



RENTGEN TOMOGRAFIYASIDA TASVIR SIFATINI OSHIRISH USULLARI

Tursunov Doniyor Abdusalimovich

*Farg'ona Jamoat Salomatlik Tibbiyot Instituti Biotibbiyot
muhandisligi va biofizika axborot texnologiyalari kefedrasi*

Akbaraliyeva Oyxon Avazxon qizi

*Farg'ona Jamoat Salomatlik Tibbiyot Instituti "Rentgen texnikasi
texnologiyalari" yo'nalishi 624-guruh magistr talabasi*

Annotatsiya: ushbu maqolada rentgen tomografiyasida tasvir sifatini oshirishga qaratilgan zamonaviy texnologiyalar, ayniqsa iterativ rekonstruksiya algoritmlarining roli chuqur o'rganiladi. Shuningdek, shovqinni kamaytirish, fazoviy aniqlikni oshirish, kontrastni yaxshilash va bemor harakati bilan bog'liq artefaktlarni bartaraf etish usullari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Tasvir sifati, Iterativ rekonstruksiya, Shovqinni kamaytirish, Kompyuter tomografiyasi (CT), Diagnostik tasvirlash, Tasvir kontrasti, Kvant shovqini, Raqamli rentgen tizimlari

Rentgen tomografiyasi (KT) ichki organlar va to'qimalarning ko'ndalang kesimdagi yuqori aniqlikdagi tasvirlarini taqdim etadi. Bu usul diagnostika va jarrohlik rejalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ammo, tasvir sifati bir nechta omillarga bog'liq: nurlanish dozalari, detektor sezuvchanligi, kvant shovqini, bemor harakati, va rekonstruksiya algoritmlarining samaradorligi. Zamonaviy KT texnologiyalarida tasvir sifatini oshirish asosiy yo'nalishlardan biri bo'lib, bu borada ilmiy izlanishlar davom etmoqda [1, 2]. Tasvir sifatini yaxshilashga doir asosiy yondashuvlardan biri – iterativ rekonstruksiya (IR) algoritmlaridir. An'anaviy rekonstruksiya usullari (masalan, filtrlangan oraliq proyeksiya – FBP) tezkor va hisoblashda yengil bo'lsa-da, ular shovqin va artefaktlarga nisbatan sezgir. IR esa oldindan belgilangan model asosida hisoblashlarni takrorlab, optimal



natijaga erishadi [3]. IRning afzalliklari: kamroq nurlanish dozasida yuqori sifat, shovqinning kamayishi, strukturaviy aniqlikning oshishi.

Tasvir sifatiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar:

1. Kvant shovqini (Quantum noise) – past dozalarda tasvirga sezilarli shovqin aralashadi.

2. Harakat artefaktlari – bemorning harakatsiz yotmasligi tufayli tasvirda xatoliklar paydo bo'ladi.

3. Detektorning sezuvchanligi – kam sezgirlikda tasvirda kontrast past bo'ladi.

4. Rekonstruksiya algoritmlarining imkoniyatlari – oddiy filtrli orqaga proyeksiya (FBP) usullari shovqinga chidamsiz.

Tasvir sifatini oshirish usullari

Iterativ rekonstruksiya algoritmlari (IR)

Iterativ rekonstruksiya – bu klassik FBP algoritmidan farqli ravishda, tasvirni qayta-qayta yangilash asosida rekonstruksiya qiluvchi usul bo'lib, unda har bir takroriy bosqichda oldingi hisoblangan tasvir real o'lchovlar bilan taqqoslanadi va xatolik kamaytiriladi [3].

Afzalliklari:

Shovqinni sezilarli darajada kamaytiradi, detal aniqligini oshiradi, Nurlanish dozasini 40–60% ga kamaytirgan holda ham yaxshi sifatli tasvirlar beradi,

Algoritm bosqichlari:

1. Dastlabki taxmin oddiy FBP yoki nol tasvir sifatida olinadi

2. Proyeksiya simulyatsiya qilingan proyeksiya hisoblanadi



3. Solishtirish o'lcangan va hisoblangan proyeksiyalar taqqoslanadi
4. Yangilash tasvirga tuzatishlar kiritiladi
5. Takrorlash belgilangan mezonacha qayta ishlanadi

Shuningdek, tasvir sifatiga quyidagi texnologiyalar ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi:

- - Detektorlarning sezuvchanligini oshirish (masalan, foton sanovchi detektorlar)
- - Harakatni aniqlash va tuzatish algoritmlari
- - Kontrastni kuchaytirish usullari (masalan, adaptiv filtrlar)
- - Kvant va elektron shovqinni kamaytirish uchun statistik modellar

Jadval: IR algoritmlarining samaradorligi

Algoritm turi	Afzalliklar	Kamchiliklar
FBP (Filtrlangan proyeksiya)	Tez, oddiy, keng qo'llaniladi	Shovqin sezgir, artefaktlar ko'p
Statistik IR	Shovqin kam, yuqori aniqlik	Hisoblash murakkab
Modelga asoslangan IR	Eng yuqori sifat, doza kamayadi	Juda sekin, ko'p resurs talab qiladi

Rentgen tomografiyasida tasvir sifatini oshirish zamonaviy diagnostikada dolzarb muammolardan biridir. Iterativ rekonstruksiya algoritmlari, yangi avlod detektorlar, kontrast va shovqin bilan ishlash texnikalari bu borada sezilarli natijalar bermoqda. Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalari va avtomatlashtirilgan algoritmlar yordamida tasvir sifatini yanada oshirish mumkin. Shu sababli, KT tizimlarining rivojlanishida ushbu texnologiyalarning o'rnini beqiyos.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kalender WA. Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications. Wiley, 2011.
2. Hsieh J. Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances. SPIE Press, 2009.
3. Beister M, Kolditz D, Kalender WA. Iterative reconstruction methods in X-ray CT. Phys Med, 2012.
4. Taguchi K, Iwanczyk JS. Vision 20/20: Single photon counting x-ray detectors in medical imaging. Med Phys, 2013.
5. Dewes P, Biederer J, Hintze C. Motion Correction in CT: Methods and Challenges. Radiology Today, 2018.
6. Buades A, Coll B, Morel J-M. A non-local algorithm for image denoising. CVPR, 2005.
7. European Commission PRIDE Project Reports. 2022.