

ANANLOG OVOZ SIGNALLARINI RAQAMLI SIGNALLARGA O'ZGARTIRISH SHARTLARI

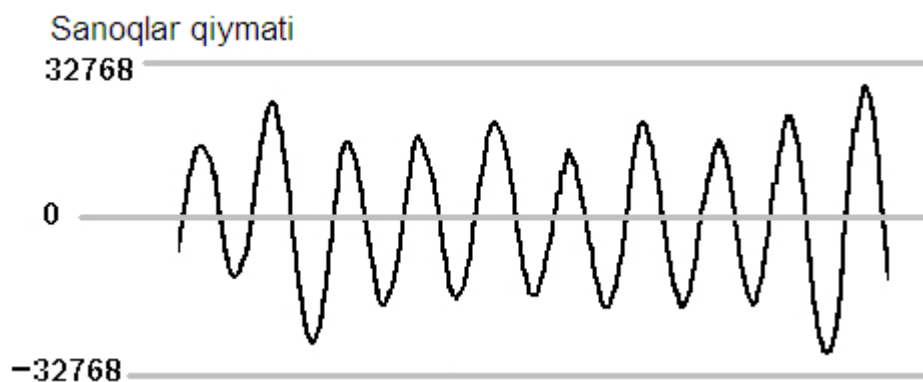
(N.T. Xayitov, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti, tel.: +99 890 428 86 85)

Ayni damda yurtimiz hududlari raqamli televideniya bilan to'liq qamrab olinmoqda. Endilikda asosiy muammolardan biri raqamli video va ovoz signallarini sifatli uzatish masalasini hal qilishdan iborat. Shu o'rinda ovozli signallar raqamli televideniyaning ajralmas qismi hisoblanadi.

Inson ikki quloq bilan eshitish qobiliyatiga ega va ovozni qaysi tarafdin kelayotganligini 10 gacha aniqlik bilan biladi. Shu sababli ovozni analog - raqam signalga o'zgartirish jarayonida avvalo eshitish qobiliyati xususiyatlarini hisobga olish kerak.

Ovozni raqamlashtirishda 16 razryadli tekis kvantlash sanog'i qo'llanilib, undan katta bit ifoda belgisi sifatida, ya'ni ushbu signal sanog'ining musbat yoki manfiyligini (qutbliyligini) ko'rsatadi. Ovoz signalining balandli o'zining yuqori (maksimal) qiymatiga yaqin bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki bunda ARO' da signalning cheklanishi va tiklanayotgan ovoznin buzilishi namoyon bo'ladi.

Shuning uchun studiya traktida ovoz signallarini analog-raqam o'zgartirishda kvantlash sanoqlari $\Delta A=16 - 24$ bit/sanoq va diskretlash chastotasi $f_d=96$ kGs bo'ladi. Bunday yuqori diskretlash chastotasini tanlash ARO' ning kirishidagi PCHF ni soddalashtirishni ta'minlaydi va ovoz signalining 20kGsdan yuqori tashkil etuvchilarini oson so'ndiradi. Agar ARO' ning kirishiga ovoz signalining $f_d/2$ dan yuqori chastotali tashkil etuvchisi kirsA (Kotelnikov shartining buzilishi), unda ovoznin tiklanish sifati buziladi. Studiya kanallarida $A=16$ bit/sanoq, diskretlash chastotasi $f_d=48$ kGs va kodlashtiriladigan ovoz signallarining diapazoni $\Delta F=20 \dots 20000$ Gs qilib olinadi. Bunda katta **bit** ishorani belgilaydi, ya'ni signal sanoqlari ishorasi manfiy yoki musbat ekanligini ko'rsatadi.



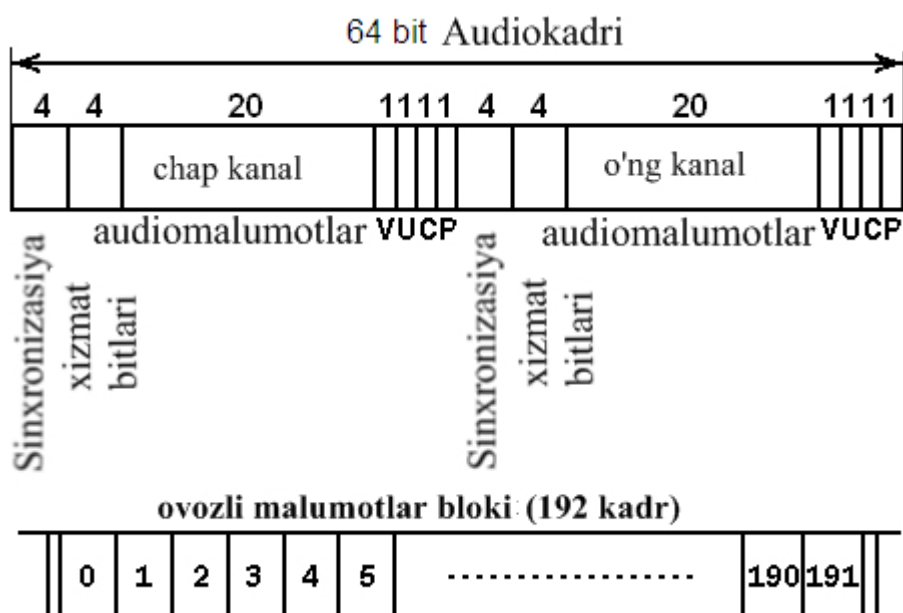
1-rasm. Ovoz signalini kvantlash sathi.

Ovoz signallarini o'zgartirishda "**diskretizatsiya**" termini o'rniga "**semplirovanie**" so'zi inglizcha (**Sample** - namuna) qo'llaniladi, ya'ni ARO' natijasida olingan raqamli ma'lumotlar ketma-ketligi tushuniladi.

Agar 16 razryadli kodlash qo'llanilsa, ovozning dinamik diapazoni 90dB bo'lishi mumkin, ammo real xolatda, dinamik diapazonni siqish - kengaytirish natijasida 50 - 60 dBgacha kamaytirish mumkin. Bunda signal qiymati kichik bo'lganda kvantlash shovqinining miqdorini kamaytirish va signal qiymati katta bo'lganda ARO'ni cheklanishlardan saqlash mumkin bo'ladi. Televideniya tasvirning ovoz tashkil etuvchi signalini uzatishda 2 turdagi audiointerfeys ishlatiladi:

- birinchi tur- ikki kanalli ketma - ket balansli professional interfeys AES / EBU yoki IEC 958;
- ikkinchi tur-ikki kanalli ketma - ket balanslanmagan maishiy apparaturalar interfeysi SPDIF yoki IEC 958.

Bu interfeyslar elektr qismi bilan farqlanadi xolos, ammo ma'lumotlar bir xil formatda bo'ladi va u 2.20-rasmda ko'rsatilgan. Ikkala interfeysda ham, signalni 32 - 48 kGs chastota bilan diskretlab, stereo formatli audioma'lumotlarni real vaqtda uzatish uchun, 20 bit sig'imga (hajmga) ega bo'lgan kanalda qo'llaniladi. Interfeys audioma'lumotlar blokidan tashqari 4 bitli qo'shimcha ma'lumotlarni (masalan: kompanderning siqish koeffitsienti haqida ma'lumot) dekoderga yo'llashga xizmat qilishi ham kerak. Yana qo'shimcha kanalning xolati aniqlovchi V(mono) yoki S (stereo), foydalanuvchining ma'lumotlarini U, juftligini tekshiruvchi R bitlar bo'lishi bilan birga 4ta sinxronizatsiya biti bo'lishi kerak. Hozirda 4ta xizmatlar biti audioma'lumotlar tarkibiga kiritilgan va shuning uchun umumiy sig'im (hajm) 24 bitdan iborat bo'ladi.



2-rasm. AES/EBU standartida ovoz signalining ifodasi.

Keltirilgan standart ikkita ovoz signalini shakllantiradi (masalan: 2 mono yoki 1 stereo kanal) va ularning sanoqlaridan 64 bit o'lchamli audio kadr hosil qilinadi.

Raqamli oqimni shakllantirishda 192 ta ketma - ket kadr birlashtirilib, ma'lumotlar bloki yaratiladi va maxsus bitlar yordamida- signal haqidagi axborot (mono yoki stereo), kiritilgan o'zgartirishlar va jamlangan foydalanuvchi haqida ma'lumotlar uzatiladi.

“C” bit 192ta audiokadrdan iborat audioma'lumotlar blokini uzatish vaqtida 24 bayt axborotni (kanal xolati, diskretlash chastotasi, chastota bo'yicha dastlabki buzilishlar haqidagi ma'lumotlarni) ketma ket uzatishga xizmat qiladi.

Aniqlik biti “V” har bir subkadrning “0”da joylashtiriladi va uzatilayotgan signal analog signalga aylantirilishi kerakligini belgilaydi.

Foydalanuvchining biti “U” foydalanuvchi yoki ishlab chiqaruvchining talabiga binonan qo'llaniladigan bit.

Juftlikni nazoratlovchi bit “P” subkadrdaqi sonlar qiymati doimo juft bo'lmog'ini ta'minlaydi va shu orqali qabul qilinayotgan kadrning xatosini aniqlaydi.

Bundan tashqari, 2.19- rasmda keltirilgan raqamli audiosignalni, qabul qiluvchi qurilmaning har qanday qismi kadr va subkadr orasidagi chegarani “bilishi” lozim.

Bu maqsad uchun har bir kadr va subkadrni sinxronizatsiyalovchi sarlavha bloki xizmat qiladi.

Sinxronizatsiyalovchi sarlavhalar 3 ta turga bo'linadi:

1. Chap kanal subkadrining boshlanishini belgilaydigan sanoqlar uchun;
2. O'ng kanal subkadrining boshlanishini belgilaydigan sanoqlar uchun;
3. Har 192 kadrdan so'ng (diskretizatsiya chastotasi 48kGs olinganda har 4 msekda qaytariladi) takrorlanadigan bitlar ketma -ketligini belgilash uchun.

AES/EBU standarti bir qator diskretlash chastotalaridan foydalanishni ko'zda tutadi, ulardan televideniye uchun 48kGs chastotasi ancha qulaydir, chunki ma'lumot blokining davom etish vaqti 4ms dan iborat. Ovozni diskretlash chastotasi va videokadr chastotasi orasidagi nisbat sodda qilib belgilangan bu o'z navbatida raqamli video va ovoz signallarini bitta aloqa liniyasidan uzatish va sinxronizatsiya qilishni soddalashtiradi.