



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI

2026/6



+998335668868



www.innoworld.net

Google Scholar



zenodo





2026

YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI

3-JILD 6-SON



YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI
TO'PLAMI

3 - JILD, 6 - SON
2026



www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

DRONLARNING VIDEO TASVIRLARIGA ISHLOV BERISHNING AN'ANA VIY USULLARI TAHLILI

Muslimov Xusan Nishonboyevich

O'zbekiston Respublikasi IIV Malaka oshirish instituti

Jangovar tayyorgarlik sikli o'qituvchisi, mayor

Annotatsiya: Ushbu maqolada dronlarning video tasvirlariga ishlov berish, televizion signallar, ularga ishlov berishning a'anaviy shakllari, televizion signallarga ishlov berishning usullari, televizion signallarga bo'lgan extiyojning ortishi, tasvirni ishlash va qayta ishlash, vektor va rastri tasvirlash, vizuallashtirish uchun tasvirga ishlov berishning asosiy bosqichlari, tasvirga ishlov berishning lokal va global usullari, o'Ichovli ortogonal o'zgarishlarning uchta asosiy dasturi vositasiz diskret o'zgartirishlar va Fure teskari diskret o'zgartirishlar haqida taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: televizion signallar, tasvirni ishlash va qayta ishlash, lokal va global usullar, vositasiz diskret o'zgartirishlar va Fure teskari diskret o'zgartirishlar.

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы обработки видеоизображений, получаемых с дронов, телевизионных сигналов и традиционных методов их обработки. Проанализированы методы обработки телевизионных сигналов, рост потребности в них, а также процессы формирования и обработки изображений. Рассмотрены векторные и растровые способы представления изображений, основные этапы обработки изображений для визуализации, локальные и глобальные методы обработки изображений. Кроме того, разработаны предложения и рекомендации по использованию трёх основных приложений ортогональных преобразований, а также безопорных дискретных преобразований и обратных дискретных преобразований Фурье.

Ключевые слова: телевизионные сигналы, обработка и переработка изображений, локальные и глобальные методы, безопорные дискретные преобразования, обратные дискретные преобразования Фурье.

Abstract: This article discusses the processing of video images obtained from unmanned aerial vehicles (drones), television signals, and traditional methods of signal processing. The methods of television signal processing, the growing demand for television signals, and the processes of image generation and image processing are analyzed. Vector and raster image representation techniques, the main stages of image processing for visualization, and local and global image processing methods are examined. Furthermore, proposals and recommendations have been developed regarding the application of three main orthogonal transformation techniques, as well as reference-free discrete transformations and inverse discrete Fourier transformations.

Keywords: television signals, image processing and enhancement, local and global methods, reference-free discrete transformations, inverse discrete Fourier transformations.

Ko'plab zamonaviy tizimlar, aloqa va telekommunikatsiya vositalari ma'lum darajada signallarga raqamli ishlov berish (SRIB)dan foydalanadilar. SRIB bloklari ko'plab analog bloklarning o'rnini egalladi va ko'pincha video tasvirlarga ishlov berishning oxirgi bosqichlarida ishlatiladi. Bunda foydalanuvchilarga yangi qo'shimcha imkoniyatlar taqdim etilishi bilan bir qatorda aloqa tizimlarining xususiyatlari yaxshilanadi, ularning funksional imkoniyatlari kengayadi. Ko'plab standart operatsiyalar



(spektral tahlil, filtrlash, kodlash va qayta kodlash, kommutatsiya, marshrutizatsiya va h.k.) maqbul tezlikdagi ishlash bilan SRIB vositalari tomonidan bajariladi. Video tasvirlar orqali uzatiladigan signallarga raqamli ishlov berish (SRIB)ning eng ko'p tarqalgan va oddiy operatsiyalari - filtrlash, kodlash-qayta kodlash hamda siqish hisoblanadi. Tegishli operatsiyalarning aksariyati, garchi dastlab chiziqli hisoblangan ortogonal o'zgarishlarni asos sifatida qo'llasa ham bo'ladi. O'nlab yillar davomida spektral tahlil va filtrlashning asosiy vositasi bo'lib kelgan Fure o'zgartirish bilan bir qatorda, boshqa ortogonal o'zgartirishlar birinchi navbatda, diskret-kosinusli o'zgartirish (DKO') va diskret veyvlet-o'zgartirishlar (DVO') dan tobora keng foydalanilmoqda. Bunday kombinatsiyali kodlashni amalga oshirish uchun, faqat piksellardan foydalanuvchi oddiy, ammo samarali chegara detektoridan keng foydalanish mumkin. Videoni kengaytirilgan kodlashda har bir makroblok uchun eng yaxshi rejimni murakkabligini kamaytirish muammosi yuzaga kelishi tabiiy albatta. Ushbu muammoni hal qilishni ta'minlaydigan rejimni tanlash uchun tezkor algoritm taklif etiladi. Hisob-kitoblar hajmining sezilarli darajada kamayishini ko'rsatuvchi tajribalar natijalari ko'rib chiqiladi. Faqat anodlangan ketma-ketliklar yordamidagi videokodek ishlashini xolisona tahlil qilish usullarida ko'rsatilgan. Tahlilning bu usullari kodekning ichki tuzilishi haqidagi bilimlarni qo'llamasdan videokodekning ishlash sifatini baholash imkonini beradi. Ushbu yondashuvning asosiy afzalligi sinov jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatidir. Bu katta miqdordagi turli xil sozlamalar va sinov videolarida videolarni qayta ishlash, sifatini o'lchash, yoki aniq vaqtda sifatini nazorat qilish imkonini beradi. O'lchov natijalaridan aniq va takrorlanadigan ma'lumotlar olinadi.

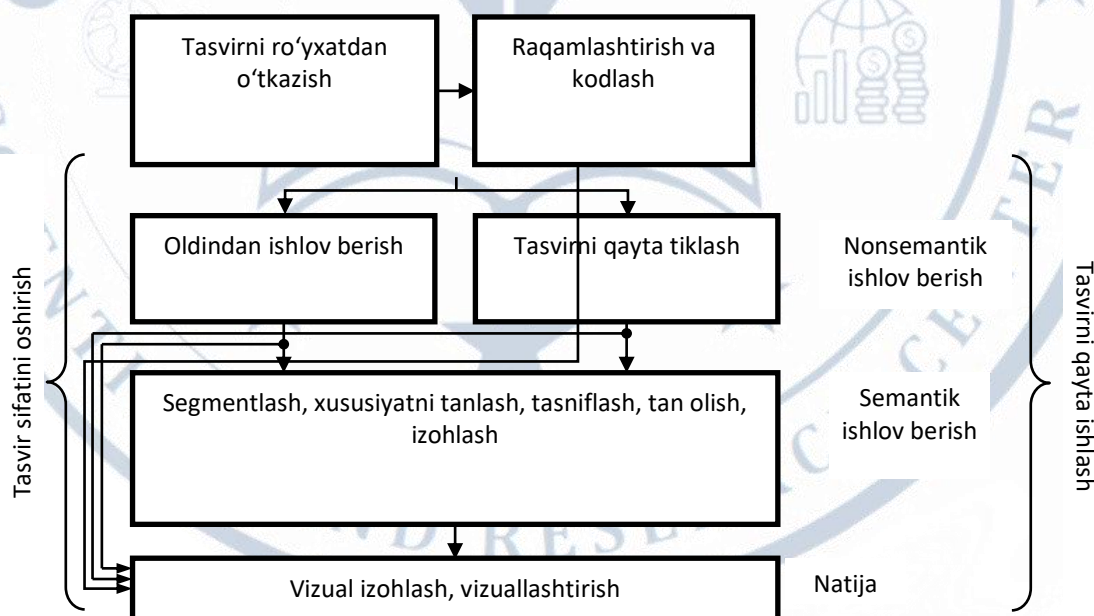
Hozirgi kunda keng tarqalgan simsiz sensor tizimlari tufayli dekoderlarning qo'shimcha murakkabligi va quvvat iste'moli bilan bog'liqligi uchun xatolarni tuzatish kodlaridan foydalanishdan har doim ham foydalanishmaydi. Shuning uchun bunday kodlanmaydigan sensor tizimlari shovqinli muhitda mustahkam aloqa kanalini ta'minlash uchun yaroqsiz hisoblanadi. Bu yuqori paketli yo'qotishlarga, video razvedka dipazonining cheklanishiga va sensorlar sonining o'sishiga olib keladi. Ushbu muammoni hal qilish uchun bir nechta oddiy sensorlar va murakkab dekoderlarga ega bo'lgan kichik sensorlardan foydalanish mumkin. Bu esa quvvat jihatdan samarali hamda tiniq tasvirlarni olish shuningdek, video tasvir sifatini oshirish imkonini yaratadi. Tasvirni qayta ishlash va tahlil qilish protseduralarining har biri o'z tarkibida oldindan ishlov berish bosqichini, ya'ni tekislash, shovqinni filtrlash, ravshanlik va kontrastni oshirishni o'z ichiga oladi. Ko'pincha, bu bosqichda optikani fokusini yo'qotishdan, ob'ekt harakati natijasida tasvirning buzilishi, datchikdagi yoki tasvir signallarini uzatishdagi xatolardan kelib chiqib tasvirdagi buzilishlarni tuzatish amalga oshiriladi. Tasvirlarning raqamli qayta ishlash - shaxsiy kompyuterlar (ShK) yordamida tasvirlarni qayta ishlashni anglatadi. Ta'kidlash joiz, raqamli tasvir sonli elementlar (piksellar) dan iborat bo'lib, ularning har biri ma'lum joyda joylashgan va ma'lum qiymatga ega. Kompyuterda tasvirlash usuliga qarab raqamli tasvirlar: vektor va rastrli tasvirlarga bo'linadi.

Vektorli tasvir grafik primitivlar to'plami sifatida tasvirlanadigan tasvirdir. Rastr tasvir elementlari (piksellar) kulrang yoki boshqa rang haqida ma'lumotni o'z ichiga olgan ikki o'lchovli massivdir. O'z navbatida rastrli tasvirlar quyidagilarga bo'linadi: binar, yarim tonli, palitrali va to'liq rangli tasvirlar. Oq-qora (binar) tasvirlarni ko'p

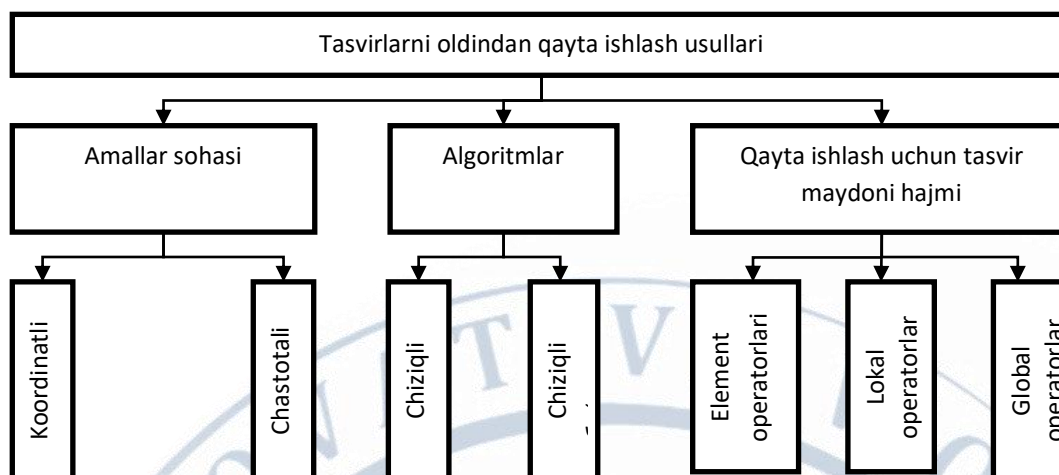


yorqinlik darajasiga ega tasvirlarga nisbatan olish, saqlash, va qayta ishlash osondir. Biroq binar tasvirlarda faqat ob'ektning silueti (silueti - ob'ektning soyasiga o'xshash konturi; grafik texnikaning bir turi, raqamlar va ob'ektlarning tekis monoxrom tasviri) haqida axborot kodlanganligi bois ularni qo'llash sohasi cheklangan. Avtomatlashtirilgan tahlil va texnik ko'rish tizimlaridan farqli ravishda televizor tasvirlaridan foydalanishning o'ziga xos xususiyati-taqdim etilgan ma'lumotlar asosida yakuniy qaror qabul qiluvchi mutaxassis tomonidan tasvirni majburiy vizual nazorat qilishni talab etadi.

Video tasvir sifatini yaxshilash uchun olib boriladigan tasvirga ishlov berishning asosiy bosqichlarini 2-rasmda ko'rsatilgan tuzilish sxemasi ko'rinishida ifodalash mumkin. Tasvirga ishlov berish tasvirni hosil qilish tizimi yordamida tasvirlarni qabul qilish (ro'yxatdan o'tkazish) bilan boshlanadi, bunda tasvir raqamli shaklda namoyon bo'lgan hollar mustasno. Ushbu bosqichda yorug'lik oqimidan tasvirni shakllantirish tizimini to'g'ri tanlash va tasvirdagi ravedga qilinayotgan ob'ektni aniqlash uchun parametrlarning eng aniq tanlovi (yorug'lik, to'lqin uzunligining oralig'i va boshqalar.) muhim hisoblanadi. Tasvirlarni raqamli shaklga o'zgartirish uchun raqamlashtirish talab qilinadi va tasvirlarni aloqa kanallari orqali uzatish uchun esa kodlash talab qilinadi. Oldindan ishlov berish tiniq bo'lmagan ma'lumotlarni ajratish, yoki dastlabki tasvirdagi xususiyatlarni aniqlash uchun zarurdir. Bu holda tasvir hosil qilish vaqtida kiritilgan buzilishlarni bartaraf etish uchun geometrik va koordinatsion almashtirishlar bajariladi va bundan tashqari lokal filtrlash amalga oshiriladi. Tasvirlarga ishlov berish usullarining tasnifi amallarning sohasi, ishlatiladigan algoritmlarning va ishlov berilgan tasvir maydonining kattaligiga qarab 3-rasmda ko'rsatilganidek bo'lishi lozim.



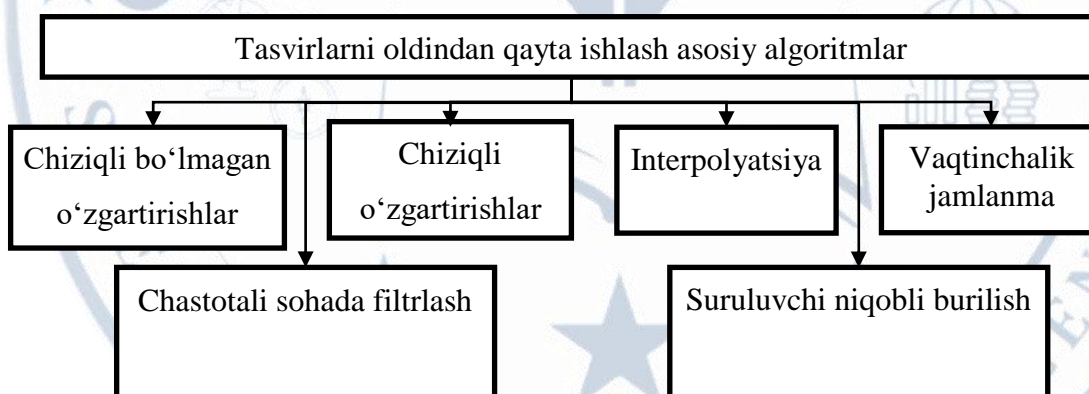
2-rasm. Vizualashtirish uchun tasvirga ishlov berishning asosiy bosqichlari.



3-rasm. Tasvirlarga oldindan ishlov berish usullari.

Ishlov berish algoritmlarini amalga oshirishda chastota sohasiga o'tish odatda katta o'lchamdagi tasvirlarga ishlov berish zaruriyatidan kelib chiqadi. Bu holda tezkor diskret ortogonal o'zgartirishlardan (masalan, tezkor Fure o'zgartirishi (TFO')) foydalanish maqsadga muvofiq. Tasvirning ishlov beriladigan maydonining kattaligiga kelsak, ushbu ishda hisoblash xarajatlari bo'yicha eng maqbul hisoblanadigan 3x3 va 5x5 pikseli "oyna" lar ko'rib chiqiladi.

Tasvir sifati yaxshilash tartibi tasvirning sifatini oshirish protsedurasi sifatida oddiy algoritmlarni katta majmuini o'z ichiga oladi. Ularning keng tarqalgani 4-rasmda ko'rsatilgan.



4-rasm. Tasvirlarga oldindan ishlov berish asosiy algoritmlari.

Odatda, dronlar orqali olingan video tasvirlarni ro'yxatga olish bosqichidagi geometrik xatoliklarni bartaraf etish uchun ishlatiladigan geometrik o'zgarishlar, tasvirlarni qayta ishlash tartiblarini amalga oshirishda majburiy hisoblanadi. Tasvirlarni oldindan tayyorlash bir "majmuani" tashkil etuvchi bir necha operatsiyalarni o'z ichiga oladi va muayyan protsedurani tanlash tasvir xususiyatlari hamda tasvir ishlash tizimi uchun texnik talablar bilan ham belgilanadi. Amalga oshirish nuqtai nazaridan tasvirga ishlov berish usullari ikki asosiy sinfga bo'linadi: lokal va global. Bunda asosiy farq ishlov beriladigan tasvir maydonining kattaligidadir. Yondashuvni tanlash ijrochi tomonidan hal qilinadigan aniq vazifaga bog'liq. Global amalga oshirish usullarining afzalligi ularning soddaligi va tezligidir. Lokal usullar kengroq funksiyalarga ega, xususan, ular mahalliy hududlarning xususiyatlarini hisobga olishi mumkin, ya'ni mazkur usul orqali amalga



oshirishda moslashuvchandir. Global tasvirga ishlov berish usullarini bevosita tasvir sohasi bo'yicha yoki spektrlar yordamida amalga oshirish mumkin.

Dronlar orqali olingan video tasvirlarga ishlov berish uchun global ikki o'lchovli ortogonal o'zgarishlarning uchta asosiy dasturi mavjud:

- * tasvir sifatlarining xususiyatlarini yoritib berish;
- * tasvirlarni tiniqlashtirish ya'ni, spektrning kengligi kichik qiymatli o'zgartirish koeffitsientlarini tushirish yoki kvantlash bilan kamaytirish;
- * hisoblashlarni bajarishda kattalikni kamaytirish.

Bunday o'zgartirishlar Fure, sinusli, kosinusli, veyvlet-o'zgartirishlar, shuningdek, Karunena - Loev, Uolsh, Haar, va Adamar o'zgartirishlarni o'z ichiga oladi¹. Biroq, bu o'zgartirishlarning raqamli filtrlash usuli keng ko'lamli muammolarini hal qilish uchun zarur universalligi yo'q. Dastlabki tasvirni chastota domeni sohasiga va uni tiklash uchun vositasiz diskret o'zgartirishlar (VDO^o) va Fure teskari diskret o'zgartirishlar (TDO^o) yoki boshqa diskret ortogonal o'zgartirishlardan foydalaniladi. Chastota sohasida filtrlash tasvirning Fure tasviri filtrining chastota xarakteristikasiga ko'paytirishdan iborat. Diskret Fure o'zgartirish (DFO^o) ko'plab raqamli filtrlash usullarini amalga oshirish uchun asos hisoblanadi. Usulning afzalligi - tezkor DFO^o algoritmlaridan foydalanish imkoniyatidir. Bu aniq vaqt rejimida ishlovchi tizimlarni amalga oshirish imkonini beradi. Kamchiligi analogli-raqamli o'zgartirishda cheksiz spektrni chegaralash zarurligidir.

Yorqinlik signali va RGB (ingliz tilidan olingan bo'lib, Red - qizil, Green - yashil, Blue - ko'k) signallarining diskretlash chastotasi sifatida 13.5 MGs qo'llaniladi. Turli rangdagi signallar uchun 6.75 MGs qo'llaniladi. Kvantlash razryadliliigi 10 yoki 8 bitga teng qilib o'rnatiladi. Kameraning chiqishidagi raqamli signal ushbu parametrlarga mos bo'lishi lozim. Shunga qaramay, kameraning o'zidagi raqamli o'zgartirish parametrlari tasvirning eng sifatli bilan ta'minlash va qurilmaning narhini arzonlashtirish uchun tanlanadi. Aynan shu maqsadlar tufayli diskretlash chastotasi yuqoriroq tanlanadi ya'ni, 18 yoki 36 MGs. Bunda o'zgartirilgan spektrlari o'rtasidagi oraliq spektral muhitda keskin oshadi. Bu spektral tashkil etuvchilarning so'ndirish polosasiga o'tkazuvchi polosasidan AChX (amplituda chastotali xarakteristika) ma'lum bir tizimning chiqish signalining barqaror holatdagi tebranishlari amplitudasining uning kirish garmonik signalining chastotasiga bog'liqligi) o'zgarishlarining past gradientiga ega, analog raqamli o'zgartirish (ARO^o)ga nisbatan arzon va oddiy analog FChX lardan foydalanish imkonini beradi. Odatda TV texnikada qo'llaniluvchi filtrlar minimal-fazaviy turdagi qurilma hisoblanadi. Shu sababli, ushbu turdagi chiziqli qurilmalar uchun xos bo'lgan amplituda-chastotali xarakteristika (AChX) va faza-chastotali xarakteristika (FChX) o'rtasidagi aloqa uchun ko'pchilikka ma'lum bo'lgan o'zaro nisbatdan foydalanamiz.

Olingan ifoda shakli pog'onali funksiyalar qatori bilan aproksimatsiyalanadigan amplituda-chastotali xarakteristikaga mos faza-chastotali xarakteristikalar tuzilmasining chastotalar yig'indisi va har xilligi munosabatlari modulidan natural logarifm funksiyasining algebraik yig'indisi natijasida aks etishi to'g'risida xulosa chiqarishga

¹ ITU-T and ISO/IEC JTC 1, "Advanced video coding for generic audio visual services," ITU-T Rec. H.264 and ISO/IEC 14496-10 AVC, 2003.



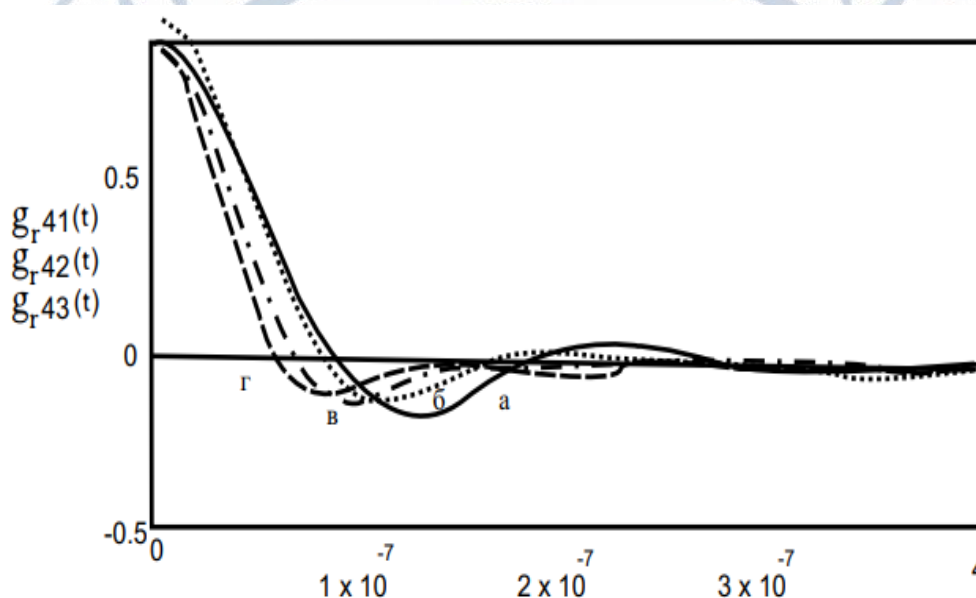


imkon beradi. Har bir natural logarifm funksiyasining tarkibidagi bunday chastotalarning biri belgilangan chastota hisoblanadi, uning uchun fazaviy siljish qiymati aniqlanadi, ikkinchisi esa – AChX approksimatsiyasining pog‘onali funksiyasi keskin o‘zgarishlari to‘plamidan biri koordinatasining mos qiymati hisoblanadi. Razvedka dronlarida tasvir signali spektrining yuqori chegaraviy chastota kattaligi ~ 6 MGsga teng. Bunda yuqorida bayon qilinganlar quyi chastota filtrlarida va televideniyaadagi eshittirish apparaturasining kuchaytirgich elementlarida taxminan 12 MGs ($12 - 6 = 6$ MGs, $12 + 6 = 18$ MGs)ga teng AChX (0.5 AChX darajasidagi pog‘onali approksimatsiya uchun) kesim chastotasini tanlash maqsadga muvofiqligi to‘g‘risida xulosa chiqarishga imkon beradi. Natijada FChXning nohiziqililigi va tasvirning videotraktga ketma-ket AChX shakliga o‘xshash chastota polosalarini cheklash elementlarini kiritish sonini oshirish sharoitidagi tegishli buzilishlar paydo bo‘lishi imkoniyatlarining yuzaga kelishini bartaraf etish ta‘minlanadi. Shu tarzda AChX darajasini shakli bo‘yicha chiziqli bo‘lgan 6 MGs dan 18 MGsgacha tushishni amalga oshiruvchi quyi chastotalar filtri, 50 Gs dan 6 MGsgacha diapazonda FChX shakli bo‘yicha chiziqlikka ega. Bunda belgilangan chastotagacha (12 MGs) bo‘lgan apertura buzilishlarini inobatga olgan holda tasvir signalining yuqori chastotali tashkil etuvchilarini yetarli darajada so‘ndirish ta‘minlanadi. Haqiqiy vaziyatlarda $\varphi(\omega)$ funksiyasi shakli bo‘yicha $\delta(\omega)$ dan farq qiladi. Bu FChX chiqishidagi signalning kechikishini va uning faza-chastotali xarakteristikasi chiziqli ekanligini qo‘shimcha tarzda ortishini anglatadi. Oxirgisi bilan bog‘liq holda 18 MGsli ARO‘da diskretlash chastotasining quyi qiymatini tanlash, FChX chiziqlik talablarini chastotaning ishchi diapazonida ta‘minlaydi. Apertura buzilishlari tasvir singnalida foydali spektr tushishi taxminan 4 dan $8 \div 9$ MGs gacha mavjudligini anglatadi. Yorqinlik televizion signalining raqamli filtr tomonidan gorizontol yo‘naltirilgan yuqori chastotali tashkil etuvchilari qo‘shimcha so‘ndirilishi o‘zining keyingi (diskretlashning standart 13.5 MGs chastotasiga ega bo‘lish uchun) desimatsiyasi bilan 6,75 MGs chastotagacha tasvir signali spektrining tushishini 4 MGs dan 6.75 MGs gacha shakllanilishini aniqlaydi. O‘tish uchastkasining simmetrik shaklida ideal filtr-prototipning kesim chastotasi mos tarzda 5.375 MGs kattalikni tashkil etadi.

AChX filtrning chiziqli tushish uzunligini 4 MGs dan 6.75, 8, 10 va 12 MGs gacha o‘zgartirib, $2\pi \cdot 5.375 \cdot 10^6$ Gs va $2\pi \cdot 1.375 \cdot 10^6$ Gs; $2\pi \cdot 6 \cdot 10^6$ Gs va $2\pi \cdot 2 \cdot 10^6$ Gs; $2\pi \cdot 7 \cdot 10^6$ Gs va $2\pi \cdot 3 \cdot 10^6$ Gs; $2\pi \cdot 8 \cdot 10^6$ Gs va $2\pi \cdot 4 \cdot 10^6$ Gs ga teng bo‘lgan, $0.5 \cdot \omega_{i0}$ va $0.5 \cdot \omega_{ip}$ ga ega bo‘lamiz. $g_{r0}(t)$ uchun olingan o‘zaro nisbat yordamida o‘tkazilgan hisoblashlar 4 dan 6.75 MGsgacha bo‘lgan AChX filtri (signal spektrining darajasi)ning chiziqli tushishi uchun inkor qutblilik sakrash darajasi 17.3%; 4 dan 8 MGsgacha -14.5%; 4 dan 8 MGsgacha - 14.5%; 4 dan 10 MGsgacha - 11.1% va 4 dan 12 MGsgacha - 8% kattalikni tashkil etadi, bu o‘z navbatida gorizontol yo‘naltirilgan chegaralar bo‘ylab uzatish varianti uchun ma‘qul hisoblanadi, chunki integral baholash sakrash amplitudasini salmoqli kamayishiga olib keladi. Impulsi xarakteristikasining AChX og‘ishi uzunligiga bog‘liqligi hisoblash natijalari 5-rasmda ko‘rsatilgan. Turli xalqaro tashkilotlar o‘rtasidagi murosa natijasida 5.75 MGs kattaligi 5.0 MGs dan 6.25 MGsgacha bo‘lgan turli variantlarga talablar tanlangan. Chiquvchi signal parametrlarini aniqlash uchun ko‘plab kamera ishlab chiqaruvchilar aynan ITU-R VT 601 tavsiyalaridan foydalanadi. Signallarga ishlov berish



algoritmilari va qurilmalarini ishlab chiqishda bularni yodda tutish zarur. Yorug'lik signali Y chastota polosasi 5.75 MGsga teng, lekin Sb va Sg turli rangdagi signallarning chastota polosasi 2.75 MGs ga teng deb tanlangan, ya'ni yorug'lik signali chastota polosasidan biroz pastroq. Shuningdek, ranglilik kanalidagi o'ta tik PChF kesimlarini qo'llash, yuqorida ko'rsatilganidek, keskin rangli o'tishlar yaqinidagi keraksiz sakrashlar yuzaga kelishiga olib keladi. Shu sababli rangli sohadagi buzilishdan ko'ra shunga o'xshash "yumshoq" PChF ni qo'llash oqibatida rangli tiniqlikni kamaytirish maqsadga muvofiq deb topilgan. Gap shundaki, matritsalashda keltirilgan sakrashlar asosiy ranglar signallariga kiradi va tasvirlarning aniqlikligini tushushini anglatadi. Filtrlarni amalga oshirishda filtrning impulsli xarakteristikasi sakrashlar va tebranma jarayonlarni o'z ichiga olishi kerak emasligini inobatga olish lozim, chunki bu tasvirni keyingi siqishda salbiy aks etadi.



5-rasm. Turli AChX og'ishi uzunligi qiymatlarining impulsli xarakteris-tikalari: a) 4 dan 6.75 MGsgacha og'ish; b) 4 - 8 MGs; v) 4 -10 MGs; g) 4 - 1 2 MGs.

Raqamli ishlov berish aniqligini oshirish maqsadida 14 dan 22 gacha bit kvantlash chuqurligi qo'llaniladi. Bunday razryadlilik signallar o'zgarishi natijalariga tegishli raqamli oqimni shakllantirish jarayonida raqamli ishlov berishda kvantlash shovqinlarining ta'sirini kamaytirish hisobiga tasvirning yuqori sifatiga ega bo'lishga imkon beradi. Apertura buzilishlari oqibatida vtdeo tasvir signalni shakllantirishda tasvirning muhitdagi aniqliligining tushishi sodir bo'ladi.

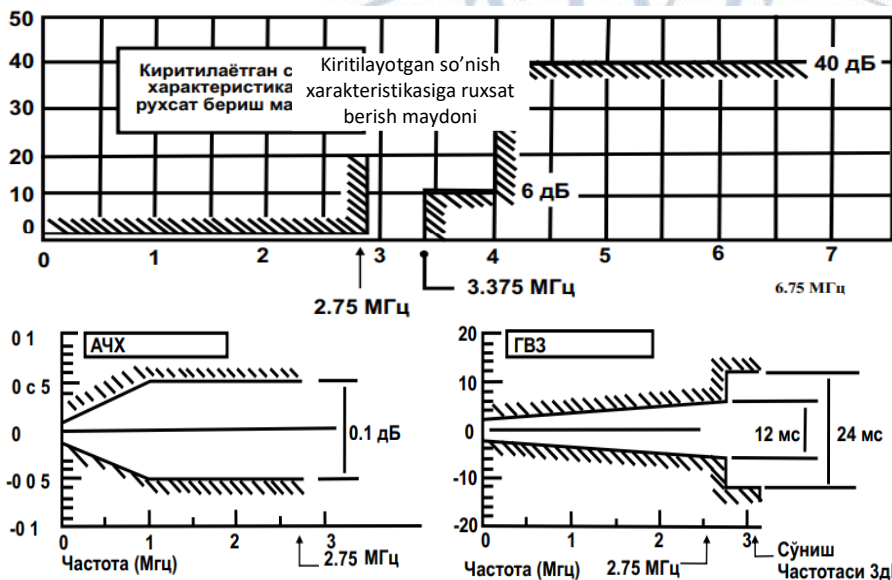
Apertura buzilishlarining kompensatsiyasi signalning apertura korrektori blokida amalga oshadi. Nisbiy apertura xarakteristikasi ko'p hollarda gauss funksiyasi tomonidan aniqlanadi:

$$k_A(\omega) = e^{-b^2\omega^2}.$$

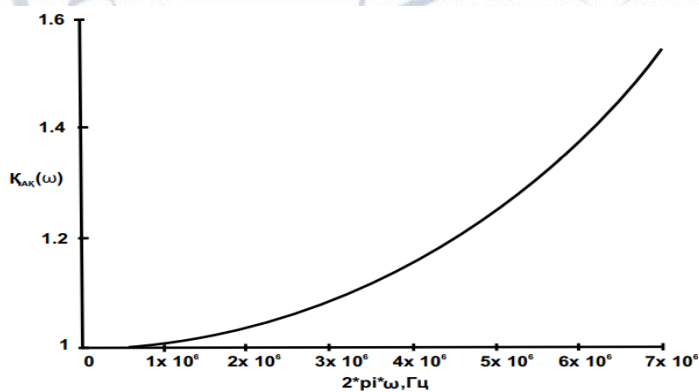
Mos ravishda, apertura buzilishlari kompensatsiyasi uchun qayta funksiyadan foydalanish zarur:

$$k_{AK}(\omega) = e^{b^2\omega^2}.$$

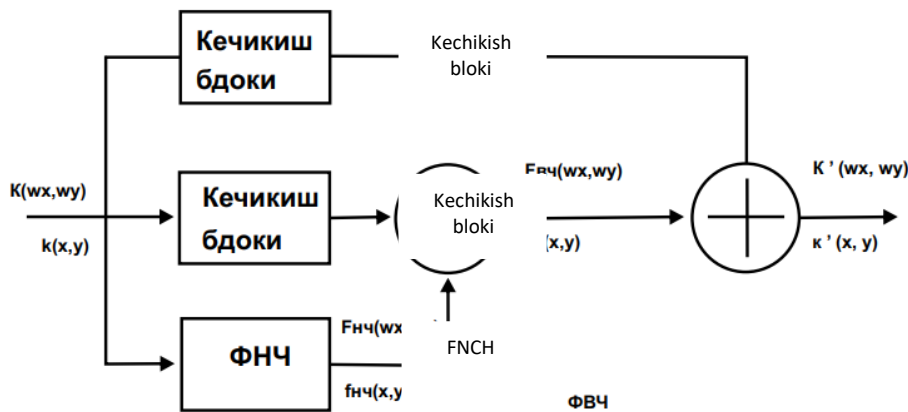
Formulaga ko'ra apertura korreksiyasi darajasi chastotadan eksponensial-kvadrat bog'liqlikni qabul qiladi. Raqamli apertura korreksiyasini amalga oshirishning eng keng tarqalgan usuli dastlabki signalning tashkil etuvchilari VChsini shunchaki kuchaytirish hisoblanadi. Bunday korreksiya hisoblaydigan element aperturasi bilan kelishilgan bo'lishi lozim. VCh filtr xarakteristikasi odatda chastotali sohada sanoq funktsiya bilan aproksimatsiyalanadi, bu esa real muhit sharoitida sakrashlarning bo'lmashligini ta'minlaydi. $K_{AK}(\omega)$



6-rasm. Rangli yorqinlik signali kanalidagi filtrlashdan oldin va filtrlash keyingi ko'rinishi.



7-rasm. Apertura korreksiyasining shovqin tashkil etuvchilari amplitudasi darajasiga ta'siri.



8-rasm. Apertura korreksiyasi blokining sxema ko‘rinishi.

Korrektor $k(x,u)$ dastlabki signal va uning $f_{vch}(x,u)$ VCh filtrlash natijasi bilan yig‘indisi yo‘li bilan amalga oshiriladi. Xususan, tegishli $K(\omega_x, \omega_y)$ va $F_{VCh}(\omega_x, \omega_y)$ sohalari. Tashkil etuvchining VChsini shakllantirish uchun $f_{NCh}(x,y)$ ($F_{NCh}(\omega_x, \omega_y)$) NCh filtrlash natijalarining $k(x,u)$ $K(\omega_x, \omega_y)$) dastlabki signal ayirmasidan foydalanish mumkin. Kechikish bloklari kiruvchi signalni PChF filtrini kechiktirish kattaligiga kechiktiriladi. Apertura korreksiyasi gorizont va vertikal bo‘yicha ajratiladi.

Ko‘plab arzon kameralarda faqatgina gorizont bo‘yicha korreksiya ishlatiladi, bu blokning amalga oshirilishini osonlashtiradi va umumiy signalga ishlov berish kechikishini kamaytiradi. Mazkur yondashuvning asosiy kamchiligi bu, korreksiyaning signal tuzilmasiga moslashuvchanligi mavjud emasligi hisoblanadi. Bu kam intensiv va shovqinlangan razvedka dronlari video signallari bilan ishlash vaqtida sezilarli buzilishlarni keltirib chiqaradi. Apertura korreksiyasi salmoqli tarzda tasvirdagi shovqinlar darajasiga ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning uchun dronlardan olingan video signallarni shakllantirish va ishlov berish qurilmalarini loyihalashtirganda shovqinli tashkil etuvchini so‘ndirish usullari hamda qurilmalarini ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratish zarur. Shovqinni so‘ndirishning eng sodda usullari bu, joriy video signallarning satriklar (restr bo‘yicha gorizont yo‘nalishda) kesimida yuqori chastotali va quyi chastotali usullaridir. Zamonaviy video signal datchiklarida chastota diapazoni doirasidagi shovqinni spektral tashkil etuvchilarining nisbiy amplitudasini o‘zgartirish funksiyasi amaliy tarzda apertura buzilishlarini inobatga olgan holda aniqlanadi.

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, olingan hisoblash natijasiga muvofiq televidion signalda shovqinga qarshi ishlov berishda televidion signal spektrini 50 Gs — 6.5 MGs dan ikki va undan ko‘p diapazonda ajratish uchastkalarini oshirishni tavsiya etish maqsadga muvofiq. Bunday vaziyatda televidion signal spektri uchastkalariga ajratilgan mos tashkil etuvchilarning boshlang‘ich (shovqinlar darajasi bo‘yicha) cheklov darajasini mustaqil tartibga solishni amalga oshirish imkoniyati yuzaga keladi, bu esa oxir oqibat shovqinni noxiziqli so‘ndirishda boshlang‘ich cheklovlarni qo‘llash bilan ifodalangan televidion signalning yuqori chastotali tuzilmasi buzilishini salmoqli kamaytirishni ta‘minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Денис Урманов, к. т. н. Применение беспроводных сенсорных систем для обеспечения безопасности различных подвижных и неподвижных объектов.

2. Гаврилов И.А., Ташманов Е.Б. Сжатие видеоизображений методом яркостного преобразования и отсценка его эффективности // Вестник ТУИТ.-Ташкент, 2016.-№2.
3. ITU-T and ISO/IEC JTC 1, "Advanced video coding for generic audio visual services," ITU-T Rec. H.264 and ISO/IEC 14496-10 AVC, 2003.
4. Власюк И.В., Балобанов А.В., Комаров П.Ю. Коррекция пространственных искажений сигнала изображения в системах цифрового телевидения. Инфокоммуникационные технологии. — 2006. — № 4.
5. S.S.Beknazarova, M.U.Norinov., "Televizion tasvirlarni qayta ishlash jarayonining optimal usullari", "Toshkent Davlat texnika universiteti xabarlari" 2018 y №4-son.
6. Медведев А.А., Использование предварительной обработки видео сигнала перед сжатием. БРОАДСАСТИНГ. -2004. -№8.
7. Norinov Muhammadyunus Usibjonovich., "TELEVISION IMAGES OF THE RE-CREATION OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS METHODS AND ALGORITHMS", Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR) (Double Blind Refereed & Reviewed International Journal) UGC APPROVED JOURNAL, December 2018.
8. Безруков В.Н., Медведев А.А., Седов М.О. Анализ характеристик спектра структур внутрикадровой дискретизации сигналов телевизионных изображений. Телекоммуникации и транспорт. -2009. - №5.