

MUSIQALI TELELOYIHALARDA OVOZ REJISSORI ISHINING O'ZIGA XOS
XUSUSIYATLARI

Valiyev Azizjon

Botir Zokirov nomidagi Milliy estrada san'ati instituti

Texnogen san'at (musiqiy ovoz rejissorligi)

magistr 1- bosqich talabasi

Ilmiy rahbar: Musiqiy ovoz rejissyorligi kafedrasida dotsenti

Mirzayev Akbarjon Abdurahimovich

**MAQOLA
MALUMOTI**

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 25.06.2026

Revised: 26.06.2026

Accepted: 27.06.2026

KALIT SO'ZLAR:

*Televizion ovoz
rejissyorligi, musiqiy
teleloyihalar, jonli efir,
radiochastota
boshqaruvi, «Lip
Sync», «Audio over IP
(AoIP)», tovush
standartlari, «EBU
R128», psixoakustika,
vokal muvozanati.*

Maqolada keng ko'lamli musiqiy televizion loyihalarni efirga uzatishda ovoz rejissorligi bo'limining kompleks tuzilishi va faoliyat ko'rsatish xususiyatlari o'rganiladi. Muallif jonli efirning texnologik muammolarini, jumladan, efir yuklamasi yuqori bo'lgan sharoitda radiochastotani boshqarish, «Lip Sync» sinxronizatsiyasini ta'minlash uchun raqamli kechikishni kompensatsiya qilish, shuningdek, zamonaviy telekomplekslarning «Audio over IP (AoIP)» tarmoq infratuzilmasiga o'tishini tahlil qiladi. Eter ovoz muhandisi ishining badiiy va estetik jihatlariga alohida e'tibor beriladi: psixoakustika qonunlari, "vokalning Eter ustuvorligi" qoidasi va xalqaro ovoz balandligi standartlari doirasida audio signalni dinamik qayta ishlash usullari (EBU R128 va ITU-R BS.1770). Tadqiqot natijasida eshittirish ovoz rejissyorining zamonaviy media mahsulotining asosiy hammuallifi sifatidagi maqomi asoslab berildi.

Zamonaviy televizion ishlab chiqarish doimiy texnologik konvergensiya holatida bo'lib, unda klassik eshittirish paradigmalari raqamli tarmoq infratuzilmalari va signallarni kompyuterda qayta ishlashning murakkab usullari bilan uyg'unlashmoqda. Ushbu jarayonning boshida xalqaro tanlovlar, vokal shoulari ("Ovoz", "Niqob", "Yevrovideniye") va keng ko'lamli jonli konsertlar translyatsiyalari kabi yirik musiqiy televizion loyihalar turibdi. Ushbu formatlar texnologik murakkablikning eng yuqori cho'qqisini ifodalaydi, chunki ular ovoz yozish studiasi jamoasidan bir vaqtning o'zida ikkita tubdan farqli sohaga tegishli vazifalarni hal etishni talab etadi: tasvirga olish pavilonida mukammal konsert (akustik) ovozini ta'minlash va ekranlar oldida millionlab tomoshabinlar uchun namunaviy efir miksini (mix) shakllantirish.

Televizion ovoz rejissyorligi spetsifikatsiyalarini o'rganishning dolzarbligi oxirgi iste'molchining talablari keskin oshishi bilan bog'liq. Zamonaviy tomoshabin kontentni yuqori sifatli maishiy audio tizimlar, saundbarlar, ko'p kanalli uy kinoteatrlari va shaxsiy naushniklar orqali qabul qiladi. Har qanday translyatsiya artefaktlari, chastota nomutanosibligi, nutqni tushunishning yo'qolishi yoki faza muammolari tomoshabinlar tomonidan darhol o'qiladi va ishtirok etishning pasayishiga olib keladi (entertainment rate). Asosiy ilmiy va amaliy muammo atrof — muhitning asosiy qarama-qarshiligi mavjudligida yotadi: kontsert ovozi ma'lum bir zalning me'moriy akustikasini hisobga olgan holda shakllanadi, televizor miks (mix) esa qat'iy tartibga solingan ovoz balandligi standartlariga moslashtirilishi va turli xil qurilmalarda-mobil telefonlardan tortib to ko'p kanalli tizimlargacha sifatni yo'qotmasdan ijro etilishi kerak.

Ushbu maqolaning maqsadi zamonaviy teleloyihalarning ovoz bo'limi tuzilmasini kompleks tahlil qilish, jonli musiqiy eshittirishning asosiy texnologik muammolarini tizimlashtirish va ovoz rejissyoriga xom audio signalni to'laqonli media san'at asariga aylantirish imkonini beruvchi badiiy-estetik usullarni tavsiflashdan iborat.

1. Ovoz rejissyorlari bo'limi va kasbiy rollarning taqsimlanishi. Keng ko'lamli teleloyihalarni tasvirga olish yoki efirga uzatish jarayonida "ovoz rejissyori" tushunchasi uzoq vaqtdan beri individual kasb doirasidan chiqib, har biri traktning qat'iy belgilangan segmenti uchun mas'ul bo'lgan mutaxassislarning murakkab ko'p bosqichli ekotizimini ifodalaydi. Ushbu zanjirning biror bo'g'inidagi xato muqarrar ravishda yakuniy efirda nuqson paydo bo'lishiga olib keladi.

FOH-ovoz rejissyori (Front of House): Uning mas'uliyati - suratga olish paviloni yoki konsert zali ichidagi tovush maydoni. FOH-muhandisning vazifasi televizion ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyatlari tufayli murakkablashadi: zaldagi ovoz tomoshabinlarni hayajonga soladigan, samimiy hissiy munosabat (qichqiriqlar, qarsaklar) uyg'otadigan va hakam a'zolari uchun qulay muhit yaratadigan darajada baland va zich bo'lishi kerak. Biroq zaldagi ortiqcha tovush bosimi boshlovchilar va vokalchilarning mikrofonlariga musiqiy jo'rlikning shovqin kabi kirib borishiga (bleed/leakage) sabab bo'ladi, bu esa efir miksini (mix) salbiy darajada buzadi. Televideniya bo'yicha FOH-ovoz rejissyori tor yo'nalishli chiziqli massivlar (узконаправленные линейные массивы) va akustik tizimlarning yo'nalishini raqamli modellashtirish usullaridan foydalangan holda jarrohlik aniqligi tamoyili asosida ishlaydi.

Monitor ovoz rejissyori: U bevosita sahnada ishlaydi va har bir ijrochi va musiqachi uchun individual mikslar (mix) shakllantiradi. Zamonaviy reallikda klassik sahna monitorlari deyarli butunlay shaxsiy quloq monitoring tizimlari bilan almashtirildi — in Ear Monitoring (IEM). Agar qoshiqchi yoki ijrochi kechikish yoki chastota muammosi tufayli o'z ovozini yoki qo'llab-quvvatlovchi fonogrammani etarli darajada eshita olmasa, konsert yoki tomosha buziladi. Monitor muhandisi nafaqat texnik bilimga, balki yuqori psixologik

moslashuvchanlikka ham ega bo'lishi, to'g'ridan-to'g'ri efir stressi sharoitida qo'shiqchilarning subyektiv talablariga tezkor javob berishi kerak.

Jonli televizion ko'rsatuvda monitor muhandisi ijrochilarning katta yordamchisidir. Agar ijrochi qulog'ida noqulaylik sezsa, uning ovoz paychalari siqilib qoladi, intonatsiya yo'qoladi va hech qanday, hatto eng mohir efir ovoz rejissyori ham bu notikis vokalni efirda tuzata olmaydi.

Efir ovoz rejissyori (Broadcast Mix Engineer): Barcha ma'lumotlar oqimini jamlaydigan asosiy shaxs. U tasvirga olish pavilonidan butunlay ajratilgan bo'lib, maxsus TJK (televizion ovoz kabinasi) yoki ko'chma televizion stansiyada (IITC) joylashgan. Uning miksher konsoliga yuzlab izolyatsiyalangan kanallar kelib tushadi: sof vokal, orkestr cholg'ulari, bek-vokallar, pleybek tizimlari va intershum signallari. Aynan u televizion tomoshabin eshitadigan yakuniy muvozanatni shakllantiradi.

Intershum ovoz rejissyori (Ambient Sound Engineer): U to'g'ridan-to'g'ri efir ovoz rejissyoriga yordam beradi. Bu mutaxassisning vazifasi - zalning "atmosferasini" yig'ish. Ixtisoslashgan mikrofon tizimlari (maxsus havo chiqaruvchi moslamalar, stereo juftliklar, Surround massivlari) yordamida u tomoshabinlarning munosabatini tasvirga oladi. Intershumni to'g'ri qo'shmasdan, efirdagi musiqiy trek o'ta tozalangan (steril) va begona eshitiladi, bu esa loyihani televizion joziba va ishtirok etish effektidan mahrum qiladi.

2. Jonli efirning texnologik muammolari va ularni bartaraf etish usullari

Jonli efir (Live Broadcast) xatolikka yo'l qo'ymaydi va eshittirish yo'lining murosasiz ishonchliligini talab etadi. Musiqiy loyihalarni amalga oshirish jarayonida ovoz rejissyorligi jamoasi duch keladigan uchta asosiy texnologik muammoni ko'rib chiqamiz.

2.1. Radiochastota boshqaruvi (RF Management). Zamonaviy vokal shouda juda ko'p miqdordagi simsiz uskunalar qo'llaniladi. Shu bilan birga, pavilon maydonida 80-120 tagacha radiochastota kanallari faoliyat ko'rsatishi mumkin: solistlarning qo'l mikrofonlari, etakchi va hakamlar hay'ati a'zolarining tana transmitterlari (ilmoqlar va bosh minigarnituralar), IEM tizimlarini qabul qiluvchilar, simsiz cholg'ular tizimlari, shuningdek direktor va operator guruhlarining xizmat aloqasi (interkom). Vaziyat yuqori aniqlikdagi svetodiod ekranlar, quvvat kabellari va tomoshabinlarning mobil qurilmalari tomonidan yaratiladigan agressiv elektromagnit muhit tufayli yanada murakkablashadi.

Intermodulyatsion buzilishlar va chastotalarning o'zaro qoplanishini oldini olish uchun maxsus RF-muhandis jalb etiladi. Ixtisoslashgan dasturiy ta'minot (masalan, Shure Wireless Workbench yoki Sennheiser Wireless Systems Manager) yordamida efirni uzluksiz skanerlash, erkin chastotalarning intermodulyatsion to'rlarini hisoblash va antenna qamrov zonalarini taqsimlash amalga oshiriladi. Antennalarni fazoviy ajratish usullari va kaskadli signal taqsimlagichlardan foydalaniladi.

2.2. Raqamli kechikish (Latency) va Lip Sync sinxronizatsiyasi muammosi. Barcha zamonaviy tovush yo'llari raqamli hisoblanadi. Signal analog-raqamli o'zgartirish (A/D), tarmoq protokollari bo'yicha marshrutlash, mikser konsollarining DSP-protsessori va

=====
tashqi effektlar serverlarida (Waves SoundGrid, Universal Audio) ishlov berish va keyinchalik raqamli-analog o'zgartirish (IqAI) bosqichlaridan o'tadi. Har bir bosqich millisekundlarda o'lchanadigan kechikish hosil qiladi.

Shu bilan birga, video signal qo'lga olish tizimlari, video-mikserlar va svetodiodli devorlar protsessorlari orqali o'tganda ancha katta vaqtga (ba'zan 2-4 kadracha, bu 80-160 ms ga teng) kechikadi. Ovoz va tasvir sinxronizatsiyasi buziladi - Lip Sync effekti buziladi, ya'ni qo'shiqchining lab harakatlari yaqin planda audio signalga mos kelmaydi. Ushbu hodisani kompensatsiya qilish uchun efir ovoz rejissyori apparat dileylari yordamida yakuniy master-audiomiksni qat'iy belgilangan millisekundlar soniga ataylab kechiktiradi va uni translyatsiya kodlagichiga yuborishdan oldin videorolik bilan tenglashtiradi.

2.3. Audio over IP (AoIP) infratuzilmasi. Keng ko'lamlı loyihalar katta hajmli analog multikorlardan foydalanishdan butunlay voz kechdi. Zamonaviy studiya Inernet tarmoqlari orqali audio uzatish protokollariga - asosan, Dante, Ravenna va SMPTE ST 2110-30 standartiga asoslanadi. Bu bitta optik kabel orqali yuzlab siqilmagan raqamli tovush kanallarini o'ta past kechikish bilan uzatish imkonini beradi.

AoIP dan foydalanish ovoz rejissyoridan IT-texnologiyalar sohasida chuqur bilimga ega bo'lishni talab etadi: tarmoq arxitekturasi tushunish, ikkinchi va uchinchi darajali kommutatorlarni (Managed Switches) sozlash, QoS (Quality of Service) mexanizmlarini boshqarish va ma'lumotlar paketlari jitterini minimallashtirish.

3. Televizion mikslashda badiiy-estetik usullar va psixoakustika. Trekning texnik jihatdan mukammalligi - bu faqat asosdir. Musiqiy loyihaning yakuniy muvaffaqiyati ovoz rejissyorining badiiy yechimlariga bog'liq bo'lib, u teletomoshabinlarning his-tuyg'ularini boshqarish uchun psixoakustika qonunlaridan foydalanadi.

3.1. Vokal muvozanatining dramaturgiyasi. Har qanday vokal ko'rsatuvda asosiy e'tibor ijrochining ovozigga qaratiladi. Vokal aranjirovkaning teng elementi bo'lgan studiya albomlarini aralashtirish yoki klassik konsertlarni o'tkazishdan farqli o'laroq, televizorda «vokalning efir ustuvorligi» qoidasi qo'llaniladi. Ovoz har doim 1.5–3 db musiqiy substratdan balandroq.

Buning sababi shundaki, uy sharoitida televizor ko'rish ko'pincha fonda amalga oshiriladi. Qo'shiq matni va intonatsiya nuanslari televizorning kam quvvatli dinamiklari orqali ijro etilganda ham tomoshabin tomonidan xatosiz o'qilishi kerak. Vokalni tor dinamik diapazonda "qisish" effekti paydo bo'lmasdan ushlab turish uchun ovoz muhandislari ko'p tarmoqli siqishni va dinamik tenglashtirishdan foydalanadilar (masalan, qoshiq kuylanga paytlarda instrumental guruhda 2–4 kHz mintaqasidagi chastotalarni bosish).

3.2. Ovoz balandligi (Loudness) va dinamik diapazon standartlari bilan ishlash. Uzoq vaqt davomida televizion eshittirishlarda "balandliklar to'qnashuvi" (Loudness War) deb ataluvchi muammo mavjud bo'lib, unda reklama yoki musiqiy chiqishlar RMS-darajasi haddan tashqari oshirilgani sababli tomoshabiniga noqulaylik tug'diradi. Bugungi kunda xalqaro eshittirishlar LUFs/LKFS birliklarida integral ovoz balandligini o'lchashga

asoslangan standartlar bilan qat'iy tartibga solinadi. Yevropa reglamenti EBU R128 va xalqaro standart ITU-R BS.1770 ga muvofiq, dasturning integral tovushining maqsadli darajasi qat'iy belgilangan bo'lishi kerak:

Bunda maksimal haqiqiy cho'qqi darajasi (True Peak) -1dBTP dan oshmasligi kerak. Bunday doirada ishlash ovoz rejissyoridan dinamik ishlov berish jixozlarini mukammal bilishni talab etadi. Chiqishda qat'iy cheklash o'rniga kaskadli kompressiya (alohida kanallar, so'ngra kichik guruhlar va nihoyat yakuniy master-avtomat darajasida siqish) qo'llaniladi, bu esa eshittirish qonunlarini buzmaganda holda musiqiy asarning makrodinamikasini saqlab qolish imkonini beradi.

Xulosa: Keng ko'lamlı musiqiy televizion loyihalarda ovoz rejissyori sifatida ishlash yuqori texnologiyali jarayon bo'lib, u muhandislik bilimlari va chuqur badiiy didning noyob uyg'unligini talab etadi. Sanoatning AoIP tarmoq protokollari yo'liga o'tishi, immersiv tovush formatlarining joriy etilishi va xalqaro tovush standartlarining qat'iy talablari bu kasbni tubdan o'zgartirib yubordi.

Zamonaviy eshittirish ovoz rejissyori shunchaki daraja ko'rsatkichlarni nazorat qiluvchi texnik ijrochi bo'lishni to'xtatdi. U loyihaning fazoviy, chastotali va hissiy manzarasini shakllantirib, televizion tomoshaning to'laqonli hammuallifidir. Ilg'or raqamli texnologiyalar va psixoakustik mikslash usullarining sinergiyasi global media bozorida yuqori raqobatga bardosh bera oladigan va millionlab teletomoshabinlarga jonli musiqa san'atiga mutlaq sho'ng'ish effektini taqdim eta oladigan ijodiy na'muna yaratish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. «Aldoshina, I. A.» Psixoakustika asoslari : oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma / I. A. Aldoshina. - Moskva: Oborongiz, 2000. - 182 b.
2. «Dinov, V. G.» Ovozli tasvir: Kino - TV - Teatr / V. G. Dinov. - Sankt-Peterburg : Lan, 2022. - 256 b.
3. «Yefimova, N. N.» Efiridagi tovush: oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma / N. N. Yefimova. - Moskva: Aspekt Press, 2015. - 144 b.
4. «Udalov, A. A.» Zamonaviy eshittirish texnologiyalarida AoIP protokollari / A. A. Udalov / Elektron media axborotnomasi. - 2023. - № 4 (12). - B. 45-52.
5. «Rumsey, F.» Sound and Recording: Applications and Theory / F. Rumsey, T. McCormick. - 7th ed. — London: Focal Press, 2014. — 684 b.
6. «EBU tavsiyasi R128»: Ovoz balandligini normallashtirish va audio signallarning ruxsat etilgan maksimal darajasi. — Jeneva: European Broadcasting Union, 2020. — 18 b.
7. «ITU-R tavsiyasi BS.1770-4»: Audio dastur balandligini va haqiqiy cho'qqi audio darajasini o'lchash algoritmlari. - Xalqaro telekommunikatsiya ittifoqi, 2015. - 23 b.