



Tadqiqot **uz**

**ЎЗБЕКИСТОН  
ОЛИМЛАРИ ВА  
ЁШЛАРИНИНГ  
ИННОВАЦИОН  
ИЛМИЙ-АМАЛИЙ  
ТАДҚИҚОТЛАРИ  
МАВЗУСИДАГИ КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛЛАРИ**

**2021**

- » Ҳуқуқий тадқиқотлар
- » Фалсафа ва ҳаёт соҳасидаги қарашлар
- » Тарих саҳифаларидағи изланишлар
- » Социология ва политологиянинг жамиятимизда тутган ўрни
- » Иқтисодиётда инновацияларнинг тутган ўрни
- » Филология фанларини ривожлантириш йўлидаги тадқиқотлар
- » Педагогика ва психология соҳаларидағи инновациялар
- » Маданият ва санъат соҳаларини ривожланиши
- » Архитектура ва дизайн йўналиши ривожланиши
- » Техника ва технология соҳасидаги инновациялар
- » Физика-математика фанлари ютуқлари
- » Биомедицина ва амалиёт соҳасидаги илмий изланишлар
- » Кимё фанлари ютуқлари
- » Биология ва экология соҳасидаги инновациялар
- » Агропроцессинг ривожланиш йўналишлари
- » Геология-минерология соҳасидаги инновациялар



**CONFERENCES.UZ**

**31 ЙУЛ  
№30**

**"ЎЗБЕКИСТОНДА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР"  
МАВЗУСИДАГИ РЕСПУБЛИКА 30-КҮП ТАРМОҚЛИ  
ИЛМИЙ МАСОФАВИЙ ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛЛАРИ  
16-ҚИСМ**

---

**МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ  
30-МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ДИСТАНЦИОННОЙ  
ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИИ НА ТЕМУ "НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ"  
ЧАСТЬ-16**

---

**MATERIALS OF THE REPUBLICAN  
30-MULTIDISCIPLINARY ONLINE DISTANCE  
CONFERENCE ON "SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
RESEARCH IN UZBEKISTAN"  
PART-16**

**ТОШКЕНТ-2021**



УУК 001 (062)  
КБК 72я43

## "Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар" [Тошкент; 2021]

"Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар" мавзусидаги республика 30-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари тўплами, 31 июль 2021 йил. - Тошкент: «Tadqiqot», 2021. - 15 б.

Ушбу Республика-илмий онлайн конференция 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида кўзда тутилган вазифа - илмий изланиш ютуқларини амалиётга жорий этиш йўли билан фан соҳаларини ривожлантиришга бағишиланган.

Ушбу Республика илмий конференцияси таълим соҳасида меҳнат қилиб келаётган профессор - ўқитувчи ва талаба-ўқувчилар томонидан тайёрланган илмий тезислар киритилган бўлиб, унда таълим тизимида илфор замонавий ютуқлар, натижалар, муаммолар, ечимини кутаётган вазифалар ва илм-фан тараққиётининг истиқболдаги режалари таҳлил қилинган конференцияси.

**Масъул мухаррир:** Файзиев Шохруд Фармонович, ю.ф.д., доцент.

### **1.Хуқуқий тадқиқотлар йўналиши**

Профессор в.б.,ю.ф.н. Юсувалиева Раҳима (Жаҳон иқтисодиёти ва дипломатия университети)

### **2.Фалсафа ва ҳаёт соҳасидаги қарашлар**

Доцент Норматова Дилдора Эсоналиевна(Фаргона давлат университети)

### **3.Тарих саҳифаларидағи изланишлар**

Исмаилов Ҳусанбой Маҳаммадқосим ўғли (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Таълим сифатини назорат қилиш давлат инспекцияси)

### **4.Социология ва политологиянинг жамиятимизда тутган ўрни**

Доцент Уринбоев Хошимжон Бунатович (Наманганд мухандислик-қурилиш институти)

### **5.Давлат бошқаруви**

Доцент Шакирова Шохида Юсуповна (Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети)

### **6.Журналистика**

Тошбоева Барнохон Одилжоновна(Андижон давлат университети)

### **7.Филология фанларини ривожлантириш йўлидаги тадқиқотлар**

Самигова Умида Хамидуллаевна (Тошкент вилоят халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш худудий маркази)



**8.Адабиёт**

PhD Абдумажидова Дилдора Раҳматуллаевна (Тошкент Молия институти)

**9.Иқтисодиётда инновацияларнинг тутган ўрни**

Phd Воҳидова Меҳри Ҳасанова (Тошкент давлат шарқшунослик институти)

**10.Педагогика ва психология соҳаларидағи инновациялар**

Турсунназарова Эльвира Тахировна (Навоий вилоят ҳалқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази)

**11.Жисмоний тарбия ва спорт**

Усмонова Дилфузахон Иброҳимовна (Жисмоний тарбия ва спорт университети)

**12.Маданият ва санъат соҳаларини ривожлантириш**

Тоштемиров Отабек Абидович (Фарғона политехника институти)

**13.Архитектура ва дизайн йўналиши ривожланиши**

Бобоҳонов Олтибой Раҳмонович (Сурхандарё вилояти техника филиали)

**14.Тасвирий санъат ва дизайн**

Доцент Чариеv Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

**15.Мусиқа ва ҳаёт**

Доцент Чариеv Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

**16.Техника ва технология соҳасидаги инновациялар**

Доцент Нормирзаев Абдуқаюм Раҳимбердиевич (Наманганд мухандислик-курилиш институти)

**17.Физика-математика фанлари ютуқлари**

Доцент Соҳадалиев Абдурашид Мамадалиевич (Наманганд мухандислик-технология институти)

**18.Биомедицина ва амалиёт соҳасидаги илмий изланишлар**

Т.Ф.д., доцент Маматова Нодира Мухтаровна (Тошкент давлат стоматология институти)

**19.Фармацевтика**

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

**20.Ветеринария**

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

**21.Кимё фанлари ютуқлари**

Рахмонова Доно Қаҳхоровна (Навоий вилояти табиий фанлар методисти)



**22.Биология ва экология соҳасидаги инновациялар**

Йўлдошев Лазиз Толивович (Бухоро давлат университети)

**23.Агропроцессинг ривожланиш йўналишлари**

Доцент Сувонов Боймурод Ўралович (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)

**24.Геология-минерология соҳасидаги инновациялар**

Phd доцент Қаҳҳоров Ўқтам Абдурахимович (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)

**25.География**

Йўлдошев Лазиз Толивович (Бухоро давлат университети)

*Тўпламга киритилган тезислардаги маълумотларнинг хаққонийлиги ва иқтибосларнинг тўғрилигига муаллифлар масъулdir.*

© Муаллифлар жамоаси

© Tadqiqot.uz

PageMaker\Верстка\Саҳифаловчи: Шахрам Файзиев

Контакт редакций научных журналов. tadqiqot.uz  
ООО Tadqiqot, город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz

Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000

**ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ СОҲАСИДАГИ  
ИННОВАЦИЯЛАР**

<b>1. Мирсагдиев Орифжон Алимович, Туканов Жавлон Ихматуллаевич</b>	
LTE ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТЕМИР ЙЎЛ СОҲАСИГА ТАДБИҚ ЭТИШ .....	7
<b>2. Мирсагдиев Орифжон Алимович, Гамлетов Отабек Фурқат ўғли</b>	
ВИДЕО КУЗАТУВ ТИЗИМЛАРИДА ОПТИК ТОЛАНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ.....	10
<b>3. Xasanova Madina Utkibek qizi</b>	
BM3D AND A VARIATIONAL APPROACH TO THE PROBLEM OF IMAGE RESOLUTION ENHANCEMENT .....	13



## ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ СОҲАСИДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР

### LTE ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТЕМИР ЙЎЛ СОҲАСИГА ТАДБИҚ ЭТИШ

**Мирсагдиев Орифжон Алимович**

Тошкент давлат транспорт университети доценти  
**Туканов Жавлон Ихматуллаевич**

Ал-ҳоразимий номидаги Тошкент Ахборот  
текнологиялари университети магистранти

Телефон: +998(99) 8847802  
javlontatu@mail.ru

**Аннотация:** Мақолада бугунги кунда транспорт соҳасинг нақадар муҳим соҳалардан эканлиги, темир йўл транспортининг энг устивор масалалари, GSM-R ҳамда LTE-R тизимларининг солиштируматаҳлили, темир йўл транспортида LTE тармоқархитектурасининг жорий этилиши ва қўллашдаги бошқа тармоқ тизимларига нисбатан ўзгарган ҳолатлари хақида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** транспорт, темир йўл, радиоалоқа, GSM-R, LTE

Бугунги кунга келиб республикамизда транспорт тизимиға берилаётган эътибор ўзгачадир. Транспорт тизими муҳим инфратузилмавий тармоқ ҳисобланаб, унинг ривожланиши жамият тараққиётини юксалтириш, аҳоли турмуш даражасини ошириш билан бирга мамлакат иқтисодиёти барқарорлигини таъминлашда муҳим омил бўлиб хизмат қиласи. Транспорт тизимининг ривожланиши иқтисодиёт ва ижтимоий соҳанинг бошқа тармоқлари ривожланиши билан узвий боғлиқ бўлиб, унга ушбу тармоқлар томонидан, юқ ва йўловчилар ташиш ҳажми ҳамда сифатига қўйилувчи талаблар билан бир қаторда, соҳанинг ўз-ўзини ривожлантира олиш имкониятлари, яъни етарлича даромад олиши ва унинг ҳисобидан соҳага инвестициялар жалб қила олиш талаблари қўйилади. Ташиш тезлиги ва сифатининг ошиши, транспорт хизмати баҳосининг арzonлашуви транспортиқтисодиёт алоқалари ривожланишини рағбатлантиради, аҳоли ҳаракатчанлиги ва турмуш шароитининг яхшиланишига олиб келади. [1]. Транспорт тизимининг ичida темир йўл соҳаси алоҳида аҳамиятга эга. Темир йўл соҳасига янги технологияларнинг жорий этилиши бугунги кун талаби ва энг устивор масалаларидан бири ҳисобланади. Бугунги кунга келиб темир йўл транспортида радиоалоқа тармоғига жуда катта эътибор қаратилмоқда. Айнан замонавий технологияларни жалб қилиш орқали тўртинчи авлод радиоалоқа тармоқларини қуриш (LTE) темир йўл транспортида хавфсизликни оширишга қаратилган яна бир қадам бўлиб хизмат қиласи [5]. Агар учинчи авлод GSM-R ва тўртинчи авлод LTE-R алоқа стандартларининг курилмаларини солиштирадиган бўлсак, кўриниб турибдики LTE-R яққол устунликга эга [2,4]. 1- жадвалда солиштириш натижалари келтирилган.

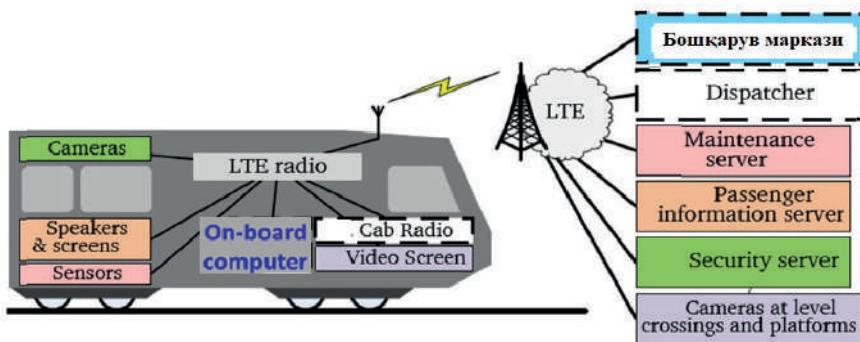
1-жадвал

Тавсиф	GSM-R	LTE-R
Ишчи частота	876–880, 921–925 МГц	450 и 800 МГц, 1,4 и 1,8 ГГц
Каналнинг ўтказувчанлик қобиляти	200 кГц	1,4–20 МГц
Маълмоплар алмашинишнинг максимал тезлиги	172 кбит/с	10/50 Мбит/с
IP-протоколни қўллаб қувватлаш	Йўқ	Ха
Модуляция тури, алоқа каналига кириш услуги	GMSK, TDMA	QPSK, 16-QAM, 64-QAM (OFDM, SCFDMA)
Энг юқори спектрал самарадорлик	0,33 бит/с/Гц	2,55 бит/с/Гц



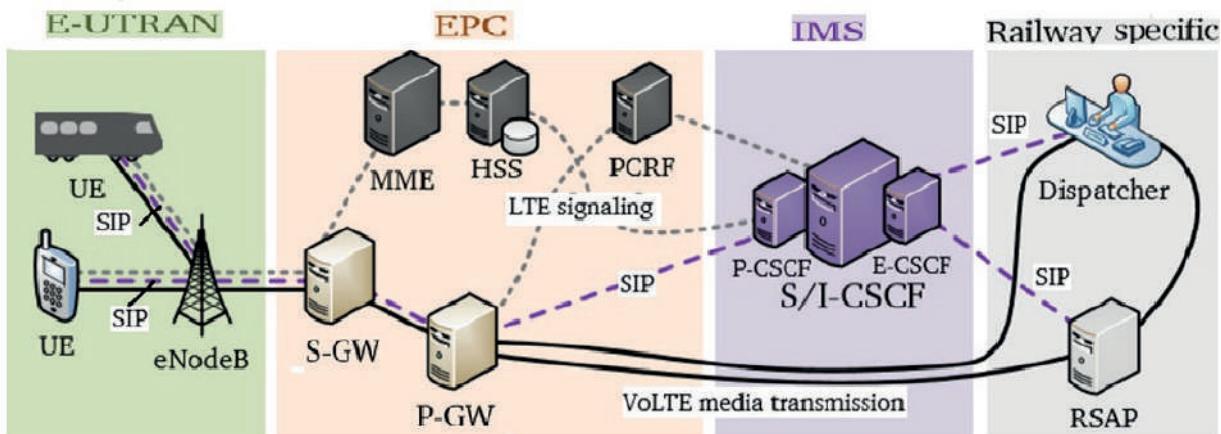
Бир сотанинг максимал радиуси	8 км	4–12 км
Маълумотларни узатиш	Овозли канал бўйича боғланишларни ўрнатиш талаб этилади	UDP протоколи бўйича маълумотларни узатиш, пакетлар коммутацияси
Пакет режимида маълумотларни узатиш	Йўқ (факкат кетма-кет маълумотлар оқими)	Чекланган имкониятлар (UDP протоколи бўйича)
Турли хилликни қабул килиш (MIMO)	Йўқ	2×2
Кўшни базвий станциялар ўртасида эстафета шаклида узатиш ишончлийлиги (хендовер)	≥ 99,5%	≥ 99,9%
«Хэндовер»ни амалга ошириш варайинти	Техник воситалар ёрдамида	Дастурий воситалар ёрдамида(маълумотларни йўқотмаган ҳолда)
Поезд ҳаракатининг максимал рухсат этилган тезлиги	500 км/с	500 км/с

LTE тармоғи GSM ва UMTS тармоқ технологияларига асосланган бўлиб, тўлиқ пакет коммутацияси асосида ишлайди. LTE тармоғи асосида ҳосил қилинган “поезд-бошқарув маркази” архитектураси 1-расмда келтирилган. Бундай архитектура аввало ҳаракатдаги обьек, базавий станция ва тармоқ орқали бошқарув маказига уланган ҳолда назоратни олиб боришини назарда тутади.



1-Расм. “Поезд- бошқарув маркази” архитектураси

Агра LTE тармоқ архитекуруасига эътибор қаратадиган бўлсак (2- расм), бунда GSM-R стандартига нисбатан бир қанча ўзгаришлар мавжуд [2].



2-Расм. LTE армоғининг архитектураси.

Яъни радио қисми ривожланган симсиз интерфейс E-UTRAN га алмаштирилган. Коммутация қисми пакет коммутатори EPC га, интелектуал таомок ўрнини IP протоколга асосланган электр алоқада мультимедиали таркибга эга бўлган маълумотларни узатиш



спецификатсиясига (IMS) ўзгартирилади. Бундан ташқари сигнализациянинг янги SIP ва LTE протоколлари пайдо бўлади. Улар VoLTE media transmission кўринишидаги пакетларни бошқариш учун хизмат қилади.

Хуоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, LTE стандартини нафақат темир йўл балким бошқа транспорт тузилмаларига ҳам киритиш мақсадга мувофиқ бўлар эди. Сабаби, LTE стандарти ўзининг турли маълумотлар оқимини ажратиш, юқори даражадаги ҳимояланганлиги, ўтказувчанлик қобилятинининг юқорилиги каби имкониятларига эгалигидадир. Бу имкониятлар орқали овози ҳабарлар, гурухли чақириқлар, авария чақириқлар, видеокузатув тизимлари ва ҳаракатдаги объектнинг борт тизимларининг диагностика маълумотларни ҳам узатиш имконияти мавжуд. Бундай маълумотлар нафақат темир йўл, балким метро, шахар транспорти каби трнспорт турларида ҳам кенг қўлланилади.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Т.Қодиров Транспорт тизимининг ривожланиш ҳолати таҳлили ва унинг иқтисодий ўсишдаги ўрнини баҳолаш / “Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 1, январь-февраль, 2014 йил.
2. Sniady, A., Soler, J., & Dittmann, L. Communication Technologies Support to Railway Infrastructure and Operations. DTU Fotonik. 2015.
3. М.А. Шнепс-Шнеппе, Н.О.Федорова, Г.В. Суконников, В.П. Куприяновский / International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no. 1, 2017 <https://wireless-e.ru/application/railway/radioiset-upravleniya-chast-2/>
4. М.А. Шнепс-Шнеппе, В.П. Куприяновский, Мобильная сеть GSM-R - основа цифровой железной дороги // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т.12. – №1. – С. 222-231.



## ВИДЕО КУЗАТУВ ТИЗИМЛАРИДА ОПТИК ТОЛАНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Мирсагдиев Орифжон Алимович  
Тошкент давлат транспорт университети доценти  
Гамлетов Отабек Фурқат ўғли  
Ал-хоразимий номидаги Тошкент Ахборот  
технологиялари университети магистранти  
Телефон: +998(98) 1899000  
otabekgamletov@gmail.com

**Аннотация:** Видео кузатув тизимларини замонавий қурилмалар асосида ташкил этиш, тармоқ коммутаторларидан камераларгача бўлган масофани ошириш энг асосий масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

**Калит сўзлар:** Оптик тола, видео кузатув, медиаконвертор, коммутатор, SFP модул

Бугунги кунга келиб турли соҳаларда видео кузатув тизимларидан фойдаланиш нафақат Республикаизда балким бутун дунёда кең тус олиб бормоқда. Бу тизимлар ёрдамида шаҳарларда, транспорт тизимларида, ишлаб чиқариш соҳаларида, ҳамда турли ташкилотларда ҳавфсизликни таъминланиш амалга ошириш имкони яратилади. Техник нуқтаи назардан видео кузатув тизимидағи кейинги ютуқлар аввало интернетнинг, видеотаҳлил тизимларининг ва булатли платформаларнинг ривожланиши билан чамбарчас боғлиқ.

Видео кузатув тизимларининг асосий вазифалари сифатида қуйидагиларни санаб ўтсак бўлади:

- доимий видео кузатув
- архив видеоёзувлар билан ишлаш
- мавжуд тасвири ва архивларни масофадан туриб кузатиш
- ҳаракат детектори, қўриқлаш датчикларининг ишлаб кетиши оқибатида ёки сигналнинг йўқолиши натижасида видидеотасвиirlарни ёзиб олиш

Шу билан бирга қуйидаги қўшимча вазифалар ҳам қўйилиши мумкин

- қўриқлаш ва ёнғин ҳавфсизлиги тизимлари билан интеграциялаш;
- киришда назорат ва бошқарув тизимларининг қурилмавий дастурий комплекс тизимлари билан интеграциялаш
- зарурат бўлганда видео кузатув тизиминин моедрнизация қилиш ва кенгайтириш
- интернет тармоқлари орқали бир нуқтадан туриб доимий видео кузатув тизимларини кузатиш ҳамда бошқариш имконияти

Юқоридаги вазифаларнинг ечими аввало видео кузатув тизимини ташкил этиш жараёнида қўлланиладиган қурилмалар, тармоқ элементлари билан чамбарчас боғлиқ.

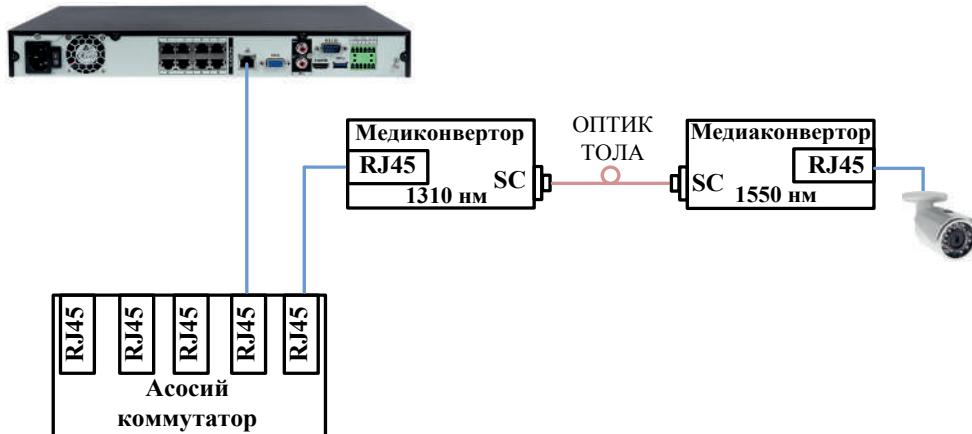
Бугунги кунга келиб видео кузатув тизимларини ташкил этишда тармоқ элементлари сифатида оптик толадан фойдаланиш оммавий тус олмоқда. Стандарт ҳолатга эътибор берадиган бўлсак, мис симли UTP кабель тармоқ коммутаторидан IP камерагача 100 Мбит/с таезлиқда 100 метргача масофада ташкил этиш мумкин. Агар тармоқни оптик толали кабель билан алмаштирадиган бўлсак бир қанча устунликларга эга бўламиза. Масалан оптик толали кабель ёрдамида оралиқ масофани юз маротабагача орттириш мумкин. Бундан ташқари дунё бозорида иқтиодий тарафдан оптик толали кабел мис симли UTP кабельга нисбатан тан нарҳи анча арzon ҳисобланади.

**Оптик сигнални электр сигнални айлантириши қурилмалари.** Медиаконверторлар жуфтлиги ресивер – оптик толага асосланган SC уланиш нуқтасига эга бўлган трансмиттерлардан, ҳамда коммутация қурилмасининг 1000 Base-X портлари учун SFP модулларидан фойдаланиш имкони мавжуд. Маълумотларни битта тола орқали икки йўналишда узатиш учун узатувчи ва қабул қилувчи томондаги трансмиттерлар турли хил узатиш ва қабул қилиш частоталаридан фойдаланишлари учун медиаконверторлар ёки SFP модуллари қўлланилиши керак бўлади. Узатиш томондаги модуль узатиш учун 1310nm, қабул қилиш учун 1550nm, қабул қилувчи томонда эса, аксинча, узатиш учун 1550nm ва қабул қилиш учун 1310nm фойдаланилади. Техник вазифанинг қўйилишига қараб камераларни (IP-камералар) оптик толали тармоқ орқали улашнинг қуйидаги вариантларини қўриш



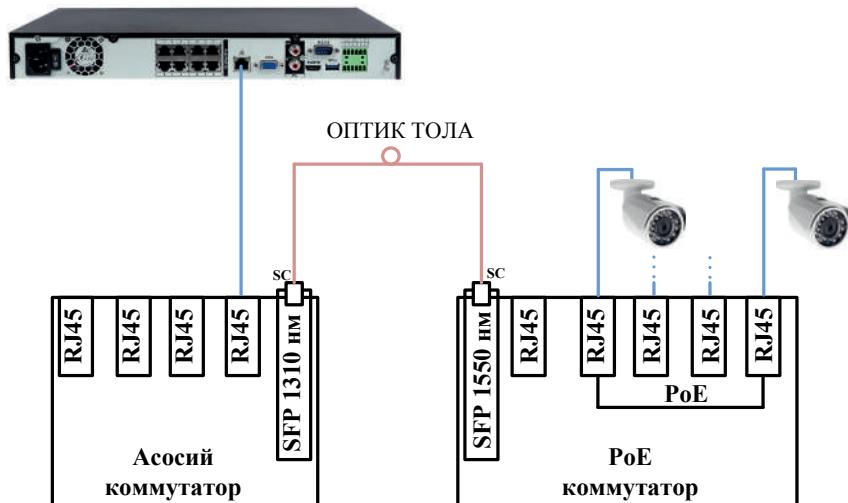
мумкин. Бундай ҳолатларда бир оптик толадан икки томонлама узатиш амалга оширилди.

**Медиаконвертор - Оптик тола - Медиаконвертор.** Бу ҳолатда узоқлашган бир дона IP-камерани IP-видеорегистраторга оптик толадан фойдаланган ҳолда улаш мумкин. Бундай ҳолатнинг камчилиги шундан иборатки, медиаконверторнинг қувватланиши учун алоҳида 5В қувват манбай талаб этилади. Бундай ҳолат одатда тизимнинг асосий коммутатори оптик толанинг уланиши учун уланиш нұқталарига (порт) эга бўлмасагини кўлланилади (1-расм).



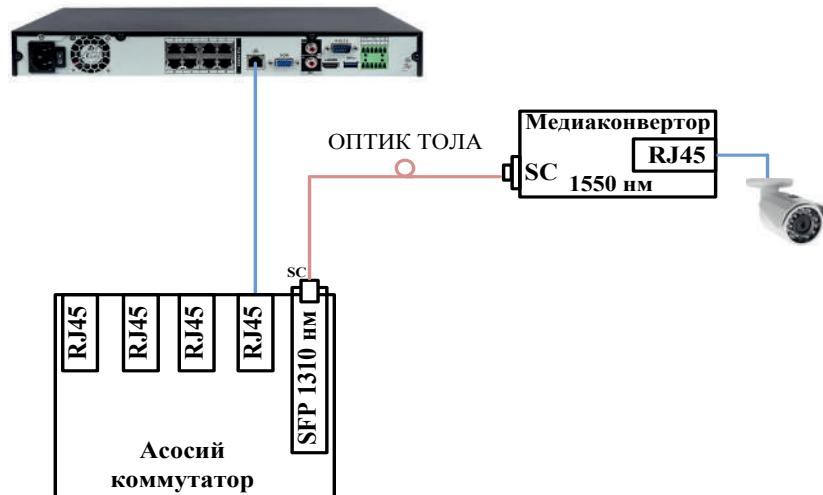
1-расм. Медиаконверто-оптик тола-медиаконвертор

**SFP модулга эга коммутатор - Оптик тола - SFP модулга эга PoE коммутатор.** Бундай ҳолатда 4 тадан 8 тагача гурухли узоқлашган PoE бўйича қувватланадиган IP камераларни улаш мумкин. Коммутация қурилмаларининг сони минимумгacha камайтирилади. PoE ҳамда асосий коммутаторлар SFP модул уланиш нұқталарига (порт) эга (2-расм).



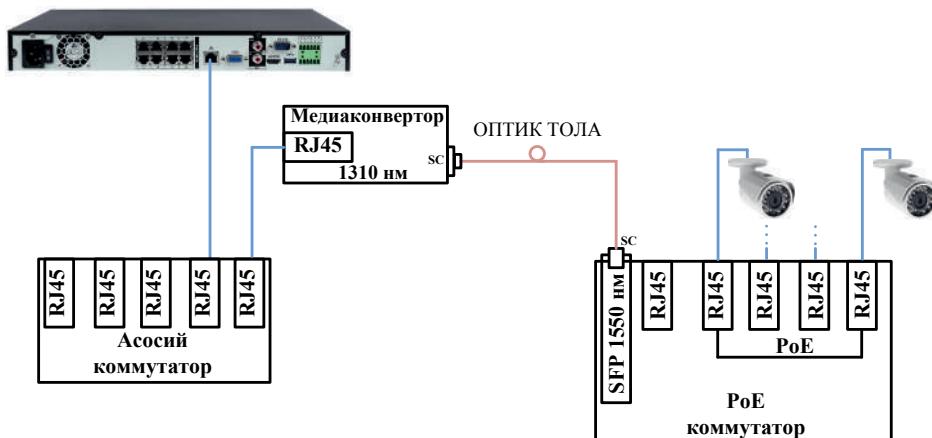
2-расм. SFP модулга эга коммутатор - оптик тола - SFP модулга эга PoE коммутатор

**SFP модулга эга коммутатор - Оптик тола - Медиаконвертор.** Бундай ҳолатда узоқлашган бир дона IP-камерани IP-видеорегистраторга оптик толадан фойдаланган ҳолда улаш мумкин. Тизимнинг асосий коммутатори SFP модул уланиш нұқталарига (порт) эга (3- расм).



3-расм. SFP модулга эга коммутатор - Оптик тола - Медиаконвертор

**Коммутатор - Медиаконвертор - Оптик тола - SFP модулга эга PoE коммутатор.**  
Бундай ҳолатда 4 тадан 8 тагача гурухли узоқлашган PoE бўйича қувватланадиган IP камераларни улаш мумкин. Бундай ҳолат одатда тизимнинг асосий коммутатори оптик толанинг уланиши учун уланиш нуқталарига (порт) эга бўлмасагини қўлланилади (4-расм).



4-расм. Коммутатор - Медиаконвертор - Оптик тола - SFP модулга эга PoE коммутатор.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, видео кузатув тизимларини ташкил этишда медиаконверторларнинг ҳамда коммутаторларнинг тўғри танланиши ва тўғри уланиши, зарурый модулнинг танланиши, ҳамда боғловчи тармоқ сифатида оптик толанинг қўлланилиши жуда катта устунликларга эга бўлган видео кузатув тизимни ҳосил қилишга ҳизмат қиласди.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. <https://hdmaster.com.ua/blog/articles/podklyuchenie-ip-kamer-s-pomosshyu-optovolokna>
2. [https://www.tayle.ru/pubs/tech\\_detail/1736/](https://www.tayle.ru/pubs/tech_detail/1736/)
3. Слепов Н. . Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. 2-е изд., исправ. – М.: Радио и связь, 2003 г.



## BM3D AND A VARIATIONAL APPROACH TO THE PROBLEM OF IMAGE RESOLUTION ENHANCEMENT

Xasanova Madina Utkibek qizi

Student of Tashkent University of

Information technologies Fergana branch

E-mail: madina\_khasanova99@mail.ru

Telephone: +998907803708

**Abstract:** The paper is devoted to superresolution methods, which are algorithmic methods for obtaining a high-resolution (HR) image from one or several low-resolution (LR) images. The problem is formulated as an optimization problem. In the process of solving BM3D is used — a modern algorithm for filtering noise and bluer in images. The implemented algorithm is comparable in quality of work with the current state-of-art solutions.

**Key words:** BM3D, superresolution, image, high resolution (HR).

### Introduction

Today, there are scientific and technological problems that require high-resolution images to solve. High resolution (HR) means a higher pixel density, and therefore more accurate detail. For example, having an HR image of a tomography, the doctor will be able to make a more accurate diagnosis. It is easier to distinguish different objects from each other from satellite images if they have a high resolution. The direct way to increase the resolution-purely technical - is to use a camera with a light-sensitive matrix of higher resolution. In this case, however, firstly, the cost of equipment increases, and secondly, the noise level increases, since there is now less light per pixel. In addition, we do not always have the opportunity to change the equipment used - there may be situations when all we have is a few pictures with insufficient quality. There is another possibility - to increase the resolution of images using various algorithmic techniques. The first publication of an algorithm that restored an HR image from several low-resolution images (LR) was in 1989 - [1]. Currently, such techniques are devoted to a whole section of the theory of signal processing and computer vision - superresolution (SR).

The image quality is determined by the number of pixels per unit area. The direct approach-increasing the number of sensors in the photosensitive matrix in the camera — increases the cost of equipment and increases the noise level in the image. In addition, the above approach is not always possible. An alternative is an algorithmic approach to the problem of improving image quality-superresolution. Superresolution algorithms can be used for digital zoom, increasing the quality of security cameras (for example, to distinguish car numbers), in modern smartphones.

### Problem statement

The superresolution problem is formulated as a stepwise inverse problem: the LR image is obtained from the HR image by applying a linear operator (bluer, geometric shift, downsampling) and adding noise, it is necessary to restore the original image.

### The algorithm

The case of a single-frame Solution of the system can be obtained by an iterative method of alternately minimizing each of the functionals. As a result, finding  $x_t$  it was reduced to the numerical solution of a linear equation, so that it can be effectively implemented, for example, by the gradient descent method.

### The ideas behind the algorithm

The algorithm simultaneously restores a high-resolution image and its spectrum (for example, based on the DCT, FFT basis). At the same time, it allows their incomplete correspondence, due to which the influence of noise in the original images is reduced. Two functions are minimized together. The first one is responsible for how much a high-resolution image corresponds to low-resolution images. The second is how much the image corresponds to reality. According to the compressed sensing approach, this is determined by the norm of the image spectrum.

This formulation of the problem was first used for the deblurring problem in the article [1].

An iterative algorithm that minimizes these functionals uses the BM3D filter described in the article [2].

Additionally, for the case of upsampling (increasing the resolution of one image), it turns out to



add stochastic optimization to the algorithm, which increases the speed and quality of the algorithm.

#### Implementation

The original algorithm is implemented on the basis of the Matlab software package, which provides an extensive library for working with images. During the implementation, it turned out that it is impossible to directly set the image as a vector, and it is impossible to store transformations in the form of matrices, since in this case the size of the matrix will be very large. In fact, for an image with a resolution of  $N \times M$ , the size of the matrix specifying the linear transformation for this image will be  $NM \times NM$ . Therefore, we stored the images as matrices, and set the linear transformations as functions, and in this case we separately implemented the function of applying the transposed transformation. This was possible because we considered only the simplest cases of subsampling operators.

#### Conclusion

Within the framework of the existing work, a superresolution algorithm is proposed and implemented. On a set of test data, the algorithm shows a better quality of work than the existing state-of-art algorithms.

As a further work, it is planned to conduct blind experiments (when linear pre-formations, which are used to get LR images are unknown), use the algorithm for video superresolution».

#### References:

1. A. Danielyan, V. Katkovnik, K. Egiazarian. BM3D Frames and Variational Image Deblurring.
2. K. Dabov, A. Foi, V. Katkovnik, K. Egiazarian. Image denoising by sparse 3D transform domain collaborative filtering.

**"ЎЗБЕКИСТОНДА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР"  
МАВЗУСИДАГИ РЕСПУБЛИКА ЗО-КЎП ТАРМОҚЛИ  
ИЛМИЙ МАСОФАВИЙ ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛЛАРИ**

**(16-қисм)**

**Масъул мухаррир: Файзиев Шохруд Фармонович  
Мусаҳҳих: Файзиев Фарруҳ Фармонович  
Саҳифаловчи: Шахрам Файзиев**

**Эълон қилиш муддати: 31.07.2021**

**Контакт редакций научных журналов.** tadqiqot.uz  
ООО Tadqiqot, город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

**Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz**  
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000