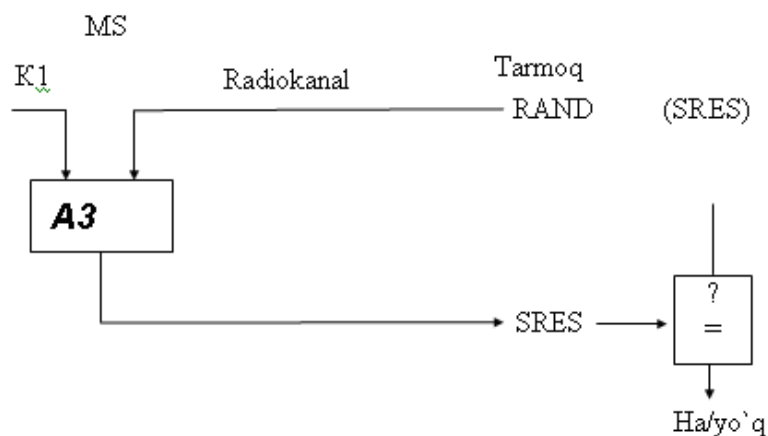
Tarmoqning abonent asilligini tekshirish protsedurasi quyidagicha amalga oshiriladi. Tarmoq mobil stansiyaga tasodifiy raqamni (RAND) uzatadi. Unda Ki va autentifikatsiyalash algoritmi A3 yordamida javob qiymati (SRES), ya'ni

$$SRES = Ki * [RAND]$$

aniqlanadi.

Mobil stansiya tarmoq bilan hisoblanadigan SRES qiymati bilan qilinadigan SRES qiymati qiyoslanadigan tarmoqda hisoblanadigan SRES qiymati yuboriladi. Ikkala qiymati mos kelsa, mobil stansiya xabarlarini uzatishga kirishadi. Aks holda aloqa uziladi va mobil aloqa indikatori kechikish bo'lmaganligini ko'rsatadi. SRES hisoblanishi SIM diorasida maxfiylikni ta'minlash uchun sodir bo'ladi. Maxfiy bo'lmagan axborot (masalan, Ki) SIM modulida qayta ishlanmaydi.

Autentifikatsiya protsedurasi 1.4-rasmdagi sxemada ko'rsatilgan.



1.4-rasm. Autentifikatsiya prinsipi

EIR – uskuna identifikatsiyasining registri mobil stansiya uskunasi (IMEI) xalqaro identifikatsiya raqamining aslligini tasdiqlash uchun ma'lumotlarning markazlashtirilgan bazasini o'z ichiga oladi. Ushbu ma'lumotlar bazasi mobil stansiya uskunasiga mutlaq tegishlidir. EIR ma'lumotlar bazasi quyidagicha tashkil qilingan IMEI raqamlar ro'yxatidan iborat.

OQ RO'YXAT – ruxsat etilgan mobil stansiyalarga biriktirilgan ma'lumotlar borligi to'g'risidagi IMEI raqamini o'z ichiga oladi.

QORA RO'YXAT – o'g'irlangan yoki xizmat ko'rsatilganda boshqacha sabab bo'yicha rad etilgan mobil stansiyalar IMEI raqamini o'z ichiga oladi.

KULRANG RO'YXAT – «qora ro'yxat»ga kiritish uchun asos bo'lib hisoblanmasa, dasturiy ta'minot ma'lumotlar bo'yicha aniqlangan muammolar mavjud bo'lgan mobil stansiyalarning IMEI raqamini o'z ichiga oladi.

Ma'lumotlar bazasiga EIR ushbu tarmoqning MSC, shuningdek, boshqa mobil tarmoqlar MSC distansion foydalana olishi mumkin.

HLR holati kabi tarmoq bittadan ko'p EIR ga ega bo'lishi mumkin, bunda har bir EIR IMEIning aniq guruhlarini boshqaradi. MSC tarkibiga IMEI raqamini olganda EIR adresini qaytaradigan, uskuna to'g'risidagi ma'lumotlar bazasining tegishli qismini boshqaradigan tarnslyator kiradi.

IWF – tarmoqlaro funksional tutashuv MSCning tarkibiy qismidan biri hisoblanadi. U abonentlarga ma'lumotlarni GSM tarmog'ining terminal uskuna (DIE) va qayd etiladigan tarmoqning oddiy terminal uskuna o'rtasida uzatish

mumkin bo'lgan protokollarini o'zgartirish vositalaridan va ma'lumotlarni uzatish tezligidan foydalana olishni ta'minlaydi. Tarmoqlararo funksional tutashuv qayd etilgan tarmoqning tegishli modemi bilan birlashish uchun uskunaning o'z bankidan modemni «ajratadi». IWF mijozlarga yetkaziladigan uskuna uchun, masalan, X.25 protokoli bo'yicha ma'lumotlarni paketli uzatish PAD uchun to'g'ridan-to'g'ri bog'lanish tipining interfeyslarini ta'minlaydi.

YeS – aks-sadoni bosuvchi tarqatish traktlarida fizik kechikish sababli barcha telefon kanallar (ularning uzunligidan qat'i nazar) uchun, jumladan GSM tarmoqlarning radio kanali PSTN tomonidan MSC aa foydalaniladi. Namunaviy aks-sado bosuvchi YeS chiqishi va qayd etiladigan telefon tarmoqning telefonii o'rtasidagi uchastkada 68 millisekund intervalda bosishni ta'minlashi mumkin. To'g'ri va teskari yo'nalishlarga tarqalishida GSM kanalida signalni qayta ishlash, nutqni kodlash/koddan chiqarish, kanalli kodlash va boshqalar bilan yuzaga kelgan umumiy kechikish taxminan 180 ms ni tashkil etadi. Ushbu kechikish, telefon kanalda standart bog'lanish PSTN ikki simli hisoblanganligi uchun MSCda o'rnatish zarur bo'lgan ikki simli rejimdan to'rt simli rejimga o'zgartirish trakti bo'lgan gibrid transformator yoqilgan bo'lmasa, harakat-dagi abonentga szilmasligi mumkin. Qayd etilgan tarmoq-ning ikkita abonentlarini bog'lashda aks-sado signallar bo'lmaydi. YeSni yoqmasdan GSM traktida signallarni tarqatishdan kechikish abonentlarning g'ashiga tegadi, so'zlashuvni uzib qo'yadi va e'tiborni chalg'itadi.

OMS – ekspluatatsiya qilish va texnik xizmat ko'rsatish markazi GSM tarmog'ining markaziy elementi hisoblanadi, u tarmoqning boshqa komponentlarini nazorat qilish va boshqarishni hamda uning ishlash sifatini nazorat qilishni ta'minlaydi. OMS X.25 protooklining ma'lumotlarni uzatish kanallari bo'yicha GSM tarmog'i-ning boshqa komponentlari bilan birlashadi. OMS xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni xabardor qilish uchun mo'ljal-langan avariya signallarini qayta ishlash funksiyasini ta'minlaydi va tarmoqning boshqa klmponentlaridagi avariya vaziyatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni ro'yxatga oladi. Nosozlik xususiyatiga bog'liq holda OMS uni avtomatik tarzda yoki xodimning

faol aralashuvi bilan bartaraf etish imkoniga ega. OMS tarmoq uskunasining holati va mobil stansiya chaqiruvining o'tishi tekshirilishini ta'minlashi mumkin. OMS tarmoqda yuklamani boshqarish imkoniga ega. Samarali boshqarish funksiyasiga GSM tarmog'ining komponentlardan yuklama to'g'risidagi statistik ma'lumotlarni yig'ish, ularni diskli fayllarda yozish va vizual tahlil uchun displeyga chiqarish kiradi. OMS dasturiy ta'minot o'zgarishi va tarmoq elementlarining konfiguratsiyasi to'g'risidagi ma'lumotlar bazasi boshqarilishini ta'minlaydi. Xotiraga dasturiy ta'minotni yuklash OMS dan tarmoqning boshqa elementlariga yoki ulardan OMSga amalga oshiriladi.

NMC – tarmoqni boshqarish markazi GSM tarmoqni rasional ierarxik boshqarishni ta'minlash imkoniga ega. U hududiy tarmoqlarni boshqarish uchun javob beradigan OMS markazlari bilan qo'llab-quvvatlanadigan barcha tarmoq darajada ekspluatatsiya qilish va texnik xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi. NMC butun tarmoqda grafik boshqarilishini ta'minlaydi va ishdan chiqish yoki uzellar o'ta yuklangan kabi murakkab avariya vaziyatlarida tarmoqni dispetcherlik boshqarishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, u tarmoq uskunasida ishga tushirilgan avtomatik boshqarish qurilmasining holatini nazorat qiladi va NMC operatorlari uchun tarmoq holatini displeyda aks ettiradi. Bu operatorlarga hududiy muammolarini nazorat qilish imkonini beradi, zarur bo'lganda, aniq hudud uchun javobgar bo'lgan OMS yordam ko'rsatadi. Shunday qilib, NMC xodimi butun tarmoq holatini biladi va OMS xodimiga hududiy muammoni hal etish strategiyasini o'zgartirish ko'rsatmasini beradi.

NMC – tarmoqda o'ta yuklanish yuzaga kelishi uchun sharoitlarga yo'l qo'ymasligi sababli, signalizatsiya marshrutlariga va uzellar o'rtasidagi bog'lanishlarga diqqatni bir joyga to'playdi. Tarmoqlar o'rtasida o'ta yuklanish sharoitlari tarqalishning oldini olishda GSM va PSTN tarmoq o'rtasidagi bog'lanishlar marshruti nazorat qilinadi. Bunda NMC xodimi boshqa NMC xodimi bilan tarmoqni boshqarish masalalarini muvofiqlashtiradi. NMC tayanch stansiyalarning (BSS) kichik tizimining tarmoqli uskunasini uchun grafikni boshqarish imkonini ta'minlaydi. Abonentlar yuqori ustuvorlik (favqulodda

xizmatlar) bilan tizimdan foydalana olishi mumkin bo'lganda, NMC operatorlari eksperimental vaziyatlarida «ustuvor foydalana olish» kabi borshqarish protseduralari ishga tushishi mumkin.

Mahalliy OMS xizmat ko'rsatilmaydigan hisoblansa, NMC har qanday hududda javobgarlikni olishi mumkin, bunda OMS tarmoqning NVC va uskuna o'rtasidagi tranzit punkt sifatida ishlaydi. NMC operatorlarga OMS funksiyalariga o'xshash funksiyalarni ta'minlaydi.

NMC tarmoqni rejalashtirishning muhim moslamasi hisoblanadi, chunki NMC tarmoqni va tarmoq darajadagi ishini nazorat qiladi, xususan uning optimal rivojlanishini belgilaydigan ma'lumotlar bilan tarmoqni rejalashtirilishi ta'minlaydi.

BSS – tayanch stansiya uskunasi, u tayanch stansiya kontrolleri (BSC) va qabul qiluvchi-uzatuvchi tayanch stansiyalarini (BTS) o'z ichiga oladi. Tayanch stansiya kontrolleri bir nechta qabul qiluvchi-uzatuvchi bloklarni boshqarishi mumkin. BSS radio kanallar taqsimlanishini boshqaradi, bog'lanishlarni nazorat qiladi, ularning navbatini tartibga soladi, sakraydigan chastota bilan ishlash rejimini, signallar modulyatsiyasi va demodulyatsiyasini, xabarlarni kodlash va koddan chiqarish, nutqni kodlash, nutq, ma'lumotlar va chaqiruv uchun uzatish tezligining moslashishini ta'minlaydi, shaxsiy chaqiruv xabarlarini uzatish navbatini belgilaydi.

BSS MSC, HLR, VLR ishlashda ayrim, masalan: kanalni MSC nazorati ostida bo'shatish funksiyalarni bajaradi, lekin MSC tayanch stansiyadan radio xalaqitlar sababli chaqiruv o'tmaganda kanalni bo'shatish ta'minlanishini so'rashi mumkin. BSS va MSC birgalikda mobil stansiyalarning ayrim toifalari uchun axborotni ustuvor uzatishni amalga oshiradi.

TSE – transkoder, u MSC nutq va ma'lumotlarni uzatish kanalining (64 kbit/s IKM) chiquvchi signallarini radio interfeysi bo'yicha GSM tegishli tavsiyalarining (GSM 04.08 tavsiyalar).ko'rinishiga o'zgartirishni ta'minlaydi.

Ushbu talablarga muvofiq raqamli shaklda taqdim etilgan nutqni uzatish tezligi 13 kbit/s ni tashkil etadi. Ushbu raqamli nutqli signallarni uzatish kanali

«to'liq tezlikli» deb nomlanadi. Standart bilan kelajakda yarim tezlikli nutqli kanaldan foydalanish ko'zda tutilmoqda (uzatish tezligi 6,5 kbit/s).

Uzatish tezligini kamaytirish liniyalı predikativ kodlash (LPC), uzoq muddatlı oldindan aytish (LTP), qoldiq impulsli qo'zg'otishdan (RPE – ba'zida RELP deb nomlanadi) foydalanuvchi maxsus nutqni o'zgartirish qurilmasini qo'llash bilan ta'minlanadi.

Transkoder, odatda, MSS bilan birgalikda joylashtiriladi, unda tayanch stansiyalar - BSC kontrolleriga yo'nalishida raqamli xabarlarini uzatish 13 kbit/s uzatish tezligi bo'lgan oqimga 16 kbit/s ma'lumotlarini uzatish tezligigacha qo'shimcha bitlarni (stafinglashni) qo'shish bilan amalga oshiriladi. Keyin 64 kbit/s standart kanaliga 4 karrali zichlash amalga oshiriladi. Shunday qilib, GSM Tavsiyalari bilan aniqlanadigan 120 nutqli kanallar uzatilishini ta'minlaydigan 30 kanalli IKM liniya shakllantiriladi.

O'n oltinchi kanal (64 kbit/s), «vaqtinchalik oyna» signalizatsiya axborotini uzatish uchun alohida ajratiladi va odatda, SS N7 yoki LAPD grafikni o'z ichiga oladi. Boshqa kanalda (64 kbit/s) MKKTT X.25 protokoli bilan kelishadigan ma'lumotlar paketi uzatilishi mumkin.

Shunday qilib, ko'rsatilgan interfeys bo'yicha natijalovchi uzatish tezligi $30 \times 64 \text{ kbit/s} + 64 \text{ kbit/s} + 64 \text{ kbit/s} = 2048 \text{ kbit/s}$ ni tashkil qiladi.

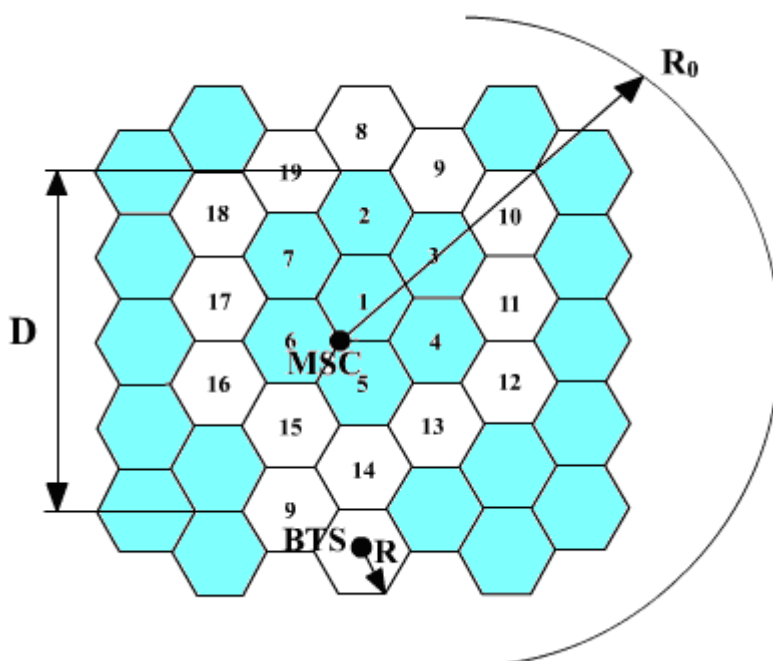
MS – mobil stansiya, u GSM tarmoqlar abonentlarining elektr aloqaning amaldagi qayd etilgan tarmoqla-ridan foydalana olishni tashkil qilish uchun xizmat qiladigan uskunadan iborat. GSM standarti doirasida transport modelida o'rnatiladigan 20 Vt chiqish quvvati bilan 1-klass modelidan 0,8 Vt maksimal quvvat bilan 5-klass portativ modeligacha mobil stansiyalarning 5 ta klassi qabul qilingan. Xabarlarini uzatishda talab etiladigan aloqa sifatini ta'minlaydigan uzatkich quvvatini adaptiv rostlash ko'zda tutiladi.

Mobil stansiya va harakatdagi abonent bir biriga bog'liq emas. Har bir abonent, uning intellektual varaqchasiga yoziladigan xalqaro identifikasion raqamga (IMSI) ega. Bunday yondoshuv, ijaraga beriladigan taksi va avtomobillarga radio telefonlarni o'rnatish imkonini beradi. Har bir mobil

stansiyaga xalqaro identifikasion raqam (IMEI) beriladi. Ushbu raqamdan o'g'irlangan stansiyaning yoki vakolatsiz stansiyaning GSM tarmoqlaridan foydalana olishning oldini olish uchun foydalaniladi.

2. HARAKATDAGI SOTALI ALOQA TIZIMINING TUZILISH PRINSIPI VA CHASTOTALI REJALASHTIRISH

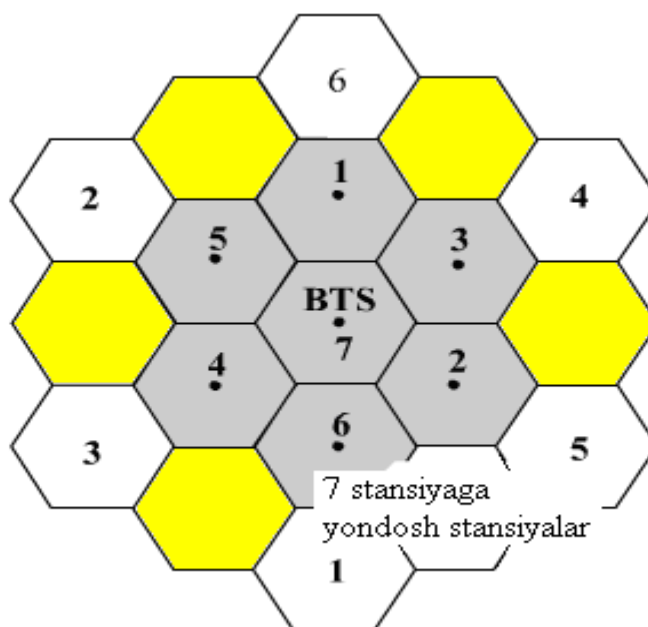
Harakatdagi sotali aloqa tizimlarining qurish prinsipiga ko'ra R_0 radiusli xizmat ko'rsatayotgan yacheykalarga bo'linadi, 2.1-rasmda ko'rsatilgan. Yacheykaning ideal formasi aylanadir, lekin maydon hisobini osonlashtirish uchun va bir-biriga tasiri asosida to'g'ri oltiburchak qabul qilingan. Releflifli joy bo'lganligi uchun qurilish va boshqa faktorlar yacheyka noto'g'ri aylana formasini oladi.



2.1-rasm. HSAT ning xizmat ko'rsatish maydoni.

Yacheykada joylashgan harakatdagi abonentlarga baza stansiyasi (BS - BTS) xizmat ko'rsatadi. Har bir mobil stansiya (MS - MS) undan keladigan chaqiruvga bo'sh chastotali kanal ajratadi. Kommutasion tizimlari yordamida BS bir-biri bilan bog'lanadi hamda oddiy TLF tarmoqqa chiqadi. Kommutasiya tizimi markaziy stansiya (MS) o'rnida yo'naltirilgan bo'lishi ham mumkin yoki bu turda bo'ladigan boshlang'ich xarajatlarni pasaytirishga imkon beradigan ajratilgan turi ham bo'ladi. Oxirgi holda kommutatsiya tugunlari BSda o'rnatiladi. To'g'ri yuboriladigan apparatura bilan jihozlangan har bir BSda chastotali kanal to'plami taqdim etiladi. Bunda himoyalangan D intervalga bo'lingan hamma BS da u yoki

bu kanal takroran ishlatiladi – bu esa tizimning yuqori chastotali effektivligini aniqlaydi, bu esa HSAT ning asosiy prinsipidir. Turli xil chastotali kanalni ishlatadigan ko‘chuvchi BS lar S stansiya guruhni tashkil etadi.



2.2.rasm. Yondosh stansiyalar guruhi.

HSAT kanallarining minimal sonini aniqlovchi S miqdor tizimining (klaster) chastotali parametri hisoblanadi. Agar har bir BS to‘plami polosa kengligi F_k li L kanaldan tashkil topsa, malumot yo‘nalishida HSAT ning umumiy polosa kengligi $F_C = F_k \cdot L$ ni tashkil etadi. BS (L) lar soni R_0 radiusli xizmat ko‘rsatish hududida quydagicha aniqlanadi;

$$L = 1,21 (R_0/R)^2$$

Unda butun xizmat ko‘rsatish hududida aktiv abonentlar soni $N = L_1$ orqali aniqlanadi, chastota spektrining effektiv ishlatilishi

$$G = N/F_C = L/F_k C = 1,21 R_0^2 / F_k C R^2$$

Quyidagi formula orqali aniqlanadi. Ya’ni uning birinchi to‘plamiga kanallar soniga bog‘liq bo‘lmaydi va yacheyka radiusi R kamayishiga erishadi. Bu yerdan yacheyka radiusi R qancha kam bo‘lsa shuncha ko‘p chastotaning takrorlanishi

mumkin, yani ularni bir vaqtda ishlatilishini tushunish mumkin. Bundan tashqari S chastotali parametrni kamroq qiymatlisini tanlash kerak.

Yacheykalarning olti burchakli formasida S miqdor va himoyalangan D interval orasidagi o'zaro optimal nisbatiga o'rin bor (takrorlanadigan chastotali yacheykalar orasidagi interval).

$$C = (D/R)^2/3$$

Bundan tashqi yacheykalarning oltiburchak formasi MS uzatuvchining cheklangan quvvatli tizimda aylana hududining bo'lingan chastotali kanallarini tizimlashtirish imkonini beradi.

Ikki o'lchovli hududni qoplash sxemasini ko'rganda u yacheykalarning bir uzun zanjir kabi chiziqli sxemadan farq qilishini ko'ramiz. Chiziqli joylashuv radial yo'nalish tizimi tuzilishida katta qiziqish uyg'otadi, masalan; avtomagistral bo'ylab, bunda chastotali kanalning kerak bo'lgan minimal soni $C = D/2R$.

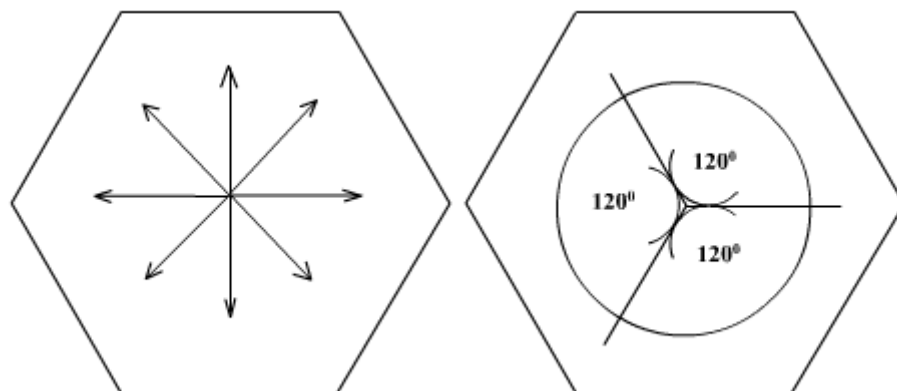
Ekspluatatsiya tajribalari va hisobotlari R ning pasayishi va HSAT da D/R munosabati qo'yib yuborish qobiliyatini va chastotali effektivlikni yuqori darajasiga yetishga imkon berishni ko'rsatadi. Lekin, yacheyka radiusining haddan tashqari kichrayib ketishi abanentlar harakatlenganda yacheykalarning kesishuv sonining keskin oshib ketishiga olib keladi. Shu sababli qayta ishlanishga muhtoj malumotlar oqimi oshadi, bu kommutatsiya va boshqaruv tizimining qayta yuklash yoki tizimni rad etishga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari R ning kam qiymatida real joy sharoitida BS antennalarning aniq joylashuvidan og'ish kabi hollar ham sodir bo'ladi. Hisobotlar shuni ko'rsatadiki $R = 1,6$ km da BS antennalarining siljishi geometrik markazga nisbatan radiusi $1/4$ qismi BS qabul qilgichi kirishida signallar halaqit nisbatini 10% ga pasayadi.

D/R miqdori berilgan o'zaro halaqitlar darajasi bo'yicha topiladi, D/R ning kam qiymatida halaqit bardosh qabul qilgichni yuqori darajada saqlashga yo'naltirilgan mahsus choralar ko'rilishi kerak.

Qabul qilgichning halaqitbardoshlilikini oshirishning usullaridan biri bu – yo'naltirilgan antennalardan foydalanishdir.

Kanallarni bo'lishning yana bir usuli bu ikkilangan struktura metodidir. Bu usulning eng oddiy qoidasiga ko'ra BS k , $k + 1$, $k + 1C$, sonlari mavjud bo'lgan kanal to'plami ajraladi. k – turli hil to'plam ishlatadigan BS gruhidagi stansiyalarning raqamli yani $k = 1, 2 \dots S$. Misol uchun $1=7$ da 3 raqami bilan belgilangan yacheykalarda 3,10,17,24.....va h.k. kanallar ishlatiladi.

Yo'naltirilgan antennali tizimlarda belgilararo halaqitlarni yo'qotish siljigan kanallarning mos keladigan fazaviy antenna mo'ljali hisobidan effektiv bo'ladi.



2.3. Rasm. AMPS sistemasidagi antennalar.

Chastotali rejalashtirishning boshqa usullari belgilararo halaqit darajasini taminlashning tahminan shu darajasini beradi.

Chastotali kanal bo'linishning fiksirlangan usulidan tashqari kanallar ishlatishning effektivligini oshiradigan va ushbu yacheykaning hamma kanallari band bo'lganda chaqiruv bloklashish ehtimolligini pasaytiradigan dinamik usul ham mavjud. Hamma kanallari band bo'lgan BS da aloqa seans vaqtida qo'shni yacheykalardan kanal hosil qilib beriladi. Kanallar taqsimlashning gibrit usulidan ham foydalanish mumkin. Bunday tizimlarda har bir BS fiksirlangan to'plam kanallarini va dinamik bo'lingan kanallar bazi bir sonlarni ajratadi. Bunday tizimda chaqiruv blokirovkalash ehtimolligi kanal yuklaamasi hamda tanlangan, fiksirlangan va dinamik kanallar soni o'rtasidagi o'zaro nisbatga bog'liq.

Dinamik va gibrit bo‘linishning muhim qiymati bu – agar uning zichligi doimiy bo‘lmaganda bitta kanalda TLF yuklamasi tekislashish amalga oshirishga imkon beradi. Fiksirlangan taqsimlashda yacheyka radiusi kichkinalashadi va yuqori trafikli joylarda BS da kanallar sonini ko‘paytirish yo‘li bilan ham yacheyka radiuslarini kichiklashishiga erishish mumkin. Shu prinsipga asosan boshlang‘ich tizimning menyu berish oshirish yani dastlab bir nechta yirik yacheykalari BS kiritiladi, keyin sotali panjara tizimi maksimal o‘tqazish qobilyat rejimiga kiriladi.

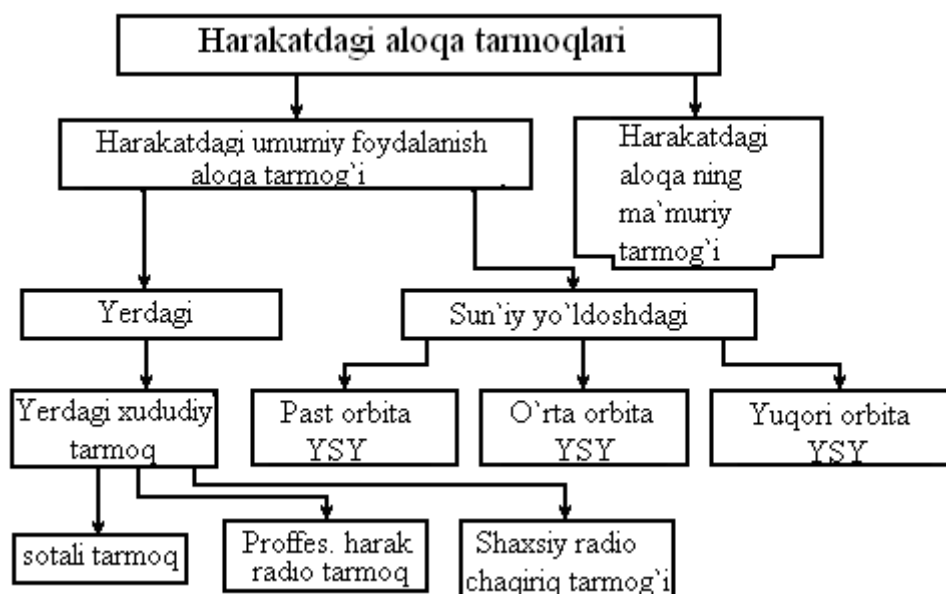
HSAT loyihalashtirishning zaruriy qiymati nafaqat kanallar bo‘linishi va chastotali rejalash savollarini o‘rganishda balki shahardan tashqari hududlarda (O‘YuCh) tarqalishini o‘rganishdadir.

2.1. Harakatdagi sotali aloqa tizimlarining mavjud bo‘lgan standartlari

Birinchi avlod (1G) analogli HSAT tarmoqlarini klassifikatsiyasi keltirilgan 2.4-rasmda. Uning ichiga yerdagi va sun‘iy yo‘ldosh orqali umumiy foydalanish harakatdagi aloqa tarmog‘i kiritilgan, ular yordamida tarmoq abonentlariga elektron aloqaning turli xizmatlari, umumiy foydalanish telefon tarmog‘idagi abonentlar bilan ham aloqa o‘rnatish imkoni ham beriladi. Abonentlar o‘z tarmoqlariga radio kanallari bo‘yicha ulanadilar, ular harakatdagi abonent stansiyalari (AS) bilan bazaviy stansiyalar (BS) orasidagi radio kanaldir. AS ni tarmoqqa ulanishi shunday tashkil qilingan. BS lar orasida radio liniyalar yoki kabel aloqa liniyalari yordamida transport tarmog‘i quriladi. Ulanish tarmog‘i bilan transport tarmog‘i birgalikda harakatdagi aloqa tarmog‘ini hosil qiladi.

Umumiy foydalanish telefon tarmog‘i bilan o‘zaro ta’sir ierarxiyani ixtiyoriy maxalliy, hudud ichida va shaharlararo sathida tashkil qilish mumkin.

HSAT avlodlar bo‘yicha bo‘linadi. Birinchi avlod – bu analog standart tizimlari. Ikkinchi avlod – bu raqamli standart tizimlari va nihoyat IMT-2000 Hozirda HSAT ni uchinchi avlodi sifatida ko‘rilyapti. HSAT ning standartlar misoli 2.1-jadvalda keltirilgan.



2.4-rasm. Harakatdagi aloqa tarmoqlarining klassifikatsiyasi.

Hozirgi paytda ikkinchi avlod tizimlari keng tarqalgan va uchinchi avlod tizimlari rivojlanishining boshida turibmiz, birinchi avlod tizimlari esa asta-sekinlik bilan foydalanishdan chiqarib tashlandi.

2.1-jadval

Standart	Standartning to'la nomi	Chastotalar diapazoni, MGs	Amalga kiritilgan yil
Analog standartlar			
NMT 450	Nordic Mobile Telephony	450	1981
AMPS	Advanced Mobile Phone System	800	1983
TACS	Total Access Communication System	900	1985
NMT-900	Nordic Mobile Telephony	900	1986
Raqamli standartlar			
GSM-900	Global System for Mobile Communication	900	1991
D-AMPS	Advanced Mobile Phone Service	800 – 1800	1991
DCS-1800	Digital Cellular System	1800	1992
PDC	Personal Digital Cellular	800 (900) – 1500	1994
CDMA	Code Division Multiple Access	800 – 1800	1995

2.2. Harakatdagi sotali aloqa tizimining analog standartlari

HSAT ni birinchilardan bo'lib Skandinaviya mamlakatlari ishlab chiqdi va mamlakatlarga bog'liq bo'lmagan holda AS lari tizimining hamma bazaviy stansiyalari bilan to'la moslashuvchan. Hamma harakatdagi abonentlar tizimga kiruvchi ixtiyoriy mamlakatlarda ishlash imkoniga ega.

NMT-450 standarti to'rtta turdagi harakatdagi stansiya ishlatadi:

- oddiy harakatdagi stansiyalar;
- ustunlikka ega bo'lgan harakatdagi stansiyalar;
- portativ harakatdagi stansiyalar;
- harakatdagi stansiya-taksofonlar.

Bu tizim yerdagi harakatdagi ob'ektlarga xizmat ko'rsatish uchun ishlab chiqilgan, lekin ultra qisqa to'lqinlar yetib borishi mumkin bo'lgan hududdagi harakatdagi dengiz stansiyalariga ham xizmat ko'rsatishi mumkin.

40 tadan oshiq davlatlar NMT-450 va NMT-900 standartlarini qabul qilishdi. Rossiya NMT-450 standartini federal standart sifatida qabul qildi. O'zbekistonda birinchi operatorlardan birlari ham NMT-450 standartidan foydalanishgan.

HSAT ni NMT-450 va NMT-900 standartlarning qurilish prinsiplari deyarli bir xil. Ikkisi ham NMT-450 standarti spesifikasiyasiga asoslangan. NMT-900 standartlarning takomillashish farqiga asosan uskunalar tarkibiga kichik o'lchamli qo'l stansiyalarining kiritilishi, hamda kengaytirilgan imkoniyatli boshqarish tizimi va aloqa xizmati ko'payganligini kiritisa bo'ladi. Lekin kichik o'lchamli qo'l stansiyalari NMT-450 standarti uchun ham ishlab chiqilgan.

NMT-900 standartining kodini tuzilishida NMT-450 standartidan farqi qo'shimcha axborotlar, perfeks va liniya signallari qo'shilgan. Bundan tashqari mobil kommutatsiya stansiyasi bilan BS orasidagi o'zaro ta'siriga tegishli bo'lgan spesifikasiya qismi o'zgartirilgan.

NMT-450 va NMT-900 standartlarning solishtirma xarakteristikalarini 2.2-jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval

	Parametr va xarakteristikalar nomi	NMT-450	NMT-900
1	Chastot polosasi (MGs): - dan uzatish uchun - AS bilan qabul qilish uchun	420-490 453-457,5 463-467,5	890-960 890-915 935-960
2	Kanallarning chastota farqi, kGs	25(20)	25 (12,5 ko'chikli)
3	qabul qili shva uzatish dupleks kanallarining chastotalar farqi, MGs	10	45
4	Kanallar soni	180 (225)	999 (1999-ko'chikli)
5	Sota radiusi, km	15-40	2-20
6	Bazoviy stansiya uzatgichini quvvati, Vt	max 50	max 25
7	Abonent stansiya uzatgichini quvvati, Vt	15 1,5 0,15	6 1 0,1

Analog EMX-2500 sotali radiotelefon tizimi to'la avtomatik ishlaydi. qo'zg'almas va harakatdagi aloqa tarmog'ining apparat, hamda dasturiy ta'minot tashkil etuvchilaridan iborat.

Bazoviy stansiya 8 yoki 16 nutq kanallariga mo'ljallangan. Yo'naltirish diagramma burchagi 60°, 120° va 360° bo'lgan antennalar qo'llaniladi. Sotadagi BS lar bir-biri bilan bazaviy stansiya kontrollerlari (BSK) va kommutatsiya markazi (KM) bilan bog'lanadi. Har xil protokolli HSAT lar bilan aloqa EMX – 2500 asosida amalga oshirilishi mumkin.

AMPS (Advanced Mobile Phone) standartini qo'llashga asoslangan. Bu standart asosan Shimoliy va Janubiy Amerikada, hamda Avstraliya, Yangi Zelandiya, osiyo va O'rta sharqda ishlatiladi. Qo'shimcha nutq aloqa kanallar sonini oshirishni ta'minlaydigan, polasasi kengaytirilgan E-AMPS standarti ham ishlatiladi.

TACS, E - TACS (Total Area Coverage System) – Yevropa, Osiyo, O'rta Sharqda va Afrikada ishlatiladi.

J - TACS (Japanese TACS) – Yaponiyada ishlatiladi.

Har xil HSAT lar egallaydigan chastota polosalari bilan farqlanadi, shu sababli o'z chastota kanallariga ega.

2.3. Harakatdagi sotali aloqa tizimining raqamli standartlari

1982 yilda konferensiyasining Yevropa Pochta va Elektron aloqa Ma'muriyati (SERT - Conference of European Posts and Telegraphs) Yevropaning yagona raqamli sotali aloqi standartini ishlab chiqish maqsadida 900 MGs chastota diapazoni ajratildi, 26 davlatni birlashtirib turuvchi bu tashkilot maxsus guruhni Groupe Special Mobile (GSM) yig'di. GSM qisqartma yangi standartga nom berdi (keyinchalik, bu standart Dunyo bo'yicha keng tarqalgandan so'ng, GSM qisqartmani Global System for Mobile Communications – Mobil Aloqa uchun Global Tizim deb o'qishadigan bo'ldi). Bu guruh ishining natijalari 1990 yilda chop etildi, bunda GSM standartidagi sotali aloqa tizimiga qo'yilgan talablarida yetakchi ilmiy-texnik markazlarining eng zamonaviy texnikalari qo'llanilgan. Ularga kanallarni vaqt bo'yicha taqsimlanishi, xabarlarni shifrlash, abonent ma'lumotlarini himoyalash, yig'ish kodlashlarni qo'llashda, modulyatsiyani GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying – Gaussning minimal siljitishi) yangi turi kiradi.

1989 yilda, GSM standartining texnik asoslanishi chiqishdan bir yil oldin, Buyuk Britaniyaning savdo va ishlab chiqarish Departamenti (DTI - Department of Trade and Industry) «Harakatlanuvchi telefon» konsepsiyasini chop etdi, u keyinchalik qo'shimcha va o'zgartirishlar kiritilgandan so'ng «Shaxsiy aloqa tarmog'i» - PCN (Personal Communication Networks) nomini oldi. Bu konsepsiyani amalga kiritilishining maqsadi harakatdagi radio aloqa bozoridagi asosiy qatnashuvchilar orasida raqobatni yaratish edi.

Yevropadan Amerika ham qolishmasdi, «Shaxsiy aloqa xizmatlari» (PCS - Personal Communication Services) o'z konsepsiyasini taqdim qildi. Bu konsepsiyaning maqsadi 2000 yilda davlat aholisini 50% ni o'z ichiga olish edi. Bu

konsepsiyani amalga oshirish uchun AQSh ning Federal aloqa komissiyasi 1,9 – 2,0 GGS diapazonida keng polosali PCS uchun uchta chastota polosasini va 900 MGs diapazonida tor polosali PCS uchun bitta chastota polosasini ajratdi.

1990 yilda AQSh da TIA (Telecommunications Industry Association) Amerikaning aloqa sohasidagi ishlab chiqarish Assotsiatsiyasi (TIA - Telecommunications Industry Association) raqamli sotali aloqaning IS-54 milliy standartini tasdiqladi. Bu standart D-AMPS yoki ADC qisqartmalar bilan kengroq ma'lum bo'ldi. AQSh da Yevropadan farqi, shu bo'ldiki, yangi chastota diapazonlari ajratilmadi, shuning uchun tizim oddiy AMPS umumiy chastota polosasida ishlashi lozim edi.

Qualcomm Amerika kompaniyasi bir xil vaqtda shovqinsimon signallarni va kanallarni kod bo'yicha taqsimlanish (CDMA - Code Division Multiple Access) texnologiyasiga asoslangan, sotali aloqaning yangi standartini ishlab chiqarishni boshlagan.

1991 yilda Yevropada GSM standartining asosida DCS-1800 (Digital Cellular System 1800 MGs) standarti ishlab chiqildi. Buyuk Britaniya bu standartni aytib o'tilgan PCN konsepsiyasidagi ishlab chiqarish uchun asos sifatida qabul qildi, bu esa yer shari bo'yicha g'olibona yurishining boshlanishi bo'ldi.

Sotali aloqani rivojlanishi bo'yicha AQSh va Yevropadan Yaponiya ham qolishmasdi. Bu davlatda D-AMPS Amerika standartining ko'rsatgichlariga yaqin bo'lgan, o'zining JDC (Japanese Digital Cellular) sotali aloqa standartini ishlab chiqdi. JDC standarti 1991 yilda Yaponiya pochta va aloqa vazirligi tomonidan tasdiqlangan.

1992 yilda Germaniyada GSM standartidagi birinchi sotali aloqa tizimi foydalanishga topshirildi.

1993 yilda AQSh da aloqa bo'yicha ishlab chiqarish Assotsiatsiyasining bir qator muvaffaqiyatli sinovlaridan so'ng, CDMA standartini IS-95 deb nomlab, ichki raqamli sotali aloqa standarti sifatida qabul qilindi. 1995 yil sentyabrda Gonkongda IS-95 standartining birinchi tarmog'i foydalanishga topshirildi.

Keng polosali CDMA texnologiyasi 5 MGs yoki undan katta bo'lgan chastota polosasini ishlatadi. Bunday polosa tanlanishining bir necha sabablari mavjud. Birinchisi uchinchi avlod sotali aloqa tizimini yaratishga qaratilgan, bunda uning uzatish tezligini 144 va 384 kbit/s gacha ko'tarish mumkin. Bu tezliklar 5 MGs polosada va tarmoq sig'imi yetarlicha bo'lganda erishish mumkin. 2 Mbit/s tezlik ham bir necha qo'shimcha chegaralashlar kiritilganda erishish mumkin. Ikkinchi sababi shundan iboratki, radio spektrdagi bo'sh polosalar taqchilligini hisobga olish zarur va bu tizimni ikkinchi avlod tizimi ishlaydigan diapazonlar ishlaganda chastota polosasini kichikroq olishga to'g'ri keladi. Uchinchi sabab, bu 5 MGs chastota pololasida boshqa tor polosaga nisbatan ko'p sonli nur tashkil etuvchilarini hosil qilish imkoni bo'ladi, buning natijasida uzatish sifati yaxshilanadi. Bundan ham yuqoriroq chastota polosalarida ya'ni (10, 15 va 20 MGs) yuqoriroq uzatish tezliklarini ta'minlashda samarali ishlatish tavsiya etiladi.

CDMA texnologiyasiga asoslangan uchinchi avlod tizimining radio interfeysini standartlashtirish asosan ikki xil turdagi keng polosali CDMA uchun keltiriladi: asinxron va sinxron tarmoqlar. Asinxron tarmoqda BS lar sinxronlashtirilmagan bo'ladi. Sinxron tarmoqda BS lar bir necha mikrosekundlarga aniqlik bilan sinxronlashtirilgan bo'ladi. Asinxron tarmoqlarni, ya'ni WCDMA qurish bo'yicha Yaponiya va Koreya tomonidan ikkita tavsiyanomalar qabul qilingan. Keng polosali CDMA ning sinxron tarmog'ini, ya'ni cdma2000 standartini AQSh tomonidan tavsiya qilindi.

Yuqorida keltirilgan standartlarning asosiy texnik parametrlari 2.4-jadvalda keltirilgan.

2.4-jadvavl

Standartlarining asosiy texnik parametrlari	GSM-900, DCS-1800	D-AMPS 800 MGs (a) 1,8 GGs (b)	CDMA 800 MGs (a) 1,8 GGs (b)	WCDMA
BS larni uzatuvchi chastota polosasi, MGs	935... 960 (GSM) 1805... 1880 (DCS)	869...894 1930... 1990	869... 894 1930... 1990	1930... 1990
AS larni uzatuvchi chastota polosasi, MGs	890...915 (GSM) 1710...1785	824... 849 1850...1910	824... 849 1850...1910	1850...1910

	(DCS)			
Dupleks radio chastota kanallarning chastotalari farqi, MGs	45 (GSM) 95 (DCS)	45(a) 80(6)	45(a) 80(6)	80
Tashuvchi chastotalar orasidagi farq, kGs	200	30	1250	5000
Dupleks radio chastotali kanallarning umumiy soni	124 (GSM) 374 (DCS)	823 (a) 1985(6)	20 (a) 47(b)	12
BS ni maksimal EINQ, Vt; tashuvchi cho'qqisi	300 (GSM) 30 (DCS)	300 (a) 1000(6)	(a)aniqlanmagan 1034 (b)	Aniqlanmagan
AS ni nominal uzatish quvvati, Vt	8; 1 (GSM) 1; 0,125 (DCS)	9,3; 0,0004	0,2; 0,01	0,25
Sota radiusi, km minimal maksimal	0,5 35	0,5 20	Aniqlanmagan 50	Aniqlanmagan 20
Ko'p stansiyali ruxsat usuli	VTKSR	VTKSR	KTKSR	KTKSR
Bitta tashuvchiga trafikdagi kanallar soni: dastlabki loyihada	8 16	3 6	61 122	125 253
Modulyatsiya	MSGM	$\pi/4$ 4FM	KFMN NFMN 64- ortogonalli	KFMN NFMN
Nutqni kodlash algoritmi	RPE-LPT	VSELP	o'zgaruvchan tezlikli CELP	ADIKM
ma'lumotlar uzatish tezligi, kbit/s	9,6 gacha	2,4; 4,8; 9,6; 28,8 gacha	13,3gacha	64 gacha
Tarqalish kechikishini tekislash imkoniyati, MKS	20	60 (a) 41,2(6)	Kod bilan chegaralangan	Kod bilan chegaralangan
Mavjud bo'lgan analog tizimi bog'lana olish imkoniyati	Yo'q	bor AMPS bilan	bor AMPS bilan	Yo'q

2.4. Raqamli GSM standarti

XX asrning 80-yillarida endigina mobil aloqa rivojlanishida Yevropa har xil standartdagi analog tarmoqlar bilan qoplangan edi – Skandinaviya o'zining tizimini, 1982 yilda Telekommunikatsiya bo'yicha Yevropa Komissiyasi - CEPT (Conference of European Posts and Telegraphs) tomonidan Yevropada yagona umumiy foydalanish harakatdagi sotali aloqaning raqamli tizimini yaratish g'oyasi qabul qilindi. Raqamli standart quyidagi talablarga javob berishi lozim edi:

- nutq xabarini uzatishda yuqori sifat;

- uskuna va xizmat ko'rsatish narxi past bo'lishi;
- abonent stansiyasi kichik o'lchamli bo'lishi;
- bir qator yangi xizmatlar va uskunalar bilan ishlay olishi;
- Spektrni ishlatish bo'yicha samarali bo'lishi;
- IXRT bilan moslanuvchanligi;
- xalqaro roumingda ishlay olishi, ya'ni GSM standartidagi boshqa tarmog'ida abonent o'zini AS dan foydalanishi mumkinligi.

Yana shuni aytib o'tish lozimki, GSM standarti zamonaviy raqamli tarmoq standartlari, birinchi navbatda IXRT (Integrallashtirilgan xizmatlar raqamli tarmog'i - ISDN Integrated Services Digital Network) va IT (intellektual tarmoq - IN Intelligent Network) bilan bog'liq, GSM standartining asosiy tashkil etuvchi elementlari, ishlab chiqilayotgan xalqaro global harakatdagi aloqa tizimi UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ga kiradi. 1989 yilda GSM standartini ishlab chiqish Yevropa Aloqa Standartlashtirish Instituti ETSI (European Telecommunication Standards Institute) ga o'tdi. 1991 yilda GSM standarti xizmat ko'rsatish faoliyatini boshladi. 1993 yilga kelib GSM standartini 36 tarmog'i 22 davlatda faoliyat ko'rsata boshladi, hamda 25 davlat GSM yo'nalishini tanladi. 1994 yil boshida GSM standartining abonentlari 1,3 millionga yetdi, 1995 yil oxirida esa abonentlar soni 10 milliongacha ko'paydi. Haqiqatdan GSM standarti keng qo'llaniladigan standart bo'ldi, sotali aloqa tizimi bo'lgan har qanday davlatda GSM tarmoqlari mavjud desa ham bo'ladi.

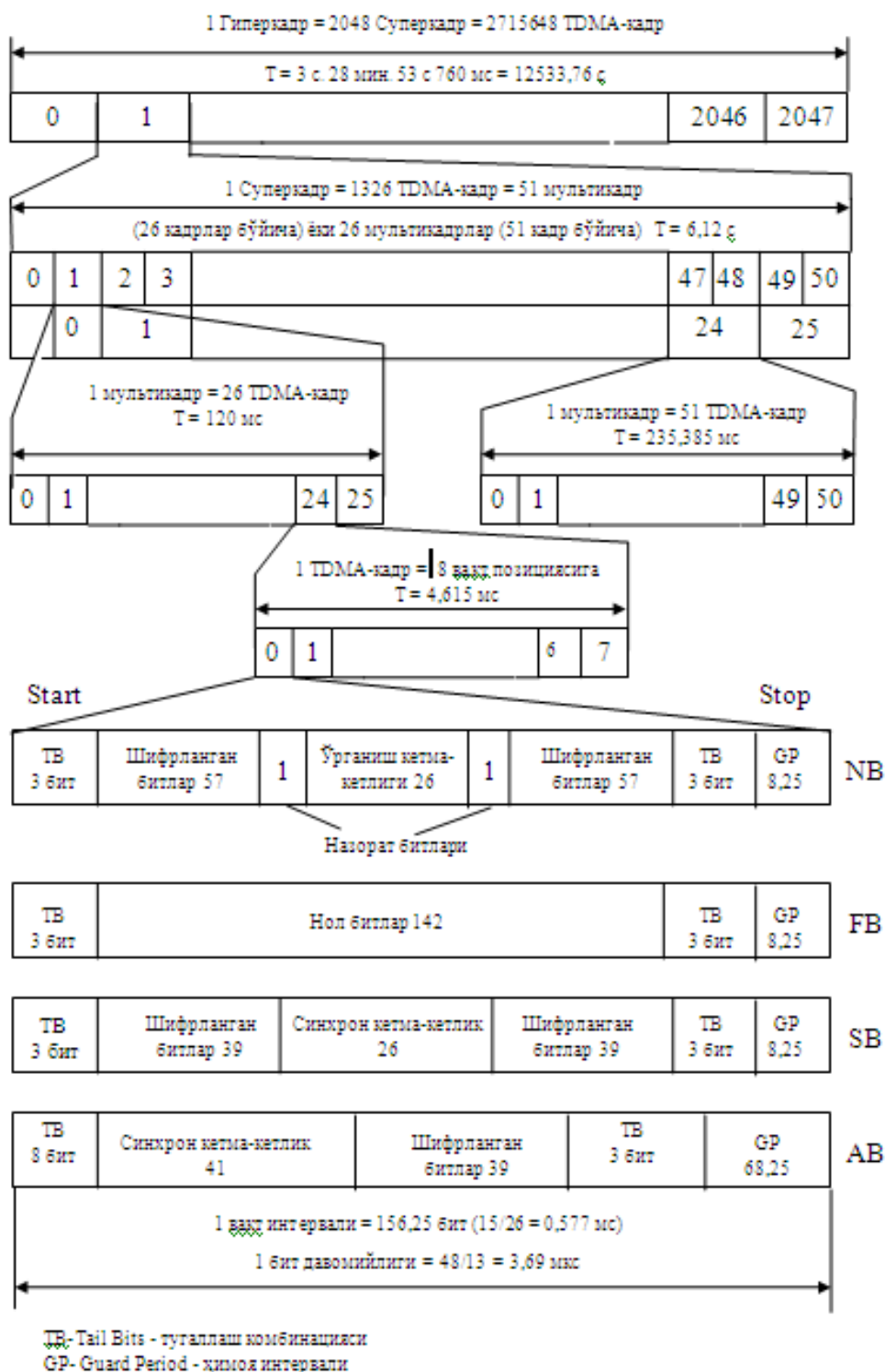
2.5. GSM standartida TDMA kadrlar tuzilishi va signallar shakllanishi

GSM standartida vaqt bo'yicha taqsimlangan ruhsat (TDMA) qabul qilingan. Vaqt kadrlarining umumiy tuzilishi 4-rasmda ko'rsatilgan.

TDMA da ketma-ketlikning davr uzunligi giperkadr deyiladi va u $T_g = 3$ soat 28 min. 53 s 760 ms (12533,76 s) ga teng.

Giperkadr davomiyligi $T_s = 12533,76/2048 = 6,12$ s 2048 ta superkadr ga bo'linadi.

Superkadr multikadrlarga bo‘linadi, ya’ni GSM standartida ikki xil turdagi multikadrlar qo‘llaniladi:



2.4-rasm. Vaqt kadrining umumiy tuzilishi.

- 1) multikadrni 26-pozisiyali TDMA kadr;
- 2) multikadrni 51-pozisiyali TDMA kadr.

Multikadrlar davomiyligi quyidagilarga teng:

$$1) T_m = 6120/26 = 235,385 \text{ ms};$$

$$2) T_m = 6120/51 = 120 \text{ ms}.$$

Har bir TDMA kadrning davomiyligi quyidagiga teng:

$$T_k = 120/26 = 235,385 / 51 = 4,615 \text{ (60/13 ms)}.$$

TDMA da har bir kadr 0 dan $Nf_{\max}$ gacha o'zining tartib raqamiga ega, bunda $Nf_{\max} = (26 \times 51 \times 2048) - 1 = 2715647$ kadr.

Giperkadr davomiyligini kattaligi (2715647 kadr) qo'llanilayotgan jarayon, kadr raqami NF kirish parametri sifatida ishlatilayotgan kriptografik himoya talabi bilan tushuntiriladi.

O'z navbatida har bir TDMA kadr 8 ta vaqt pozitsiyalariga bo'linadi, ularning davomiyligi quyidagiga teng:

$$T_o = 60/13 : 8 = 576,9 \text{ mks (15/26 ms)}.$$

Har bir vaqt pozitsiyasi TN 0 dan 7 gacha raqam bilan belgilanadi. Bu vaqt pozitsiyalari davomida nutq xabariga yoki ma'lumotga mos keladigan raqamli axborot oqimi bilan tashuvchining modulyatsiyasi amalga oshiriladi.

GSM standartida raqamli oqimi vaqt pozitsiyalarida joylashtiriladigan paketlar ketma-ketliklaridan iborat. Paketlar davomiyligi 0,546 ms ga teng. Bu tarqalish kanalida vaqt dispersiyasi borligida xabarni qabul qilish uchun zarur.

Xabar radio kanal bo'yicha 270,833 kbit/s tezlik bilan uzatiladi, ya'ni TDMA kadrini vaqt intervali axborot bitining davomiyligi $576,9 / 156,25 \text{ mks} = 3,69 \text{ mks}$ teng bo'lgan 156,25 bitdan iborat. Har bir bit BN 0 dan 155 gacha raqam bilan belgilanadi, davomiyligi 1/4 bitga teng bo'lgan oxirgisiga 156 raqami berilgan.

Har xil turdagi axborotni aloqa kanali bo'yicha uzatish va boshqarish uchun to'rt turdagi vaqt intervallari mavjud:

1. NB (Normal Burst) - normal vaqt intervali;
2. FB (Frequency Correction Burst) - chastotani sozlash vaqt intervali;
3. SB (Synchynchronization Burst) - o'rnatish intervali;
4. AB (Access Burst) – ruxsat intervali.

Normal vaqt intervali NB aloqa kanallari bo'yicha axborot uzatish va boshqarish uchun xizmat qiladi. NB 114 bit shifrlangan axborot va 30,46 mks davomiylikka ega bo'lgan 8,25 bitli himoya intervali (GP) dan iborat. 114 bitli blok mazkur vaqtda qabul qilgichning aloqa kanali xarakteristikalariga mos keluvchi ekvalayzerni o'rnatish uchun qo'llaniladigan 28 bitli o'rganish ketma-ketligi bilan bo'lingan. Bular 57 bitli ikkita axborot blokiga bo'linadi. Bundan tashqari NB uzatilayotgan guruhda nutq axboroti yoki signalizatsiya axboroti mavjudligini aks etuvchi ikkita nazorat bitlarni o'z ichiga oladi. Agar nazorat bitlari uzatilayotgan guruhda signalizatsiya axboroti uzatilayotganligi haqida xabar bersa, unda axborot kanali signalizatsiyani ta'minlash uchun olingan bo'ladi.

Shifrlangan bitlarning ikki guruhi orasidagi qolgan 26 ta bit, qabul qilgich uchun ma'lum bo'lgan o'rganuvchi ketma-ketlik hisoblanadi. U quyidagilarni ta'minlaydi:

- qabul qilingan va etalon ketma-ketliklarni solishtirish bilan ikkilik razryadlarida xatolar paydo bo'lish chastotasini baholaydi. Solishtirish jarayonida aloqa sifatini baholash uchun xizmat qiladigan parametr hisoblab chiqiladi. Bu parametr faqat kanal sifatini baholaydi, hamda «tezkor uzatish» jarayoni bajarilganda va radio aloqa bilan qoplangan hududni baholashda aloqaga kirish uchun qo'llaniladi;

- qabul qilish traktida moslanuvchan (adaptiv) ekvalayzerni qo'llash hisobiga signal qabul qilish traktini keyinchalik korrektsiyalash uchun NB uzatish intervalida radio kanalning impuls xarakteristikasini baholaydi;

- tashkil qilinayotgan aloqa uzoqligini baholash uchun BS va AS orasidagi signal tarqalish vaqtini hisoblaydi. Bu o'lchashlar natijasi BS ma'lumotlar qabul qilayotganda bir-biriga qo'shilmasligi uchun har xil AS dan ma'lumotlar paketini mos ravishda uzatishni ta'minlaydi.

Chastotani sozlash vaqt intervali (FB) AS ni chastota bo'yicha sinronlash uchun qo'llaniladi. Bu vaqt intervalida 142 bit bor va ularning hammasi noldir, bu esa tashuvchi chastota nominal qiymatidan katta bo'lgan 1625/24 kGs chastota siljishli modulyatsiyalanmagan tashuvchiga mos keladi. Bunday ketma-ketlik

kanallari katta bo'lmagan chastota siljishidagi (200 kGs) uzatgich va qabul qilgichlarini ishlashini tekshirish uchun zarur, bu esa 900 MGs chastota polasasini nominal qiymatini taxminan 0,022 % tashkil qiladi. FB da 8,25 bit davomiylikli himoya intervali mavjud. Takrorlanuvchi FB chastota o'rnatish kanalini hosil qiladi.

Vaqt sinxronlash intervali (SB) BS va AS ni vaqt bo'yicha sinxronlashtirish uchun qo'llaniladi. SB 64 bitdan iborat bo'lgan sinxron ketma-ketlikdan iborat, hamda TDMA kadr raqami haqida axborot va BS ni identifikasion kodini tashiydi. Takrorlanuvchi SB intervallar sinxronlash kanalini hosil qiladi.

O'rnatish intervali DB aloqa kanalini o'rnatish va testlashni (tekshirishni) ta'minlaydi. DB intervali tuzilishi NB bilan mos keluvchi 26 bitli o'rnatish ketma-ketligidan iborat. NB intervalida nazorat bitlari bo'lmaydi va hech qanday ma'lumot uzatilmaydi, faqat uzatgich ishlayotgani haqida axborot berib turiladi.

Ruhsat intervali (AV) AS ni yangi BS ga ulanishga ruhsat berishni ta'minlaydi. Ruhsat so'ralganda sinxronizatsiya kanalidan keluvchi bu vaqt intervali AS tomonidan ajratib olinadi. Signal uzatilish vaqti o'lchanmaganligi sababli, boshida 8 bitdan iborat bo'lgan tugallash kombinatsiyasi, keyin esa BS uchun 41 bitli sinxronlash ketma-ketligi uzatiladi. Bunday uzatilayotgan ketma-ketlikning tuzilishi BS ni 36 shifrlangan bitlarni to'g'ri qabul qilinishini ta'minlaydi. Bundan tashqari AV interval 68,25 bit davomiylikka ega bo'lgan katta himoya intervaliga mavjud, bu (signal uzatilish vaqtidan qat'iy nazar) boshqa AS lar uzatish paketlaridan yetarlicha vaqt siljishini ta'minlaydi.

Himoya intervalini davomiyligi bitta sotada signali uncha katta bo'lmagan ushlanib qolishni ikkilangan qiymatiga mos keladi va sotani maksimal ruhsat etilgan o'lchamini aniqlaydi. GSM standartida sota radiusi taxminan 35 km ni tashkil qiladi, radio signalni to'g'ri va qaytish yo'nalishidagi tarqalish vaqti 233,3 mks ni tashkil qiladi.

GSM standartida signalni shakllash xususiyatlaridan biri, aloqa seansi davomida signallarni chastotasini asta sakrashlari (SFH - Slow Frequency Hopping) qo'llanishi hisoblanadi. Bunday sakrashlar radio to'lqinlarni ko'p nurli

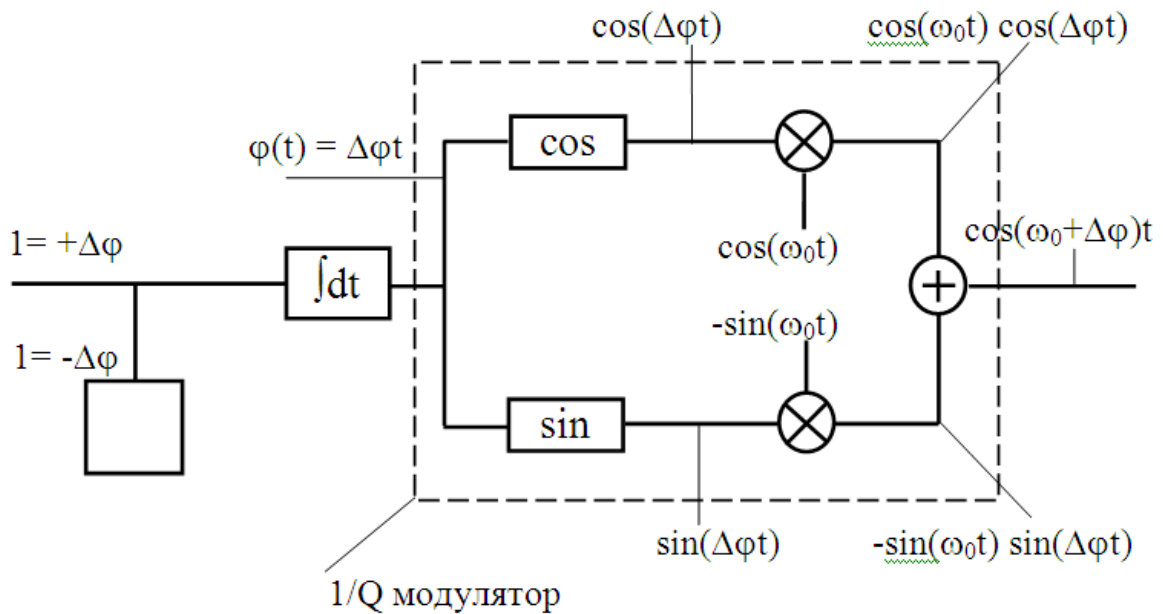
tarqalish sharoitida radio kanallarda chastota farqini ta'minlash uchun zarur. Chastota sakrashlari SFH hamma harakatdagi tarmoqlarda kodlash samaraligini oshirish qo'llaniladi. SFH qo'llanilganda xabarni TDMA kadrda abonent uchun ajratilgan vaqt intervalida (577 mks) uzatilganda, keyingi kadrlar belgilangan yangi chastotada uzatiladi (qabul qilinadi). Chastotani qayta sozlash uchun 1 ms vaqt ajratiladi. Bu chastota bo'yicha sakrashlar jarayonida qabul qilish va uzatish kanallari orasidagi farq 45 MGs saqlanadi.

GSM standartida qabul qilingan TDMA kadr tuzilishi va signallarni shakllash prinsiplari kanaldagi kodlash usullari bilan birgalikda qabul qilish uchun zarur bo'lgan signal-shovqin nisbatini 9 dB gacha kamaytirishga imkon berdi, analog sotali aloqa tizim standartlarida esa bu ko'rsatgich 17-18 dB ni tashkil qiladi.

2.6. Radio signal modulyatsiyasi

GSM standartida zamonaviy spektral-effektiv minimal chastota siljishli Gauss chastota manipulyatsiyasi (GMSK) qo'llaniladi. Bunday modulyatsiya turida, nurlanayotgan radio signalni chastota polosasini kamaytirish maqsadida, signal modulyatorigacha Gauss xarakteristikasiga ega bo'lgan past chastotali filtrdan o'tkaziladi. GMSK modulyatorida radiosignalni shakllantirishda bitta axborot biti intervalida tashuvchini fazasini 90° ga o'zgartirish yo'li bilan radiosignalni shakllanadi. Bu modulyatsiya usulida signallarni ajratishda, fazani bunday o'zgarishi mumkin bo'lgan eng kichik qiymati hisoblanadi.

GMSK modulyatorini tuzilish sxemasi 4.5-rasmda ko'rsatilgan.



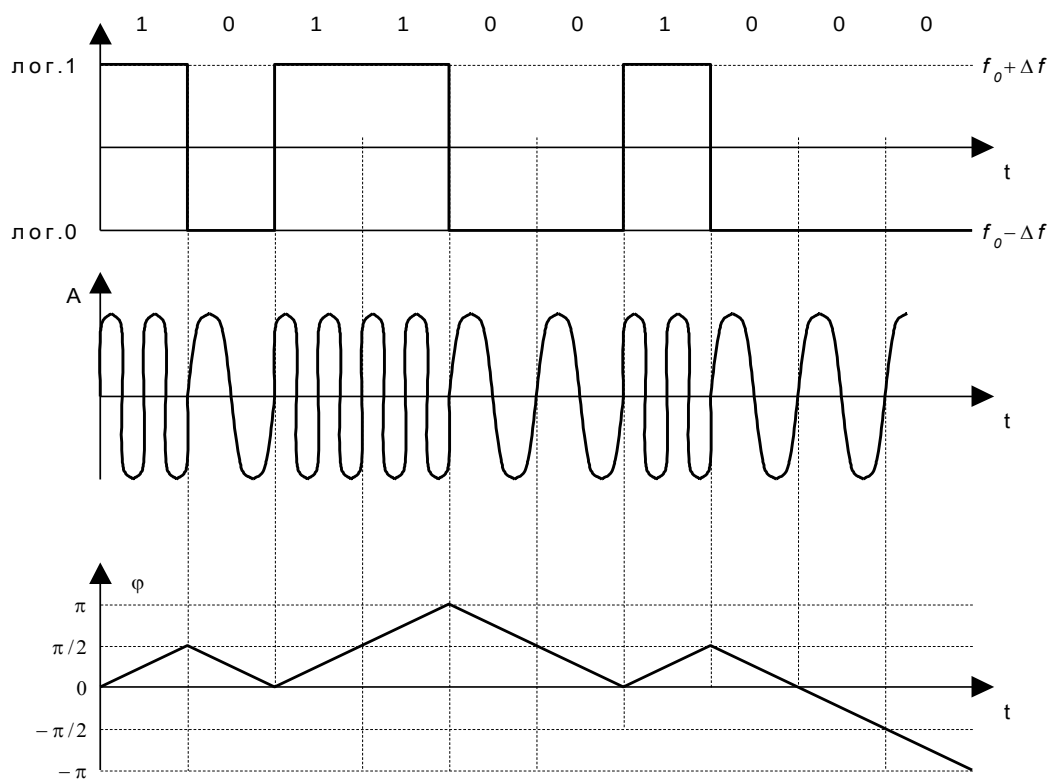
2.5-rasm. GMSK modulyatorini tuzilish sxemasi.

O‘z navbatida sinusoidal signalni fazasini uzluksiz o‘zgarishi natijasida chastotasi diskret o‘zgaradigan chastota modulyatsiyasini beradi, Gauss filtrini qo‘llash esa chastotani diskret o‘zgarishini o‘tishlarni silliqilaydi.

GSM standartida me‘yorlashtirilgan polosa tushunchasi ishlatiladi, u quyidagicha aniqlanadi: $V \times T$, bunda V – minus 3 dB sath bo‘yicha filtrni polosa kengligi; T – xabarni bitta axborot bitining davomiyligi. GSM standartida GMSK ni bu parametr $V \times T = 0,3$ teng bo‘ladi.

GMSK signalini shakillashda asosiy qism bo‘lib, bitta qo‘shuvchi va ikkita ko‘paytirgichdan iborat bo‘lgan 1/Q kvadratur modulyator hisoblanadi. Kvadratur modulyator vazifasiga uzluksiz va aniq faza modulyatsiyasini olish kiradi. Bu sxemada kirish signali avval “sin” va “cos” deb belgilangan bloklarga keluvchi ikkita kvadratur tashkil etuvchilariga bo‘linadi. Keyin ko‘paytirgichlarda sinusoidal va kosinusoidal tebranishlarning amplituda o‘zgarishi bajariladi. Keyinchalik bu signallar qo‘shiladi va GMSK signal olinadi.

GMSK signalini shakllanish prinsipini tushuntiruvchi diagrammalar 2.6-rasmda keltirilgan.



2.6-rasm. GMSK signalini shakllanish prinsipini tushuntiruvchi diagrammalar.

GSM standartida GMSK modulyatsiyasini tanlanilishiga sabab bo'lgan avzalliklari:

- GMSK signalini sathi doimiy, bu esa uzatgichning chiqish quvvatini samarali ishlatish imkonini beradi;
- polosadan tashqaridagi nurlanishlar sathi past bo'lganda GMSK signalining spektri nisbatan ixcham bo'lishi;
- yetarlicha katta halaqitga chidamliligi hisoblanadi.

3. GSM SOTALI ALOQA TARMOG'IDA MA'LUMOTLARNI UZATISH TEZLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASI

3.1. GPRS texnologiyasi

GPRS (General Packet Radio Service) kanallar kommutatsiyasi bilan birgalikda GSM radiointerfesining umumiy fizik resursini ishlatadi. GPRSni GSM tarmog'iga qurilgan texnologiya sifatida ko'rish mumkin. Bu sotali bitta fizik muhit kanallarni kommutatsiya qilish bilan nutq uzatish uchun ham, paketlarni kommutatsiya qilish bilan ma'lumotlarni uzatish uchun ham ishlatishga imkon beradi. GPRS resurslar kanallari kommutatsiya qilish bilan axborot (nutq yoki GSM kanal orqali ma'lumot) uzatish seansi yo'q bo'lgan davrlarda ma'lumot uzatish uchun dinamik ravishda ajratilishi mumkin.

GPRS uchun xuddi o'sha fizik kanallar mo'ljallangan, lekin ananaviy kanallar kommutatsiya qilinadigan GSM bilan solishtirilsa ularni ishlatish samaradorligi ancha yuqoridir, chunki bir necha GPRS fodalanuvchilarni bitta taymslotni (vaqt kanalini) ishlatishi mumkin. Bu kanallardan foydalanish imkonini oshirib beradi. Bundan tashqari GPRS resurslarni faqat ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish davrida foydalaniladi.

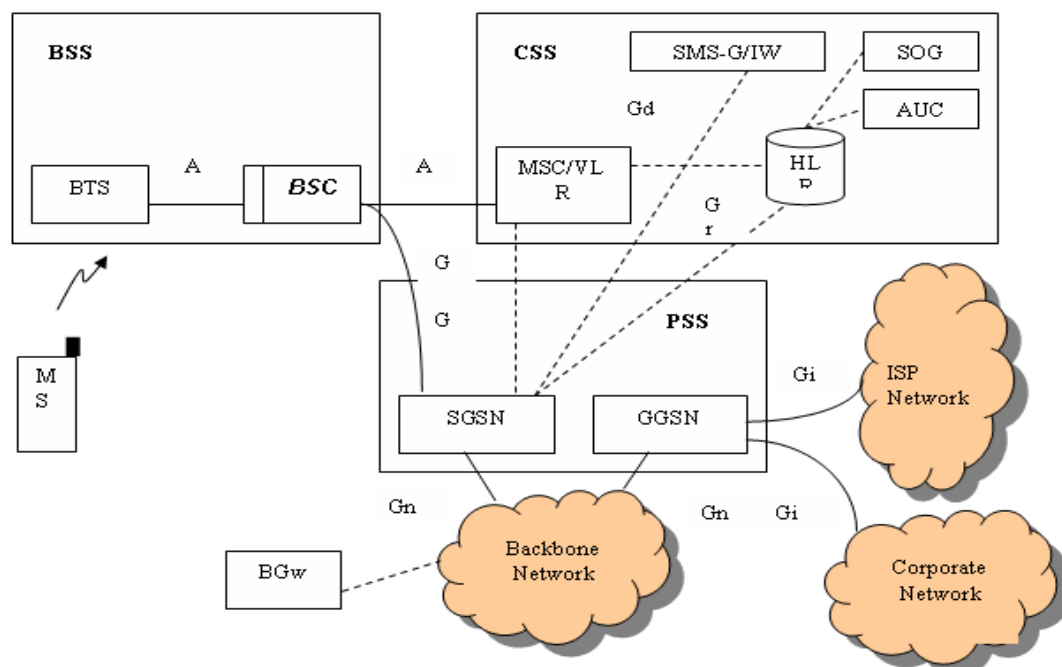
3.2. GPRS tarmog'i arxitekturas

GPRS bu GSM tarmog'ining yagona texnologiyasi hisoblanadi, uning uchun ba'zi modifikatsiyalar bilan mavjud bo'lgan GSM infrastrukturasi ishlatiladi. GPRS tizimi uchun yechimi tarmoqqa GPRSni tez va katta bo'lmagan sarf-xarajatlar bilan ishga tushirish imkoni bilan ishlab chiqilgan.

GPRSni amalga kiritish uchun mavjud bo'lgan GSM tarmog'ining elementlari dasturiy ta'minotini moderizatsiya qilish zarur, baza stansiyalar kontrolleridan (BSC) tashqari, chunki uning uchun apparat vositalarini moderizatsiya qilish lozim.(1-rasm).

GSM tarmog'ida ikkita yangi bog'lanma paydo bo'ladi:

- Serving GPRS Support Node (SGSN) – GPRSni yordam berish bo'yicha xizmat ko'rsatish bog'lanmasi.
- Gateway GPRS Support Node (GGSN) – GPRSni yordam berish bo'yicha bog'lanma shlyuzi.



3.1-rasm. GPRS tarmog'ini arxitekturası

Bu ikki bog'lanma fizik holda bitta uskuna asosida amalga oshirish mumkin. GPRSni tez amalga kiritish imkoni bor, masalan, o'z ichiga SGSN va GGSN bog'lanmalarni kombinatsiyasi sifatidagi GPRSni kombinasion bog'lanmasini o'rnatish mumkin. Keyingi bosqichda esa ularni SGSN va GGSN bog'lanmalarga ajratish mumkin.

SGSN interfeyslari G interfeyslar (G_h , G_r va h.z) deyiladi, ular ETSI standartlari bilan aniqlangan. Standartlashtirish turli xil ishlab chiqaruvchilarning uskunolari bir-biriga ulash imkonini beradi. UMTS tarmog'ining bog'lanmalariga interfeyslar I interfeyslar (I_u , I_{ur} va h.z) deyiladi.

3.3. GPRS terminallari

GPRS bilan ishlashi mumkin bo'lgan uch sinfdagi abonent terminallari (MS) mavjud.

A sinf: A sinfdagi MS bir vaqtni o'zida GPRS tarmog'i va GSM tarmog'ida ro'yhatga olinishi mumkin. A sinfdagi MS bir vaqtni o'zida nutq axboroti va paketlar kommutatsiyali ma'lumotlarni uzatish qabul qilishi mumkin.

B sinf: B sinfdagi MS bir vaqtning o'zida GPRS tarmog'i va GSM tarmog'ida ro'yxatga olinishi mumkin, lekin har vaqt mobaynida faqat kanallar kommutatsiyali xizmat yoki faqat paketlar kommutatsiya xizmat axborotlari uzatish va qabul qilishi mumkin.

C sinf: C sinfdagi MS bir vaqt mobaynida faqat GPRS tarmog'ida yoki faqat GSM tarmog'ida ro'yxatga olishi mumkin.

3.4. Baza stansiya tizimi (BSS)

GPRS tizimi radiointerfeys bo'yicha MS bilan o'zaro ta'sir qiladi, BSS tizimi orqali radiosignallarni uzatadi va qabul qiladi. BSS hamma turdagi xabar uchun radiosignallarni uzatish va qabul qilishni boshqaradi: kanallar kommutatsiya qilish va paketlarni kommutatsiya qilish rejimlarida nutq va ma'lumotlar uzatiladi. GPRSni amalga kiritish baza stansiyalari (BTS) uchun qo'shimcha dasturiy ma'lumotni talab qiladi.

BSS kanallar kommutatsiya rejimida va paketlar kommutatsiya rejimida uzatilayotgan ma'lumotlarni taqsimlash uchun ishlatiladi, chunki faqat kanallar kommutatsiya rejimida uzatilayotgan xabarlar kommutatsiya markaziga (MSC) yo'naltiradi. Paketlar GPRSni paketlar kommutatsiya ya'ni bog'lanmasiga qayta yo'naltiradi.

3.5. Kommutatsiya tizimi kanallari (CSS)

CSS GSM tarmog'idagi ananaviy kommutatsiya tizimini (SS) o'zini namoyon qiladi, u autentifikatsiya markazi (AUC), abonent qurilmalar ma'lumotlar bazasi (EIR), "uy" abonentlar ma'lumotlar bazasi (HLR), o'zini xizmat ko'rsatish xududida turgan abonentlar ma'lumotlar bazasi (VLR) va kommutatsiya markazi (MSC) kabi bog'lanmalarni o'z ichiga oladi.

GPRS ni amalga kiritishda MSC ning dasturiy ma'lumotini modernizatsiya qilish zarur, bunda kombinatsiyalangan jarayonlarni GSM/ GPRS bajarish imkonini beradi, masalan, MS ni kombinasion ulanish jarayoni IMSI/ GPRS amalga oshirish.

GPRS ni amalga kiritish shlyuzli kommutatsiya markaziga (GSMC) ta'sir ko'rsatmaydi.

HLR hamma abonentlar ma'lumotlarini o'z ichiga olgan ma'lumotlar bazasi hisoblanadi, shu bilan birga GPRS xizmatlariga kiruvchi ma'lumotlarni ham o'z ichiga olgan. Shunday qilib, HLRda kanallar kommutatsiya xizmati uchun ham, paketlar kommutatsiya xizmati uchun ham, ma'lumotlar saqlanadi. Bu axborotlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: GPRS abonentga xizmatlardan foydalanishga ruxsat yoki taqiqlanish, ruxsat nuqtasining matnli ismi (Access Point Name - APN), hamda MS uchun biriktirilgan IP adress ajratilganligi haqida ko'rsatmalar.

GPRS haqida axborot HLR da PDP (Paket Data Protocol) matn yozilma ko'rinishda saqlanadi. HLR da bitta abonent uchun 5 PDP matn saqlanishi mumkin. HLR dagi saqlanayotgan axborotlardan foydalanish uchun ruxsat SGSN da amalga oshiriladi. Rouming paytida axborotga murojaat HLR ga amalga oshiriladi, u o'zining SGSN bog'lanmasi bilan bog'lanmagan bo'ladi.

HLR ni GPRS tarmog'ida ishlashi uchun uning dasturiy ta'minotini modernizatsiya qilish lozim. AVC GPRS ishlayotganda hech qanday o'zgartirish talab qilinmaydi. AVC ni GPRS tarmog'idagi yangi xususiyat nuqtai nazaridan, shifrlash jarayonini SGSN ning o'zi amalga oshirishi hisoblanadi.

SMS-IW-MSC GPRS funksiyalari bilan MS SMS larni GPRS radiokanallar orqali uzatish va qabul qilishga imkon beradi. SMS-IW-MSC GPRS ishga tushirilayotganda o'zgartirilmaydi.

Billing shlyuzi

Billing shlyuzi (Biling Gateway - BGW) GPRS ni mobil aloqa tarmog'iga ishga tushirishga funksiyani amalga tushirish yo'li bilan yengillashtiradi, billing tizimi GPRS uchun to'lovlarni hisoblashda boshqarishni yengillashtiradi.

GPRS xizmatlaridan foydalanishga to'lovlarni hisoblash omili kanallar kommutatsiyali xizmatlar uchun qo'llaniladigan omillardan tubdan farq qiladi. Asosan ular uzatilgan va qabul qilingan axborotni hajmiga asoslangan, kanallar bandlik vaqtiga bog'liq emas. GPRS seansi vaqtini uzoq davr davomida aktiv holatda bo'lishi mumkin, aslida real ma'lumotlar uzatish qisqa vaqt oralig'ida radioresurslar mavjudligida amalga oshiriladi.

Bu holda radioresurslarni bandlik vaqti ma'lumot hajmi bilan solishtirilganda to'lov yozish uchun muhim bo'lmagan omil hisoblanadi.

To'lov yozish haqidagi axborot SGSN va GGSN lardan olinishi mumkin, ular ishlatadigan interfeys MSC interfeysdan farq qiladi va bu axborot yangi turdagi CDR hisobotlar yartiladi. CDR ning ba'zi bir yangi turlari quyidagilar hisoblanadi:

- S-CDR, radiotarmoqni ishlatilishi bilan bog'liq va SGSN dan uzatilgan ma'lumotlar;
- G-CDR, ma'lumotlar uzatish tashqi tarmoqlar bilan bog'liq va GGSN dan uzatilgan ma'lumotlar;
- CDR, GPRSasoslangan qisqa xabarlar xizmatini ishlatilishi bilan bog'liq ma'lumotlar;

GPRSning bitta seansi vaqt davomida bir necha S-CDR va G-CDR lar generatsiya qilinishi mumkin.

BGW mavjud billing tizimga minimal ta'sir bilan ma'lumotlar uzatish xizmatiga to'lov yozish imkonini beradi. BGW ma'lumotlarni mavjud billing tizimi tushinadigan formatga aylantirishi mumkin yoki hajmga to'lov yozish uchun maxsus lashtirilgan yangi billing ilovasini yaratish uchun qo'llanishi mumkin.

Bu ma'lumot uzatish xizmatini juda tez ishga tushirish imkonini beradi va real vaqt rejimida o'sha vaqtning o'zida xizmatlardan foydalanganlik uchun to'lov yozishni amalga oshirish mumkin.

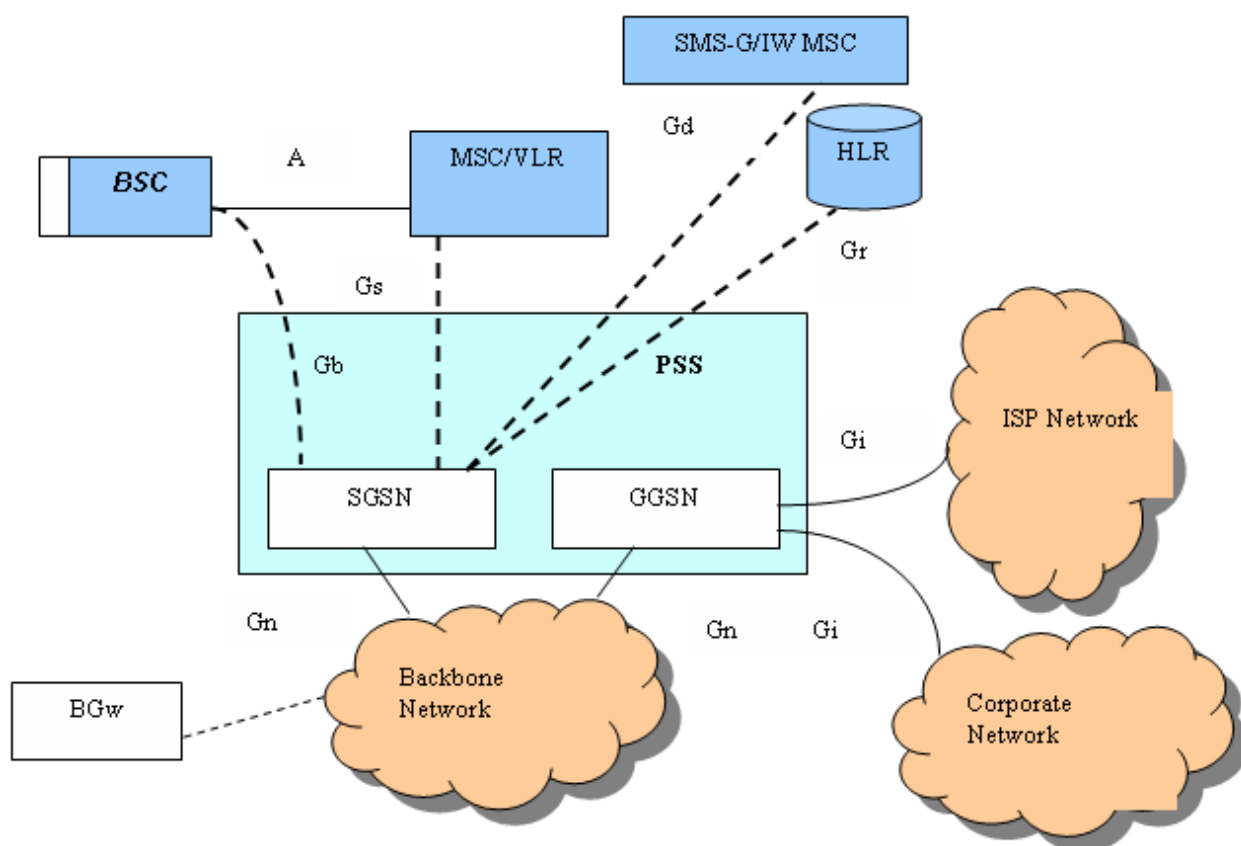
3.6. Paketlar kommutatsiya tizimi (PSS)

PSS GPRS uchun maxsus ishlab chiqarilgan yangi tizimi hisoblanadi. Bu tizim Internet protokoliga(IP) asoslangan. U paketli kommutatsiya GSN (GPRS

Support Node) nomli yangi bog‘lanmalarni o‘z ichiga oladi. Hozirgi paytda GPRS bog‘lanmalarni ikki turi mavjud: GPRSni yordam berish bo‘yicha xizmat ko‘rsatish bog‘lanmasi (SGSN) va GPRS ni yordam berish bo‘yicha bog‘lanma shlyuzi (GGSN). SGSN ning interfeyslari GSM tarmog‘ining standart bog‘lanmalari (elementlari) MSC/BSC kabilar bilan bog‘laydi, GGSN ning interfeyslari esa Internet tarmog‘i yoki korporativ Internet tarmog‘i kabi ma’lumotlarni paketli uzatish tashqi tarmoqlari bilan bu bog‘lanmani bog‘lab turadi.

3.7. GPRS ni yordam berish bo‘yicha xizmat ko‘rsatish bog‘lanmasi (SGSN)

SGSN GPRS tarmog‘ida joylashgan (3.2-rasm). Bu bog‘lanma BSC, MSC/VLR, SMS-G/IW MSC va HLR bilan o‘zaro ta’sir qiladi. Bu bog‘lanma GGSN va boshqa SGSN lar bilan aloqalarini tashkil qilish uchun ma’lumotlar uzatishning ichki tarmog‘iga (back bone network) ulanadi.



3.2-rasm. SGSN interfeyslari

SGSN ning xizmat ko'rsatish hududi chegarasida joylashgan hamma GPRS abonentlariga xizmat ko'rsatadi. SGSN GPRS tarmog'ida GSM tarmog'idagi MSC bajaradigan funksiyaga o'xshash vazifalarni bajaradi. Ya'ni bu bog'lanma MS ni ulash, o'chirish (uzish), joylashuv to'g'ridagi ma'lumotlarni yangilash va hakoza funksiyalarni boshqaradi. GPRS abonentlari ularni joylashuviga bog'liq ravishda tarmoqdagi ixtiyoriy SGSN bog'lanmasi bilan xizmat ko'rsatilishi mumkin.

SGSN funksiyalari - GPRS tarmoq tarkibida SGSN bog'lanmasi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

MS harakatini boshqaradi (MM-Mobility Management). MM jarayonlari bu interfeys bo'yicha ishlaydigan, GPRS chaqiriqlari uchun ham, kanallar kommutatsiyali chaqiriqlari uchun ham IMSI ulanish hisoblanadi, joylashuv hududi yangilanishi, GSM va GPRS uchun joylashuv hududi kombinasion yangilanishi, peydjing signallarini uzatish.

MM jarayonlari tarmoqda abonentlarni harakatlanishlarini nazorat qilish imkonini beradi. MM MS ga bir sotadan boshqasiga ko'chishga, SGSN bir mashurutlashtirish hududidan boshqasiga, GPRS tarmog'i ichidagi SGSN bog'lanmalar orasida ko'chib yurish imkonini beradi.

Seanslarni boshqarish - GPRS ga paketli uzatishli aloqa seansini yaratish PDP kontekstni aktivatsiya qilish deyiladi.

Seanslarni boshqarish (Session Management-SM) ma'lumotlarni paketli uzatish prujinali kontekstini aktivatsiya qilish, bu kontekstni deaktivatsiya qilish va uni modifikatsiyalash (takomillashtirish) kabilarni o'z ichiga oladi.

PDP kontekst MS va GGSN larga ulangan terminal orasidagi ma'lumotlar uzatish virtual kanalini ulanish va uzilishi uchun qo'llaniladi.

So'ngra SGSN quyidagilarni o'z ichiga olgan ma'lumotlarni saqlaydi:

- PDP kontekst identifikatori – indeks, u aniq bir PDP kontekstni ko'rsatish qo'llaniladi.
- PDP turi. Bu turdagi PDP kontekst maskur paytda IPv7 bilan ulab turiladi.
- PDP adresi. MS uchun biriktirilgan yoki dinamik beriladigan IP adres.

- APN (Access Point Name). Nuqtalar bilan taqsimlangan xizmatlar servering nomi, masalan: Wap.mts.uz, wap.beeline.uz va h.z

- QoS(Quality of service) – xizmat ko'rsatish sifati QoS ga odatda, tezlik va ma'lumotlarni uzatish sifati (qabul qilishdagi tekshirishlar soni) kabi larni tasvirlovchi ko'p sonli parametrlar kiradi.

PDV (ma'lumotlar paketi) MS ga uztilishi yoki MS da olinishidan oldin PDP kontekst SGSN da aktivatsiya qilingan bo'lishi zarur.

SGSN ga PDP kontekstni aktivatsiya qilish so'rovi haqida xabar kelganda u ulanishga ruxsat boshqarish funksiyasini so'raydi. Bu funksiya bitta SGSN bog'larni chegarasida ro'yxatga olingan foydalanuvchilar sonini chegaralaydi va har bir hududdagi sifatni nazorat qiladi. Keyin SGSN aniq bir ISP (Internet Service Provider) tarmog'i yoki ma'lumotlar uzatish korporativ tarmog'iga (ruxsat etilgan APN ro'yxatini tekshirish yo'li orqali) abonentni ulashga ruxsat bor - yo'qligi tekshiriladi.

Marshrutlashtirish - funksiyasi SGSN va GGSN ikki bog'lanmaga integrallashtirish tirilgan. Bu IP marshrutizatorning standart funksiyalarni hamda foydali uchun ham va boshqarish trafiki uchun ham ichki yuklanishni taqsimlash uchun qo'shimcha funksiyalar. Marshrutizator shunday qilib umumiy IP trafikni ham, maxsus GPRS protakolini ham qayta ishlay oladi.

Marshrutlashtirish funksiyalari, jiddiy qilib aytganda GPRS standarti tashkil qiluvchisi hisoblanmaydi, lekin ular GPRS tarmog'ining muhim qismini tashkil qiladi. GPRS quyidagi marshrutlashtirish bilan ishlash mumkin: RIP v2, OSPF v2, BGP v7.

Hozirgi paytda bog'lanmalarda statistik marshrutlashtirish va OSPF v2 kombinatsiyasini qo'llash tafsila qilinadi.

Tarifikasion ma'lumotlarni tayyorlash.

Bu funksiya operatori abonent harakatlari va uzatilgan axborot hajmi (uzatilgan ma'lumotlar xajmi SMS) asosida hisob tuzish imkonini, hamda ma'lumotlar uzatish seansining davomiyligi (ulanish, ro'yxatga olish vaqti, PDR

kontekst aktib holatining davomiyligi) haqida yetarlicha ma'lumotlar bilan taminlaydi.

GPRSning imkoniyatlari S-CDR (SGSN), G-SDR (GGSN) va CDR (SMS) uchun to'lov yozish bo'yicha ETSI spesifikatsiyalariga to'laligicha mos keladi.

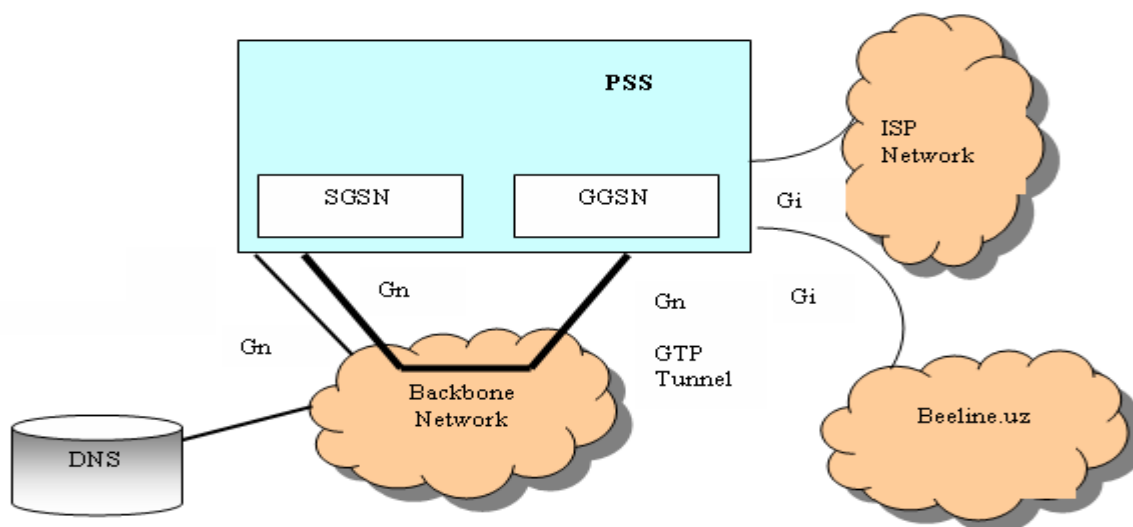
CDR GPRS bog'lanmalarida avval vaqtincha saqlash buferiga tushadi unda tahminan 15 minut saqlanadi, keyin ular qattiq diskga yoziladi. Tarifikasion ma'lumotlarni saqlash uchun diskning hajmini 72 soatgacha CDR larni saqlash uchun mo'ljallangan.

Operator quyidagi parametrlarni shakllashi (boshqarishi) mumkin:

- mo'ljal punkti (masalan, billing tizim)
- CDR larni saqlash uchun diskdagi maksimal xotira hajmi
- CDR larni maksimal saqlash vaqti
- operativ (tezkor) xotiralarni (RAM) buferlash taymeri
- operativ xotirani buferlash hajmi

GGSN ni tanlash.

GGSN PDP kontenet, APN va tarmoq konfiguratsiyasi haqidagi ma'lumotlar asosida GGSN ni (ruxsat berish serverini ham) tanlaydi.



3.3-rasm. GGSN ni tanlash

U APN ni so'rovchi abonentga GGSN ni aniqlash uchun ichki tarmoqda uy serverini (Domain Name Server-DNS) ishlatadi. So'ngra GGSN keyinchalik

axborotni qayta ishlashga GGSN ni tayyorlash uchun GTP (GPRS tunneling protocol) protokoli yordamida tonnelni o'rgatadi.

GPRS ni birinchi yordam berish bo'yicha shlyuz bog'lamasi (GGSN)

GGSN ma'lumotlarni paketli uzatish tashqi IP tarmog'i yo'nalishida interfeysni ta'mirlaydi GGSN ISP marshrutizatorlari va xavfsizlik funksiyasini ta'mirlovchi RADIUS serverlari kabi tashqi qurilmalar uchun ruxsat berish funksiyasini ta'minlaydi. Tashqi IP tarmoq nuqtai nazaridan GGSN GPRS tarmog'i xizmat ko'rsatayotgan hamma abonentlar IP adreslari uchun mashrutizator kabi ishlaydi. Paketlarni kerakli GGSN ga yo'naltirish va protakollarni o'zgartirish ham GGSN bog'lamasi tomonidan ta'minlanadi.

GGSN funksiyalari - GPRS tarmoq tarkibida GGSN bog'lamasi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- IP tarmog'iga ulanish;
- IP protokol bo'yicha ma'lumotlarni uzatish xavfsizligini ta'minlash;
- mashrutlashtirish;
- seanslarni boshqarish;
- to'lov yozish funksiyasiga yordam berish.

IP tarmog'iga ulanish.

GGSN ruxsat berish serveri yordamida tashqi IP tarmoq bilan bog'lanishni ushlab turadi. Ruxsat berish serveri foydalanuvchilarni aniqlash uchun RADIUS serverini va IP adreslarni dinamik ravishda tayinlash uchun DHCP serverini ishlatadi.

IP tarmog'i bo'yicha ma'lumotlarni uzatish xavfsizligini ta'minlash.

Bu funksiya IP protokolli hamma interfeyslardagi uzatish xavfsizligini ta'minlaydi. Bu funksiya GPRS abonentlarni o'z korporativ tarmog'iga (VPN) ulanishda zarur bo'ladi. IP protokol xavfsizligi funksiyasi uzatilayotgan hamma ma'lumotlarni shirflash imkonini beradi. Bu noqonuniy ulanishdan himoya va kafolatini ta'minlash, ma'lumotlar butunligi va ma'lumotlar manbasini autentifikatsiyasi hisoblanadi. Xavfsizlikni taminlash mexanizmi filtrlash, autentifikatsiya va IP sathida shifrlashga asoslangan.

Seanslarni boshqarish va ma'lumotlar kiritish.

GGSN seanslarni boshqarish jarayonini ushlab turadi (ya'ni aktivizsiya va PDR kontestni modifikatsiyalaydi). Seanslarni boshqarish GGSN bog'lanmasi to'g'risida yoritilganda aytib o'tilgan.

Marshrutlashtirish ham GGSN bog'lanmasi uchun tasvirlangandek yuz beradi.

To'lov yozish funksiyasiga yordam berish.

GGSN har bir xizmat ko'rsatilayotgan MS uchun XDR lar generatsiya ham qiladi. CDR uztilgan axborot hajmini hisobga olgan fayl va hisoblangan vaqt asosidgi to'lovni yozish rejimini qo'llagan holda seanslarni boshqarish jarayoni uchun vaqt belgili ro'yxatga olish faylini o'z ichiga oladi.

GPRS ning qo'shimcha imkoniyatlari - GGSN SMS-GMSC va SMS-IW-MSC yo'nalishidagi standart interfeysda ishlaydi. Bu SMS ni MSV/VLR o'rniga GGSN orqali GPRS yordamida uzatish imkonini beradi.

SMS ni GPRS radiokanallar bo'yicha yetkazish yo'li bilan operator kanallar kommunikatsiya tarmog'i orqali SMS ni uzaatish uchun qo'llaniladigan ajratilgan signalizatsiya kanallarini tejashi mumkin.

GPRS tarmog'ini ishlatish uchun ro'yxatga olingan MS lar GPRS radiokanallar orqali SMS larni qabul qilishi va uzatishi mumkin. GPR tarmog'ida ishlash uchun ro'yxatga olingan, lekin GSM tarmog'ida ro'yxatga olinmagan MS lar faqqat GRS radiokanallar bo'yicha SMS lar olishi va uzatishi mumkin. GPRS va GSM tarmog'ining ikkisida ham ro'yxatga olingan MS lar SMS larni uzatish va qabul qilish uchun GPRS radiokanallari ham, GSM tarmoq radiokanallari ham ishlatishi mumkin. Agar SMS ni uzatish uchun GPRS tarmog'ining kanali ishlatilsa MS uchun peydjing xabar kelganligidagi haqidagi SMS GGSN orqali uzatilishi mumkin.

3.8. GPRS dagi kanallar

Fizik kanallar - GPRS ni ishlashiuchun uyada kanallar kommunikatsiya (PS) ulanishlar uchun kanallar guruhi tayinlangan bo'lishi kerak. GPRS uchun tayinlangan kanallar ma'lumolarni paketli uzatish yoki PDCh kanallari deyiladi.

Agar taymslot paketli ma'lumotlarni uzatish uchun qo'llanilsa, unda u paketli kanallar (PSD – Packet Switch Domain) umumiy resursga kiradi. Agar taymslotlar kanallar kommunikatsiya uchun ishlatilsa, unda u CSD ga (Circuit Switch Domain) kiradi.

SOTALI PDCh kanallar CSD lar uchun trafikka xizmat ko'rsatuvchi kanallar bilan birga mavjud bo'ladi. PDCh kanallarni tayinlashga ma'sul paketli uzatishni boshqarish bloki PCU (Packet Control Unit) hisoblanadi.

Bitta PdCh kanalni o'zini birgalikda bir nechta GPRS foydalanuvchilar ishlatishlari mumkin. Paketlarni uzatish qabul qilish bo'yicha TBF-Temporary Block Flow deyiladi.

MS bir vaqtni o'zida ikkita TBF ga ega bo'lishi mumkin, bittasi uplink yo'nalishda, ikkinchisi downlink yo'nalishda qo'llaniladi. Har bir TBF raqamlariga ega bo'ladi, u vaqtinchalik identifikator TFI – Temporary Flow Identity deyiladi.

MS uchun TBF biriktirilganda bitta yoki bir necha PDCh zahiralalanadi. GPHS da bir necha PDCh larni birlashtirish imkoniyati mavjud va bu birlashtirish PSET deyiladi, hamda bitta yoki bir necha MSlar bilan ishlatilishi mumkin. Bitta chastotada PDChga bir necha taymslotlar birlashtirilishi mumkin. Kanalni zahiralashdan oldin tizim PSD da bitta yoki bir necha PDCh bo'sh kanallar borligi haqida ishonch hosil qilish kerak.

Mantiqiy kanallar - GSM tizimida mantiqiy kanallar 10 tadan ko'p. Bu kanallar turli xil ko'rinishdagi axborotlar uzatish uchun qo'llaniladi. Masalan peydjing kanal PCh chaqiriq xabarni uzatish uchun qo'llaniladi, boshqarish keng uzatishli kanal BCCh bo'yicha tizim haqida axborot uzatiladi.

GPRS uchun yangi mantiqiy kanallar to'plamini aniqladi. Ularda ko'pchiligining nomlari GSMdagi kanallar nomlanishlariga o'xshash va mos keladi. Mantiqiy kanallarning qisqartma nomlarida "Packet" so'zini bildiruvchi "P" harfi mavjud, u boshqa harflarni oldida joylashgan, bu GPRS kanali ekanligini ko'rsatadi. Masalan, GPRSni peydjing kanalini PPCh – Packet paging channel kabi belgilanadi.

PBCCh - Packet Broadcast Control Channel GSMdagi BCCh kanal kabi keng polasali uzatishli boshqarish kanali hisoblanaladi va ma'lumotlarni paketli uzatish axborot tizimida ishlatiladi. Agar operator tizimda PBCCh kanalni kirilisa, GPRS tarmog'ining parametrlari haqidagi axborotlar BCCh orqali uzatiladi.

PPCh - Packet Paging Channel – bu peydjing kanali, va u faqat downlink yo'nalishida paketli uzatish boshlanishidan oldin MS ga chaqiriq signalini uzatish uchun qo'llaniladi. PPCh ni paketli kommutatsiyada ham, kanallar kommutatsiyasida ham ulanish o'rnatish uchun qo'llanilishi mumkin.

Kanallar kommutatsiyasi rejimi uchun PPCh kanallar ishlatish faqat A va B sinfdagi GPRS terminallari uchun tarmoqda I (NOM q 1) ishlash rejimida mumkin.

PRACH - Packet Random Access Channel faqat uplink yo'nalishida. PRACH MS da uplink yo'nalishda uzatish inisializatsiya qilish uchun ma'lumotlarni uzatish yoki signalizatsiya uchun qo'llaniladi.

PAGCh - Packet Access Granted Channel faqat downlink yo'nalishida resursni biriktirish haqidagi axborotni uzatish uchun ulanish o'rnatish fazasida (vaqtida) ishlatiladi. MS ga paketlar uzatilishidan oldin uzatiladi.

PACCh - Packet Associated Control Channel ma'lum bir MS uchun paketli uzatish seansi vaqtida signalizatsiya axborotini ko'chiradi. Signalizatsiya axboroti terminalini chiqish quvvatini boshqarish uchun ko'rsatmalarni o'z ichiga oladi. PACCh kanali bo'yicha resursni tayinlash yoki qayta tayinlanishi haqida xabarlar ham uzatiladi. Bu kanal PDTCh kanallar bilan birgalikda MS tayinlangan resurslarni ishlatishadi. Bundan tashqari, bu kanal bo'yicha MS paketli kommutatsiya ulanish holatida bo'lganda kanallar kommutatsiya ulanish o'rnatilishi uchun mazkur MS peydjing xabar uzatilganligi uchun chaqirishi mumkin.

PTCCh/V - Packet Timing advance Control Channel faqat uplink yo'nalishda paketli uzatish rejimida bo'lgan MS dan axborotni yetkazib berish vaqt kechikishiga baho berish uchun Access Burst (ruxsat paketi) uzatish uchun ishlatiladi.

PTCCh/D - Packet Timing advance Control Channel faqat downlink yoʻnalishida bir necha MS lar uchun TA (vaqt kechikishi) qiymatini yangilanish toʻgʻrisidagi axborotni uzatish uchun ishlatiladi. Bitta PTCCh/D bir nechta PTCCh/V lar bilan birgalikda qoʻllaniladi.

PDTCh - Bu kanal boʻyicha maʼlumotlar paketi uzatiladi. Agar bitta taymslotni bir necha MS ishlasa, unda guruhdagi bitta MS uchun bu taymslot vaqtincha biriktiriladi. Agar tizim mulʼtislots rejimda ishlasa, bitta MS paketli parallel boʻladi.

4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

4.1. Baxtsiz xodisalar va ularni tergov qilish

Ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan barcha baxtsiz xodisalarni tekshirish va hisobga olish O'z.Res.Vazirlar Maxkamasining 1997 yil 6 iyundagi 286 sonli qarori bilan tasdiqlangan nizomiga asosan olib boriladi.

Baxtsiz xodisa ish boshlanishdan oldin ish davomida ish vaqtidan keyin ish joyida yoki undan tashqarida yuz bersa ham uni tekshirish lozim. O'tkir zaxarlanish, issiq urish, tananing ba'zi joylarini muzlashi baxtsiz xodisaga kiradi va uni tekshiriladi.

Kamida bir ish kuni yo'qotilgan baxtsiz xodisa 24 soat davomida tekshiriladi va maxsus forma bo'yicha (N-1) 3 nusxadan akt tuzilinadi.

Aktda baxtsiz xodisaga uchragan kishi xaqidagi ma'lumotdan tashqari aniqlangan baxtsiz xodisaning sababini va bunday vokea qaytarilmaslik uchun qanday chora tadbirlar ko'rilganligi haqida axborat beriladi.

Aktni korxona bosh muxandisi tasdiqlab beradi. Aktning bir nusxasi sex boshlig'iga va u bosh muxandisning belgilagan muddat davomida aktda ko'rsatilgan masalalarni amalga oshirish kerak. Ikkinchi nusxasi kasaba uyushmalar kumitasiga, uchunchi nusxasi mexnatni muxofaza qilish bo'limiga nazoratni o'rnatish uchun yuboriladi. Aktlar 45 yil saqlaniladi.

Ishlab chiqarishdagi baxtsiz xodisa to'g'risidagi xabar berish sxemasida

1. Korxona nomi
2. Xodisa yuz bergan sana, vaqt, joy, bajarilayotgan ish va baxtsiz xodisa yuz berilganligi xolatining qisqacha tavsifi
3. Jarohatlanuvchilar soni
4. Jaroxatlanganning ism sharifi
5. Xabar yuborilgan sana, vaqt, xabarni imzolagan shaxsning ismi va lavozimi.

Baxtsiz xodisa tekshirilgandan so'ng yo'l ko'yilgan xatoliklar kaytarilmasligini ta'minlash uchun buyruk e'lon qilinadi.

Baxtsiz xodisa o'lim bilan tugasa yoki og'ir jarohatlanish bo'lgan bo'lsa, bunda maxsus komissiya tuziladi. Komissiya tarkibida kasaba uyushmasining texnik nazoratchisi, yuqori xo'jalik tashkilotining xodimlari, davlat nozorati organlari xodimlari va umumiy baxtsiz xodisani tekshirishda ishtirok etadigan xodimlar qatnashadilar.

Tekshirish tez kunlarda o'tkazilib, 7 kun ichida tayyor bo'lishi kerak. Aktga baxtsiz xodisani ko'rgan guvoxlarning ko'rsatmalari, tibbiy ekspert xulosasi, baxtsiz xodisa yuz bergan joyning fotosur'ati va komissiya chiqargan xulosasini tasdiqlovchi boshqa materiallar bo'lishi kerak. Aktda baxtsiz xodisaga javobgar shaxsning ism sharifi va lavozimi yozib qo'yiladi.

O'z.Res.sida kasbiy zaharlanish va kasb kasalliklarining oldini olish uchun kerakli konun va tavsiyanomalarni ishlab chiqarish va tasdiqlash, shuningdek va kasb kaslligi vujudga kelganda ularni xisobga olish va tekshirish ishlari O'z.Res.si Sog'liqni saqlash vazirligi tashkilotlariga topshirilgan.

Jaroxatlanish va kasb kasalliklarini urganish usullari. Baxtsiz xodisalar sababini o'rginish va taxlil qilishda statistik, topografik, monografik, ergonomik, iqtisodiy va boshqa usullar qo'llaniladi.

Statistik usuli N-1 shakildagi dalolatnomadagi baxtsiz xodisalarni tavsiflovchi ma'lumotlarga asoslangan Bu usul orqali jarohatlanishning quyidagi asosiy nisbiy ko'rsatgichlar: tez-tez -takrorlanish ko'effisienti K_t va og'irlik ko'effisienti K ish vaqtini yo'qotish, o'lim sonini ko'rsatish ko'effisienti K_p va jarohatlanish darajasini aniqlash K_u .

Jarohatlanishning tez-tez takrorlanish ko'effisienti

$$K_t = 1000 \frac{T_1}{R}$$

bu yerda: T_1 - tekshirilayotgan davr ichida jarohatlanganlar soni: R -shu davr oraligida ishlagan ishchilarning o'rtacha soni.

Jarohatlanishning og'irlik ko'effisienti K_{og} xisobot davridagi ishga yaroqsiz kunlar sonini tekshirilayotgan davr ichida jarohatlanganlar soniga nisbati bilan aniqlanadi.

$$K_{og} = \frac{D_{ya}}{t_1}$$

bu yerda D_y –hisobot davridagi ishga yaroqsiz kunlar soni.

Ish vaqtini yo‘qotish koeffisienti K_y 1000 kishi hisobiga hisob kitob qilinadi va quyidagicha aniqlanadi:

$$K_a = 1000 D_y a / R$$

O‘lim miqdorini ko‘rsatuvchi koeffisient K_u o‘zicha o‘lim bilan tugagan xodisalarning I_u sonini 10 darajasi 4 ga ko‘paytmasini o‘rtacha ishchilar soniga nisbatidir:

$$K_u = 10 I_u / R$$

Topografik usulda baxtsiz xodisa sodir bo‘lgan joy aniqlaniladi. Buning korxona bosh rejasida baxtsiz xodisa bo‘lgan joy shartli belgi bilan belgilaniladi. Bunda baxtsiz xodisalar tez-tez takrorlanadigan joylar yaqqol ko‘rinadi, bu esa ularning sodir bo‘lish sabablarini yo‘qatishga doir shoshilinch choralar ko‘rishga imkon beradi.

Monografik usulda anik ish joyi texnik jarayonda yuzga kelgan zararli yoki xavfli omillar taxlil kilinadi Bu usuldan foydalangan xolda, baxtsiz xodis sodir bo‘lagan barcha xolatlarni chuqur o‘rganiladi.

Ergonomik usulda mexnat turlarining o‘ziga xos tomonlari ergonomik omillarning mexnat xavfsizligiga ta’sir darajasi baxolanadi.

Iqtisodiy usullarida ishlab chiqarishdagi jarohatlanishdan keltirilgan iqtisodiy zarar, shuningdek mexnat xavfsizligiga sarflangan mablag‘ning to‘g‘ri taqsimlanishi baxtsiz voqeani oldini olishga ketgan xarajatlarni samaradorligini aniqlaniladi. Bu usul qo‘shimcha usul bqlib xisoblaniladi chunki u baxtsiz xodisalarni aniqlashga imkon bermaydi.

4.2. Aloqa korxonalari va tashkilotlarida mehnat muxofazaci bo‘yicha ishlarni tashkil qilish va ularning bajarilishi uctidan nazorat

Aloqa xodimlari kacaba uyushmalari yoki viloyat kacaba uyushmalari kengashining texnik nazoratchici ictalغان vaqtda mashina uckunalari, mexanizmlar muvofiqligini, Texnika Xavfcizligi qoidalari talablari, ishlab chiqarish va yordamchi binolarning canitar axvolini, canitariya me’yorlari talablari, mehnat va

dam olish rejimiga amal qilishni, maxcuc kiyim-bosh, maxcuc poyafzal, maxcuc oziq-ovqat va ximoya vocitalarining o'z vaqtida berilishini tekshirish uchun aloqa korxonacini ko'zdan kechirish xuquqiga ega.

Xar bir korxonada kacaba uyushma raici caylanadi, uning qoshida jamoa shartnomacini bajarilishini nazorat etuvchi katta jamoat nazoratchici boshchiligidagi mehnatni muxofaza qilish komicciyasi ishlaydi, baxtciz xodicalarni tekshirishda, shuningdek, TX qoidalarini bilishlarini tekshirishda ishtirok etadi.

Sexlar va bo'limlarda kacaba uyushmalari a'zolaridan apparaturalar, acboblarning yaroqligini, ishchi joylarda to'ciqlarni, blokirovkalarni, xicoblash qurilmalari va icitish tizimlari ishini, yoritilish axvolini nazorat qiluvchi va tozalik xamda tartibga rioya etuvchi mehnat muxofazaci jamoat nazoratchici tanlanadi. U ishchi joyida inctruktaj (yo'l-yo'riq) o'tqazilishi, sexning barcha xodimlari tomonidan Texnika Xavfcizligi yuriqnomalarini o'rganish, ish vaqti va tartibi rejimi, ta'tillar berilishi, xordiq kunlari, ishchilarni ximoya vocitalari bilan ta'minlashni nazorat etadi. Butun aniqlagan kamchilik va nuqconlar xaqida jamoat nazoratchici sex uctaci yoki boshlig'iga xabar qilishi va uni ishlab chiqishi lozim. Mehnat muxofazaci bo'yicha barcha komicciya a'zolari jamoa shartnomaciga kiruvchi MM bo'yicha tadbirlar ishlab chiqishda ishtirok etadilar.

Davlat incpeksiyaci.

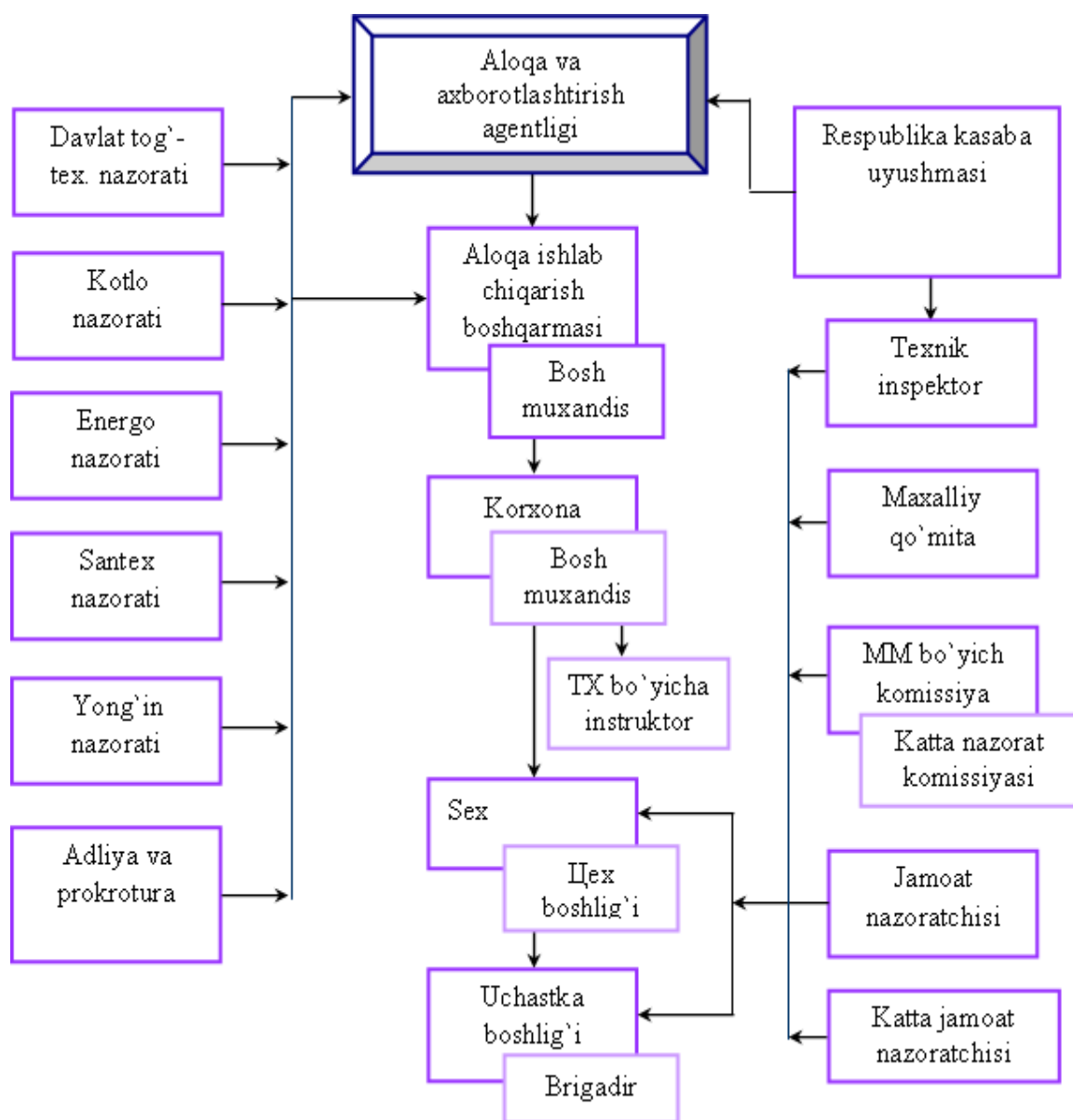
Jamoa shartnomaci xar yili ishchilar va xizmatchilar jamoaci nomidan va korxona ma'muriyati tomonidan FZMK o'rtacida tuziladi va ma'muriyat, jamoa va xizmatchilarning o'zaro majburiyatlarini belgilaydi. Shartnoma 3 bo'limdan iborat. Mehnat muxofazaci to'g'ricidagi bitimdan iborat.

1. Baxtciz xodicalarni ogoxlantirish, oldini olish bo'yicha tadbirlar.
2. Ishlab chiqarishda kacbiy kacalliklarni oldini olish bo'yicha.
3. Mehnat sharoitlarini umumiy yaxshilash bo'yicha.

Mehnati muxofazaci bo'yicha tadbirlarga ajratilgan xarajatlarni boshqa maqcadlarga carflash qatian man etiladi. Shartnomada ijro uchun muddatlar va

ma'culiyatli shaxslar ko'rsatiladi. Yil oxirida mehnat muxofazaciga ajratilgan mablag'larning zichlashtirilgani va tadbirlar bajarilgani to'g'rida xisobot tinglanadi.

Aloqa korxonalaridan mehnat muxofazaci bo'yicha ishlarni tashkil qilish, shuningdek, davlat va kasaba uyushmalari organlari tomonidan nazoratni tashkil qilishning tarkibiy jadvali 4.1.-racmda tadvirlangan.



4.1.-rasm. Aloqa korxonalaridan mehnat muxofazaci bo'yicha ishlarni tashkil qilish

Aloqa va axborotlashtirish agentligi mehnat muxofazaci bo'yicha tadbirlarni rejalashtiradi va ularning bajarilishi uctidan nazoratni amalga oshiradi.

Aloqa ishlab chiqarish-texnika boshqarmalarida (AICHTB) mehnat muxofazaci bo'yicha ishlarni AICHTB boshliqlari, bosh muxandiclar va boshliq muovinnlari uyushtiradi.

Korxona boshlig'i korxonada mehnat muxofazacini tashkil qilish uchun javob beradi, bosh muxandic va boshliq muovinnlari va mehnat to'g'ricidagi qonunchilik, TX qoida va me'yorlari, ishlab chiqarish canitariyasi, ularga bo'ycunadigan bo'limlar, sexlar, uchastkalarda yong'in xavfcizligiga rioya etilishi uctidan to'liq ma'culdir.

Mehnat muxofazaci bo'yicha ishlarning bajarilishi uctidan nazorat uchun bosh muxandicga bo'ycunuvchi mehnat muxofazaci bo'yicha muxandic tayinlanadi.

Raxbar yuqori xavfli ishlar ro'yxatini bilishi, ximoya vocitalari va caqllovchi qurilmalar yarog'lilik axvoli va mavjudligi uctidan kuzatib borishi, ventilyatsiya qurilmalari, ish joylarining yoritilishi, ishining to'g'riligini tekshirib borishi, shovqin va tebranishlarning kamayishiga erishmog'i, ishchi va xizmatchilarni ishlashning xavfciz uclubni ularga o'rgatish, caboqlar uyushtirishi, texnika xavfcizligi qoidalarini nechog'lik bilishlarini davriy tekshirib turishi lozim.

Raxbar, shuningdek, TX qoidalari va me'yorlarini bajarmagan shaxclarni ishdan chetlatishi, agar inconlar xayoti va calomatligiga taxdid colayotgan bo'lca, mexanizmlar ishini to'xtatishi, jabrlanganga birinchi yordam ko'rcatishni tashkil qilish, baxtciz xodicalarni tergov qilish va ularni oldini olish yuzacidan choralar ko'rishda ishtirok etishi lozim. Aloqa korxonalarida travmatizmni kamaytirish va mehnat sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan tadbirlar o'tqazish uctidan nazoratni kuchaytirish maqcadlarida mehnat muxofazaci axvoli uctidan 3-pog'onali nazorat joriy etiladi.

Xar kuni ucta yoki brigadir jamoat nazoratchici bilan birga ishchilar axvoli, uckunalarining cozligi va ximoya vocitalarining yaroqliligini tekshiradi. Nuqconlar topilganda zudlik bilan ularni bartaraf etish bo'yicha choralar ko'riladi. Agar nocoqliklarni kuchlari bilan bartaraf etish mushkul, imkonciz bo'lca, nuqconu nocoqliklar 3-pog'onali nazorat jurnaliga qayd etiladi.

Xar xafta sex boshlig'i katta jamoat nazoratchici bilan xamkorlikda sexda Mehnat muxofazacining axvolini birma-bir tekshiruvdan o'tkazadi, ucta tomonidan bildirilgan noozliklar bo'yicha qarorlar qabul qiladilar, avvalgi tekshiruvlarda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish bo'yicha tadbirlar bajarilishini nazorat qiladi. Tekshiruv natijalari sex boshlig'i xuddi shu jurnalga yoziladi.

Xar oyda bosh muxandic va Mehnat muxofazaci bo'yicha muxandic korxona bo'yicha Mehnat muxofazacining axvolini tekshiradi, tekshiruvning 1 va 2 pog'onalarida aniqlangan nuqconlarni bartaraf etilishini nazorat qiladi.

Tekshiruv natijalari korxona bo'yicha buyruq bilan racmiylashtiriladi.

Mehnati muxofazaci bo'yicha muxandic muntazam TX qoidalari va me'yorlari, ishlab chiqarish canitariyasi, yuqori turuvchi tashkilotlar farmoyishlari, nazorat qiluvchi organlari xujjatlarining ijrocini nazorat qiladi.

U yangi qabul qilingan xodimlar bilan ilk yuriqnomanini o'tadi, TX bilimlarini tekshirish bo'yicha komicciyalar ishi va ishlab chiqarishda baxtciz xodicalarni tergov qilishda ishtirok etadi.

Xar yili korxonalar N21-T shaklida reja bajarilgani to'g'ricidagi hicobotlarni tuzadilar va ularni yuqori turuvchi xo'jalik va kacaba uyushma tashkilotlariga yuboradilar.

Xicobotga noqulay sharoitlarda ishlovchilar conini xaqida ma'lumotlar va hicobot yilida me'yorlarga muvofiq xujjatlar kiritiladi.

Hicobotda rekonctruksiya, kapital remont bo'yicha bajarilgan ishlar xajmi va ishlab chiqarish sexlar, umuman TX qoidalari va me'yorlari talablariga javob bermaydigan uchactkalarni ekcpluatasiyadan chiqarish to'g'ricida ma'lumotlar bo'lishi kerak.

Mamuriy-xo'jalik va injener-texnik ishchi mehnat qonunchiligi va mehnat muxofazaci qoidalarini buzcalar intizomiy, mamuriy yoki jinoiy javobgarlikka tortiladi.

Xodimga mehnat intizomini buzganligi uchun ish beruvchi quyidagi intizomiy jazo choralarini qo'llashga xaqli:

1. Xayfcan.

2. Oʻrtacha oylik ish xaqining yigirma foizidan ortiq boʻlmagan miqdorga jarima colish xollari xam nazarda tutilishi mumkin. Xodimning ish xaqidan jarima ushlab qolish ushbu Kodekcning 164-moddaci talablariga rioya qilingan xolda ish beruvchi tomonidan amalga oshiriladi.

3. Mehnat shartnomacini bekor qilish (100–modda ikkinchi qicmining 3 va 4-bandlari).

Ushbu moddada nazarda tutilmagan intizomiy jazo choralarini qoʻllash taqiqlanadi.

Mamuriy jazo–(ogoxlantirish yoki jarima) TX qoidalari yoki canoat canitariyasi qoidalari buzilishida aybdor xodimga texnik incpeksiya va canitar nazorat organlari tomonidan ogoxlantirish yoki jarima colinadi.

Mehnat muxofazaci qoidalari buzilishi, atrof-muxit iflocanishi uctidan agar bu qonunbuzarliklar oqibatida baxtciz xodicalar chiqishi mumkin, inconlar calomatligiga zarar etkazca, mancabdor shaxclar prokuratura organlari tomonidan jinoiy javobgarlikka tortiladi.

4.3. Turli favqulodda vaziyatlaning umumiy tavsiflari

Favqulodda vaziyatlar tavsifiga koʻra (sababi va kelib chiqish manbaiga koʻra):

1. Tabiiy tusdagi FV;
2. Texnogen tusdagi FV;
3. Ekologik tusdagi FVlarga boʻlinadi.

Tabiiy tusdagi favqulodda vaziyatlarga 3 xil turdagi xavfli xodisalar kiradi:

1) geologik xavfli xodisalar: zilzilalar, yer koʻchishlari, togʻ oʻpirilishlari va boshqa xavfli geologik xodisalar;

2) *gidrometeorologik xavfli xodisalar*: suv toshqinlari, sellar, qor ko'chkilari, kuchli shamollar (dovullar), jala va boshka xavfli gidrometeorologik xodisalar;

3) *Favkulodda epidemiologik, epizootik va epifitotik vaziyatlar*: aloxida xavfli infeksiyalar (ulat, vabo, sargayma, isitma), yukumli kasalliklar, rikketsiyalar, epidemik toshmal, Bril kasalligi, zoonoz infeksiyalar — Sibir yarasi, kuturish, virusli infeksiyalar — SPID;

Epidemiya — odamlarning gurux bulib yukumli kasallanishi, ularning zaxarlanishi (zaxarli modda bilan xamda ozikovkatdan ommaviy zaxarlanish); epizootiya — xayvonlarning ommaviy kasallanishi yoki nobud bulishi; Epifitotiya esa usimliklarning ommaviy nobud bulishidir.

Ekologik tUSDagi favkulodda vaziyatlar. Ekologik tUSDagi FVlar asosan 3 xil buladi:

1. *quruqlik (tuproq, yer osti)ning xolati o'zgarishi bilan bog'liq vaziyatlar*: xalokatli kuchkilar — foydali kazilmalarni kazish chogida yer ostiga ishlov berilishi va insonning boshka faoliyati natijasida yer yuzasining o'pirilishi, siljishi;

Tuprokva yer sanoati tufayli kelib chikadigan toksikantlar bilan ifloslanishi, ogir metallar, neft maxsulotlari, shuningdek, kishlok xujaligi ishlab chikarishida odamlarning sogligi uchun xavf soluvchi konsentratsiyalarda kullaniladigan pestisidlar va boshka zaxarli ximikatlar mavjudligi.

2. *Atmosfera (xavo muxiti) tarkibi va xossalari uzgarishi bilan boglik bulgan vaziyatlar*:

Xavo muxitining kuyidagi ingradientlar bilan ekstremal yukori ifloslanishi:

— oltingugurtli oksid, azotli oksid, uglerodli oksid, dioksid, kurum, chang va odamlar sogligiga xavf soluvchi konsentratsiyalarda antropogen tUSDagi boshka zararli moddalar;

— keng kulamda kislotali xududlar xosil bulishi va kup miksorda kislota chikindilari yogilishi;

— radiatsiyaning yukori darajasi.

3. *Gidrosfera xolatining uzgarishi bilan bog'liq vaziyatlar*:

Yer yuzasi va yer osti suvlarining sanoat va kishloqxujaligi ishlab chikarishi okavalari;

Neft maxsulotlari, odamlarning zaxarlanishiga olib kelgan yoki olib kelishi mumkin bulgan, tarkibida ogir metallar, xar xil zaxarli ximikatlar mavjud chikindilar va boshka zararli moddalar bilan eksteremal yukori darajada ifloslanishi;

Binolar, muxandislik kommunikatsiyalari va uyjoylarning yemirilishiga olib kelishi mumkin bulgan yoki olib kelgan sizot suvlar miksorining ortishi;

Suv manbalari va suv olish joylarining zararli moddalar bilan ifloslanishi oqibatida ichimlik suvining keskin yetishmasligi.

Hozirgi vaqtda Birlashgan Millatlar Tashkiloti — BMT buyicha favkulodsa vaziyatlarning tavsifiga yana kushimcha kilib: a) ijtimoiysiyosiy tavsifdagi FV; b) xarbiy tavsifdagi FV ni kiritish mumkin.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining qaroriga ko‘ra bizning mintakada 7 xil FV turlari tasdiqlangan:

1. Zilzilalar, yer surilishi;
2. Sel, suv toshkinlari va boshkalar;
3. Kimyoviy xavfli ob’ektlarda avariya va falokatlar (o‘tkir zaxarli moddalarning ajralib chikishi);
4. Portlash va yongin xavfi mavjud ob’ektlardagi avariya va falokatlar;
5. Temir yul va boshka transport vositalaridatashish paytidagi avariya va falokatlar;
6. Xavfli epvdemiyalarning tarkalishi;
7. Radioaktiv manbalardagi avariylar.

XULOSA

Hozirgi paytda raqamli texnologiya rivojlanishiga butun dunyoda katta e'tibor berib kelinmoqda, shu bilan birga telekommunikatsiya tizimlaridan foydalanuvchilarning ham talabi tobora ortib bormoqda. Shuning uchun mazkur bitiruv malakaviy ishimda GSM standartida ma'lumotlarni uzatish tezliklari atroflicha o'rganib chiqildi.

Mazkur ishda GSM standartining avlodlarini ya'ni birinchi va ikkinchi avlodlarini ko'rib chiqilayotganligim sababli, GSM standarti rivojlanishi to'g'risida ham ma'lumotlar berilgan.

Mavjud raqamli standartlardan mobil tarmoqlaridagi eng tabiiy ravishdagi axborot uzatishni GSM texnologiyasida tashkil etish mumkin, buning uchun tarmoqning markaziy kommutatorini takomillashtirish kerak.

Ma'lumotlar uzatish texnologiyasi tarmoqning uskunalari bilan uning operatori ko'rsatadyotgan xizmat bazasida amalga oshiriladi deb, faraz etiladi. Simsiz modemlar yordamida ma'lumotlar uzatish uchun (simli telefon tarmoqlaridagidek) tarmoq infrastrukturasiga hech qanday o'zgarish kiritish kerak emas. Umuman olganda, operator o'z abonentlari ma'lumotlar uzatayotganligini bilmasligi ham mumkin. Buni istalgan uyali tarmoqda shu jumladan, analog tarmoqlarida ham bajarish mumkin. Mobil tarmoqlarda ma'lumotlar uzatishdagi asosiy muammo kanallarning ma'lumotlar uzatish imkoniyatini oshirishdir, chunki ikkinchi avlod texnologiyasining imkoniyati qo'llaniladigan texnologiyaga bog'liq xolda 9.6 Kbit/s dan katta emas yoki 14.4 Kbit/s ga teng. Hozirgi vaqtda keltirilgan qiymatlardan anchagina yuqoriroq qiymatlarga erishaoladigan texnologiyalar paydo bo'ldi. Ularning barchasi GSM standarti variantining u yoki bu modifikatsiyasidir.

GPRS (General Packet Radio Services) nomini olgan GSM tarmog'ida paketli ma'lumotlar uzatish texnologiyalarini tatbiq etish bilan ma'lumotlar uzatish HSCSD texnologiyasidagi kabi uzatish polosasini bir vaqtbay slot ramkasida va birnecha slotlarni bir kanalga birlashtirish hisobiga oshirish hisobiga

ma'lumotlarni uzatish tezligi 100 Kbit/s gacha amalga oshiriladi. Buning ustiga GPRS tarmog'i IP va X25 tarmoqlari bilan mutloq moslashadi. Undan tashqari, GPRS tarmoqlarida xususiy virtual tarmoqlarni rivojlantirish mumkin.

HSCSD protokolidan farqli ravishda GPRS protokolini tatbiq etish tarmoqlarda qator uskunalarni o'rnatishni taqozo etadi. Abonent terminallaridan tarmoq tayanch stansiyalari orqali GPRS paketlari GPRS abonentlari xizmati uzelliga tushadi (SGSN – Service GPRS Support Node).

Mobil tarmoqlarda axborotlarni uzatish imkoniyatini kengaytirish EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) texnologiyasini tatbiq etish bilan bog'liq. EDGE texnologiyasiga tayangan xolda ma'lumotlarni uzatish tezligi bir vaqtbay sloti hisobida 48 va 62.5 Kbit/s gacha oshirish mumkin. Birnecha vaqtbay slotlarini bir kanalga birlashtirish hisobiga GSM radiokanallarining o'tkazuvchanlik xususiyatlarini 384 Kbit/s gacha, keyinchalik esa 520 Kbit/s gacha oshirish mumkin. EDGE radiointerfeysi GPRS texnologiyasi bo'yicha paketli ma'lumotlar almashinuvini tashkil etish imkonini beradi, bu o'z navbatida simli va simsiz texnologiyalarda ma'lumotlar almashinuvi o'rtasidagi chegarani yo'qolishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. I.A. Karimov, “2012 YIL VATANIMIZ TARAQQIYOTINI YaNGI BOSQICHGA KO'TARADIGAN YIL BO'LADI” mavzusidagi ma'ruzasini o'rganish bo'yicha O'QUV QO'LLANMA 2012 y. 54 bet.
2. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. – М.: Эко-Трендз, 1997, 238 с.
3. Ратынский М.В. Основы сотовой связи / Под ред. Зимина Д.Б. – М.: Радио и связь, 1998, 248 с.
4. Макаеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами. – М.: Радио и связь, 2002, 440 с.
5. Авдеева Л.В. Подвижная связь в России // Электросвязь, 1996, №7,с.26,27.
6. Авдеев С.М., Милашевский И.А., Ратынский М.В. Стандарт DTS-1800 в мире и в России: шаг к персональной связи // Мобильные системы, 1997, №1,с.15-18.
7. Быховский М.А. Сравнение различных систем сотовой подвижной радиосвязи по эффективности использования радиочастотного спектра // Электросвязь,1996,№5,с.9-12.
8. Варакин Л.Е. Концепция создания широкополосных систем подвижной и персональной радиосвязи // Вестник связи, 1994, №9, с. 16-19.

