И. АРАБАЕВА атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ
И.РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ

Диссертациялык кеңеш Д - 05.23.689

Кол жазма катары

Мойдунов Тайрь Толонович

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА САНАРИПТИК ТЕЛЕБЕРҮҮ ЖАНА РАДИО УКТУРУУНУ ТҮЗҮҮНҮН ФИЗИКАЛЫК-ТЕХНИКАЛЫК НЕГИЗТЕРИ

05.13.06 Технологиялык процесстерди жана өндүрүштү автоматташтыруу жана башкаруу (тармактар боюнча)

Техника илимдеринин доктору илимий даражасын алуу үчүн диссертациянын АВТОРЕФЕРАТЫ

Ош – 2024

Диссертациялык иш Ош технологиялык университетинде жана КР РПО РМТР радиорелейлик станцияларынын түштүк башкармалыгында жүргүзүлдү

Илимий кеңешчи: т. и. д., профессор Сагынбаев Абисамат Акимович
Расмий оппоненттер:

Жетектөөчү (иш кана) уюм:

Коргоо 2024-жылдын «____» ________ саат 12:00дө 05.13.06 Технологиялык процесстерди жана өндүрүштү автоматташтыруу жана башкаруу (тармактар боюнча) (техникалык илимдер) - адистиги боюнча, Д-05.23.689 - диссертациялык кеңештин отурумунда болот. Дареги: 720026, Кыргыз Республикасы, Бишкек, ул. Раззакова, 51а.

Диссертация менен И. Арабаевдин атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жана Ош технологиялык университетинин китепканаларынан таанышса болот. Даректери: Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары, И. Раззаков көчөсү - 51а жана Ош шаары Н. Исанов көчөсү - 81.

Автореферат жөнөтүлгөн күн "____" ____2024 г.

Диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы
ф-м. и. к., доцент Асанбекова Н.О.

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Иштин тематикасынын актуалдуулугу

Барган сайын санариптик чөйрөдө спектрге адекваттуу жетүү телекоммуникациялык тармактарды жайылтуу жана камтууну кеңейтүү жана маалымат кызматтарына дайыма өсүп жаткан суроо-талапты канааттандыруу үчүн негизги болуп саналат. Бул тармактар адамдардын ден соолук, транспорт, билим берүү, айыл чарба, жумуш менен камсыз кылуу, мамлекеттик жана каржы кызматтары үчүн ресурстарга жетүү жолун өзгөртүү аркылуу бир нече экономикалык секторлор боюнча спектрди башкаруунун таасирин кеңейтүү менен ар кандай онлайн тиркемелерди колдойт. Жетишсиз ресурс катары спектр ар кандай колдонуучулар менен кызматтардын ортосунда бирдей жеткиликтүүлүктү жана тоскоолдуксуз чөйрөнү камсыз кылуу, ошондой эле жаңы технологияларды жайгаштыруу үчүн жөнгө салуучу органдар тарабынан туура башкарууну талап кылат. Демек, ишенимди камсыз кылуучу жана керектөөчүлөрдү коргогон ченемдик укуктук талаптардын ортосундагы туура балансты табуу керек.

Бул документте спектрдин келечектеги колдонулушун калыптандыруучу негизги тиркемелер талкууланат жана ар кайсы өлкөлөрдүн тиешелүү тажрыйбаларына таянып, жөнгө салуучу органдар улуттук деңгээлде кароого үндөгөн негизги маселелердин айрымдарына көңүл бурат. Ал технологиялык өнүгүүлөрдү эске алуу менен спектрди бөлүштүрүүнүн жана жаңы спектрди лицензиялоонун кээ бир механизмдерин сунуштайт. Ал ошондой эле бул негизги тиркемелер үчүн спектрди колдонууну, ошондой эле зымсыз кең тилкелүү жайылтуунун учурдагы жана жаңы ыкмаларын колдоно ала турган бизнес моделдерин карайт. Талкууланып жаткан дагы бир аспект - кызыкдар тараптарга бешинчи муундагы (5G) мобилдик технологиялары жана нерселердин интернети (IoT) сыяктуу жаңы технологияларды колдонууга мүмкүндүк берген саясатты ишке ашыруу.

Спектрди башкаруу радиобайланыш кызматтарынын бөлүштүрүлүшүн, техникалык спецификацияларды аныктайт жана өлкөдө кандай кызматтардын жана технологиялардын түрлөрү иштей аларын аныктайт. Ошентип, ал мындай технологияларды жайылтуу темпин аныктай алат.

Мобилдик кең тилкелүү байланыш 3G, 4G жана 5G деп аталган Эл аралык мобилдик телекоммуникацияны (IMT) колдонууга мүмкүндүк берүүчү жетиштүү спектрди аныктоону талап кылат, ал эми лицензиясыз спектрди колдонгон технологиялар жетиштүү лицензиясыз/лицензияланбаган спектрди талап кылат. Натыйжада, өкмөттөр операторлордун жана керектөөчүлөрдүн келечектеги керектөөлөрүн канааттандыруу үчүн спектрди пландаштыруунун, бөлүштүрүүнүн жана дайындоонун эң мыкты жолдорун аныкташы керек, ошол эле учурда баалуу спектр ресурстарын натыйжалуу пайдаланууну камсыз кылуу жана атаандаштыкты өнүктүрүү. Спектр кең тилкелүү мүмкүнчүлүктөргө толук жетүүнү ишке ашырууда чечүүчү ролду ойногондуктан, аны натыйжалуу пайдалануу коомдун көптөгөн секторлоруна түздөн-түз социалдык жана экономикалык таасирин тийгизет.

Жакында кең тилкелүү байланышты жакшыртуу жана кеңейтүү үчүн жаңы технологиялар жана тиркемелер иштелип чыкты. Жөнгө салуучу органдар аларды улуттук спектрди башкаруу пландарынын келечегин кароодо, учурдагы технологияларды өнүктүрүүнү камсыз кылууда эске алышы керек. Мындан тышкары, жалпысынан санариптик тиркемелер жана өзгөчө IOT экосистемасы спектрдин талаптарынын кеңири спектри менен ар кандай тиркемелерден турат.

Өнүгүп келе жаткан өлкөлөр үчүн Спектрди башкарууну автоматташтыруу спектрди башкаруу иш-чаралары үчүн ар кандай функцияларды камсыз кылат. Автоматташтыруу ошондой эле спектрге мониторинг жүргүзүү тармактарын оптималдаштыруу үчүн мониторинг тармагын пландоону, спектрге мониторинг жүргүзүү үчүн программалык камсыздоонун интерфейсин жана башка бардык мониторинг программаларына (мисалы, Rohde & Schwarz жана Thales) жалпы интерфейсти камтыйт.

Автоматташтырылган система сиздин спектриңиздин жашоо циклинин ар бир ажырагыс этабын – колдонууну, графикти түзүүнү, дайындоону, бөлүштүрүүнү, лицензиялоону, аткарууну жана көзөмөлдөөнү бир калыпта автоматташтырат. Интуитивдик иш процессинин редактору сизге белгилүү бир уюштуруучулук муктаждыктарыңызга ылайыктуу бир нече спектрдин жашоо цикл процесстерин ыңгайлаштырууга мүмкүндүк берет. Өркүндөтүлгөн автоматташтыруу менен сиз ченемдик талаптарга жооп берип, спектрдин жашоо циклинин ар бир этабын жакшыртсаңыз болот. Натыйжада, сиз башкаруунун маанилүү бөлүктөрүнө көңүл буруп, максаттарыңызга жете аласыз, ошону менен бирге спектрди башкарууну операциялык натыйжалуулуктун жаңы деңгээлине чыгара аласыз.

Ошол эле учурда, администраторлордун жана жөнгө салуучуларынын күнүмдүк милдеттерин автоматташтырган жана интеграциялаган татаал спектрди башкаруу системасы, ал өз кезегинде тез өзгөрүп туруучу ченемдик, технологиялык, операциялык жана кардарлардын талаптарын канааттандыруу үчүн спектрди башкаруу процесстерин көзөмөлдөй алат. Бир принцип бардык спектрди башкаруу системаларына туура келбейт. Демек, системалар аларды ылайыкташтырууга мүмкүндүк берген күчтүү пайдубал менен иштелип чыгышы керек. Биз дөңгөлөктү кайра ойлоп таппайбыз жана бардык иштеп жаткан системаларды бир платформага бириктирүүгө умтулабыз. Ошондуктан, комплекстүү башкаруу чечимдери минималдуу токтоп калуу жана чыгымдар менен сунушталат. Мындай системалар талаптарды эске алуу менен иштелип чыгышы керек жана спектрди ийгиликтүү башкарууга жолду жөнөкөйлөтүп, келечектеги өсүштү камсыз кылуу үчүн иштелип чыгышы керек.

Ошентип, радиожыштык спектрин башкаруу маселелерин изилдөө, жаңы ыкмаларды жана принциптерди долбоорлоо жана түзүү, электромагниттик шайкештикти эсептөө, заманбап зымсыз тармактардын негизинде автоматташтыруу маселелери актуалдуу жана маанилүү илимий, теориялык жана прикладдык милдеттер болуп саналат.

Белгилей кетсек, 90-жылдардын аягынан тартып Кыргыз Республикасында радиожыштык спектрин колдонууга байланышкан кызматтар өзгөчө динамикалуу өнүгүп келе жатат. Тоолуу аймагы бар Кыргызстан үчүн радиожыштык ресурстарын пайдалануу өнүгүүнүн маанилүү жана эффективдүү компоненти болуп саналат, радиоуктуруу жана телекөрсөтүү, мобилдик жана стационардык байланыш сыяктуу маанилүү сегменттерде телекоммуникация инфраструктурасын жайылтуунун экономикалык натыйжалуулугун жана жогорку темптерин камсыз кылат, ошондой эле маалыматтарды берүү. Ошондуктан, телекоммуникация тармагын эл аралык таанууга жана ага ылайык эл аралык укуктук коргоого ээ болгон зарыл радиожыштык ресурсу менен камсыздоо мамлекеттик маанилүү милдет болуп саналат.

Доктордук диссертациянын темасынын приоритеттүү илимий багыттар жана мамлекеттик илимий программалар менен байланышы.

Диссертациялык иш Ош технологиялык университетинин «Байланыш

тармактары жана телекоммуникация системалары» кафедрасынын илимий планына ылайык аткарылган.

Диссертациянын негизги натыйжалары артыкчылыктуу илимий багыттарга кирген жана КР РПО РПО тарабынан каржыланган Мамлекеттик программаларды ишке ашыруунун жүрүшүндө алынган:

• «Системаны аралыктан башкаруунун өрт жана коопсуздук системасын иштеп чыгуу» темасы боюнча илимий-изилдөө иши (КР СӨМ, 2019-2021);

Изилдөөнүн максаты. Негизги максат - санариптик жер үстүндөгү телерадиоберүүнү, радиожыштык спектрин башкарууну жана заманбап платформалардын негизинде РРС автоматташтыруусун өнүктүрүү жана ишке ашыруу.

Изилдөө тапшырмалары. Системалуу мамиленин негизинде маанилүү социалдык-экономикалык маанидеги төмөнкү илимий жана прикладдык көйгөйлөрдү чечүү керек болчу:

1) санариптик телеберүүнүн радиожыштык спектрин башкаруу жана жыштык планын изилдөө;

2) Нарын облусунун аймагында DVB-T2 стандартындагы телеберүү тармактарынын курулушун эсептөө жана санариптик телерадиоберүүнүн электромагниттик шайкештигин изилдөө;

3) Кыргыз Республикасында санариптик жер үстүндөгү телекөрсөтүүнүн жана мобилдик кең тилкелүү жеткиликтүүлүктүн жанаша жашоо принциптерин изилдөө;

4) радио спектрин бөлүштүрүүнү камсыз кылуу үчүн спектрди башкаруу платформаларын иштеп чыгуу;

5) заманбап технологиялык аянтчаларды колдонуу менен реалдуу убакыт режиминде РРСти автоматташтырууну киргизүү.

Иштин илимий жаңылыгы. Кыргыз Республикасында санариптик телекөрсөтүү жана заманбап зымсыз байланыш тармактарын ишке киргизүүдө радиожыштык спектрин башкаруу жана электромагниттик шайкештикти талдоо үчүн илимий-техникалык жана технологиялык негиздер иштелип чыккан. РРС заманбап технологиялык платформаларды колдонуу менен реалдуу убакыт режиминде автоматташтырылган:

- санариптик телеберүүнүн жана зымсыз кең тилкелүү тармактардын электромагниттик шайкештигинин эсептөөлөрүн изилдөө жана аларды автоматташтыруу үчүн ар кандай ыкмалар иштелип чыккан;
- DVB-T2 стандартында санариптик телеберүү тармактарын курууну жана аны модернизациялоого кеткен чыгымдарды Нарын облусунун мисалында эсептөөнү сунуштады;
- санариптик жер үстүндөгү телеберүүнү жана мобилдик кең тилкелүү жеткиликтүүлүктү изилдөө ыкмалары жана биргелешип жашоо принциптери изилденген;
- санариптик телерадиоберүүнү жана зымсыз кең тилкелүү байланыш технологияларын ишке ашыруу үчүн биринчи жолу радиожыштык спектрин башкаруу ыкмалары жана платформалары сунушталды;
- биринчи жолу маалыматташтыруу процесстерин өнүктүрүү максатында РПО РМТР базасында заманбап технологиялык платформалардын базасында автоматташтыруу жана өрт сигнализациясы киргизилген.

Алынган натыйжалардын практикалык мааниси. Доктордук

диссертациянын бардык негизги натыйжалары олуттуу практикалык мааниге ээ.

Радио спектрин бөлүшүүнү иштетүү үчүн спектрди башкаруу платформалары иштелип чыккан. 6Gде бөлүшүү экономикасынын алкагында спектрди бөлүштүрүү мүмкүнчүлүгүн аныктоо менен, Кыргыз Республикасынын IDC алдындагы Байланыш тармагын жөнгө салуу жана көзөмөлдөө кызматынын Ош шаарындагы филиалында массалык IoT спектрине жетүү киргизилди.

Санариптик телеберүү тармактарын куруу үчүн эсептөөлөр жана заманбап технологиялык платформалардын негизинде иштелип чыккан өрт сигнализациясынын автоматташтырылган тутумдары ЮУРС РПО РМТРга киргизилип, ишке ашыруу сертификаты менен тастыкталган.

Автоматташтыруунун натыйжалары практикага киргизилди жана азыр темендегу РР станцияларында иштеп жатат:

1. РРС-59 станциясы айылдын түндүгүндөгү Бели-Сынык тоосунда жайгашкан. Бешкент, Баткен областы;
2. РРС-50 Таш-Көмүр жогорку;
3. РРС-66 Чоң-Алай району;
4. РРС-24 Аския району.

Колдонмо маселелерде математикалык моделдөө методдору ОшТУнун ССиСТ кафедрасынын окуу процессине киргизилген. ММ. Адышев жана тиешелүү аткаруу актылары менен ырасталат.

Алынган натыйжалардын экономикалык мааниси. Санариптик жер үстүндөгү телеберүү жана мобилдик кең тилкелүү жеткиликтүүлүк.

Алынган натыйжалардын экономикалык мааниси санариптик телеберүүнүн жана зымсыз кең тилкелүү тармактардын электромагниттик шайкештигинин эсептөөлөрүн изилдөө методуна сунушталган ар кандай ыкмаларды киргизүү жана аларды автоматташтыруу, ошондой эле алардын жанаша жашоонун изилденген ыкмаларын жана принциптерин колдонуу менен жетишилет.

Коргоо үчүн берилген диссертациянын негизги жоболору:

1. Санариптик телеберүүнүн радиожыштык спектрин башкаруу жана жыштык планы;
2. Нарын облусунда DVB-T2 стандартындагы телеберүү түйүндөрүн жана Бишкек шаарынын жана анын чет жакаларында зымсыз кирүү тармагын долбоорлоо боюнча курулуштун эсептөөлөрү;
3. Кыргыз Республикасында санариптик жер үстүндөгү телекөрсөтүүнүн жана мобилдик кең тилкелүү жеткиликтүүлүктүн жанаша жашоо принциптери;
4. Радио спектрин бөлүшүүнү иштетүү үчүн спектрди башкаруу платформалары;
5. Заманбап технологиялык платформаларды колдонуу менен реалдуу убакыт режиминде РРСти автоматташтыруу.

Диссертациянын авторунун жеке салымы өз алдынча изилдөө жүргүзүү, илимий натыйжаларды алуу, аларды талдоо жана изилдөө жүргүзүүнүн негизинде корутундуларды түзүү болуп саналат. Иштин жалпы максатын түзүү, илимий-практикалык милдеттерди түзүү, изилдөөнүн жалпы методологиясы илимий консультант, профессор А.А.Сагымбаевге жана доцент Джылышбаев М. таандык.

Диссертациянын апробациясы.

Иштин негизги жыйынтыктары төмөнкү конференцияларда баяндалып жана талкууланды:

- Ош технологиялык университетинде өткөн илимий-практикалык

конференцияларда;

- КМШ өлкөлөрү үчүн Эл аралык электр байланыш союзунун (ЭБС) аймактык семинарында «КМШ өлкөлөрүндө санариптик телеберүүнү ишке ашыруунун жана эксплуатациялоонун тажрыйбасы» (Москва, Россия. 2016-жылдын 16-18-февралы);
- XXIII эл аралык илимий-практикалык конференцияда "ИЛИМ БҮГҮН» ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА, ИННОВАЦИЯ. (Россия, Москва, 10.01.2017);
- «ИЛИМ БҮГҮН» ТАРЫХ жана МЕЗГИЛ эл аралык илимий-практикалык конференциясында (Россия, Вологда, 31-октябрь, 2018-жыл);
- "ЭЛ АРАЛЫК ИЛИМИЙ ИЗИЛДӨӨ 2018" XLI эл аралык илимий-практикалык конференциясында (Россия, Москва, 23.11.2018);
- жаш окумуштуулардын, магистранттардын жана аспиранттардын II аймактык илимий-техникалык конференциясында (2019-жылдын 20-марты, Ош шаары);
- XXXV - "Инженердик жана технологиялардагы математикалык методдор" ММТТ-35 эл аралык илимий конференциясында, 30-май - 3-июнь 2022-жыл, ЯГТУ, ЯрСУ, Пастухов академиясы, Ярославль.
- М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин 60 жылдыгына арналган "ТОО РЕГИОНДОРУН ТУРУКТУУ ӨНҮГҮҮНҮН ЖАҢЫ МҮМКҮНЧҮЛӨРҮ: ИННОВАЦИЯ ЖАНА КЫЗМАТТАШТЫК" аттуу эл аралык илимий-практикалык конференцияда. (20.10.2023, Ош ш.);
- «НАНОФИЗИКА ЖАНА ФОТОЭНЕРГИЯ ТАРМАКТАРЫНДА ИНФОРМАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫН ЖАНА ЭКОНОМИКАЛЫК ӨНДҮРҮШТӨРДҮ ӨНҮКТҮРҮҮНҮН ЗАМАНБУУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ ЖАНА ЧЕЧҮҮ ЖОЛДОРУ» аттуу эл аралык илимий-практикалык конференцияда Наманган Инженердик-Техникалык Институту, Өзбекстан Республикасы, Наманган ш. 26-27-октябрь, 2023ж.

Илимий журналдарда жарыяланган:

- "UNIVERSUN" ТЕХНИКАЛЫК ИЛИМДЕР (Орусия, Москва, 2016-жылдын ноябрь айы);
- "ИЗВЕСТИЯ" ОшТУ (1.2017, 03.2017, 4.2017, 1.2018, 03.2019);
- «МЕЗГИЛДИК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЖАРЧЫСЫ» (Россия, Омск, № 11(26), 2018-ж.);
- "БҮГҮН ИЛИМ ЖАНА БИЛИМ" (Москва. Россия № 5 (40), 05.06.2019);
- «ИЛИМ ЖАНА БИЛИМ ЖАРЧЫСЫ» (Москва, Россия. 2021. №1 (104). 1-бөлүк);
- Web of Science: № 90 (2022) Т. 1 Sciences of Europe (Прага, Чехия), ISSN 3162-2364 Журнал Чехияда катталган жана басылып чыккан;
- «Илим. Билим берүү. Технология» Батыралы Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, №2, 2023 ТЕХНИКАЛЫК ИЛИМ;

Scopus: Journal of the Balkan Tribological Association, TRAKYA UNIV BALKAN YERLESESI ENSTITULER BINASI , Trakya Universitesi Rektorlugu Balkan Yerleskesi, ЭДИРНЕ, Турция, 22030.

Жыйынтыктарды жарыялоонун толуктугу. Диссертациялык иштин негизги мазмунун чагылдырган изилдөөлөрдүн натыйжалары жана жоболору 25 илимий эмгекте, анын ичинен 17 - РИНЦ системасы боюнча индекстелген илимий журналдарда, 6 - илимий конференциялардын жыйнактарында, 2 - эл аралык семинарларда, 1 - илимий макала Web of Science журналында, 1 - Scopus журналында жарыяланып, 1 автордук күбөлүк алынган.

Диссертациянын структурасы. Диссертациялык иш кириш сөздөн, 5

бөлүмдөн, корутундудан турат, жалпы көлөмү 214 барактан, 45 сүрөттөн, 19 таблицадан жана 114 колдонулган булактардын тизмесинен турат, ошондой эле жыйынтыктарды ишке ашыруу боюнча актыларды камтыган тиркемелерди, РРСти автоматташтыруу боюнча автордук күбөлүктүн көчүрмөсүн камтыйт.

Автор илимий консультант профессор А. Сагымбаевге менен доцент М.Джылышбаевге биргелешкен илимий иштери үчүн, ошондой эле диссертациянын үстүндө иштөөдө жана илимий изилдөөлөрдүн жыйынтыктарын талкуулоодо баалуу кеңештери үчүн терең ыраазычылык билдирет.

НЕГИЗГИ БӨЛҮГҮ

Киришүү коюлган илимий маселенин актуалдуулугун негиздеп, анын натыйжаларынын багытын аныктайт жана бөлүмдөрдө иштин логикалык структурасын карайт. Радиожыштык спектрин башкаруу, санариптик телеберүүнүн электромагниттик шайкештиги, жер үстүндөгү санариптик телеберүүнүн жана мобилдик кең тилкелүү жеткиликтүүлүктүн жана РРС автоматташтырылышынын принциптери заманбап технологиялык платформалардын негизинде абдан курч жана алиге чейин көптөгөн прикладдык көйгөйлөрдө өз чечимин таба элек. Бул көйгөйдү чечүү үчүн ар кандай прикладдык маселелерди комплекстүү изилдөө жана чечүү зарыл.

Диссертациянын биринчи главасы спектрдик эффективдүүлүк, телекоммуникация чөйрөсүндөгү ишмердүүлүктү лицензиялоо, нерселердин интернети технологияларын жана машинадан машинага радио байланышын өнүктүрүү үчүн жыштык планы жана радиожыштык ресурстарын бөлүштүрүү маселелерине арналган.

Спектрди пайдалануу коэффициентин баалоонун негизги критерийлери жана спектралдык эффективдүүлүк. Радио жыштык спектри экономикалык жана социалдык чоң мааниге ээ чектелген жаратылыш ресурсу болуп саналат жана спектрди колдонууга суроо-талап тездик менен өсүп жатат.

Көптөгөн ар түрдүү факторлор, мисалы, айрым радио кызматтары үчүн ар кандай жыштык тилкелерин пайдалануу, ошол кызматтардагы тармактар үчүн спектрди башкаруунун тиешелүү ыкмалары, кызматтарда колдонулган өткөргүчтөрдүн, кабыл алгычтардын жана антенналардын техникалык мүнөздөмөлөрү жана башкалар спектрди пайдалануунун натыйжалуулугуна олуттуу таасир этет. жана аларды оптималдаштыруу менен, өзгөчө жаңы жана өркүндөтүлгөн технологиялар үчүн спектрди олуттуу үнөмдөөгө жетишүүгө болот.

Телекоммуникация тармагындагы ишмердүүлүктү лицензиялоонун дүйнөлүк практикасы, анын ичинде КМШ өлкөлөрүндө. Лицензиялоо - лицензияларды берүү жана кайра тариздөө, лицензиарлардын тиешелүү талаптарды сактоосун контролдоо, лицензиянын колдонулушун токтото туруу жана кайра узартуу, лицензиядан ажыратуу менен байланышкан иштердин жыйындысы, ал эми лицензия - жеке же юридикалык жакка тиешелүү лицензиар тарабынан берилген уруксат. иштин белгилүү бир түрү менен алектенүү. Мындай аныктамалар ар бир өлкөнүн “Лицензиялоо жөнүндө” мыйзамдарында берилген.

Көптөгөн улуттук телекоммуникациялык рыноктордо лицензиялоо салыштырмалуу жакында эле киргизилген. Тарыхый караганда, көпчүлүк рыноктордо телекоммуникация кызматтары мамлекеттик монополиялык операторлор тарабынан көрсөтүлүп келген. Почта, транспорт жана башка мамлекеттик кызматтар менен бирге телекоммуникация мамлекеттик системанын бир бөлүгү катары эсептелгендиктен, лицензиянын кереги жок болчу.

Лицензиялоо иштин тигил же бул түрүнө уруксат берүүчү документтерди берүү процесси катары мурда мамлекеттик жөнгө салуунун борбордук элементи болуп келгендиктен жана ушул кезге чейин сакталып келгендиктен, анын маанилүүлүгүн эске алуу менен биз телекоммуникация чөйрөсүнө, анын ичинде телекөрсөтүү тармагына карата мамлекеттик иштин бул аспектисин карайбыз. жана радио уктурууну кененирээк.

Жөнгө салуунун эң маанилүү аспектиси болуп электр байланыш рыногунун түзүмүн аныктоо саналат, атап айтканда, электр байланыш кызматтарын көрсөтүүгө лицензиясы бар операторлордун санын аныктоо. Көптөгөн өлкөлөрдө жаңы байланыш операторлорун лицензиялоонун негизги максаты атаандаштыкты жогорулатуу болуп саналат. Жаңы операторлорду лицензиялоо аркылуу атаандаштык кээ бир телекоммуникация рынокторунун (мисалы, уюлдук байланыш, интернет кызматтары) негизги өзгөчөлүгү болуп калды, бирок баары эмес. Тактап айтканда, бул негизги кызматтар рыногуна жайылган жок.

Көптөгөн рыноктордо лицензиялоонун эң маанилүү максаты болуп рынокто атаандаштыкка жөндөмдүү жаңы катышуучулардын жашоого жөндөмдүүлүгүн, ошондой эле алардын рынокто болушунан керектөөчүлөр үчүн пайдаларды камсыз кылуу саналат.

1-регион үчүн, анын ичинде Кыргыз Республикасы үчүн «Женева-2006» жыштык планы. Санариптик планды пландаштырууда Кыргыз Республикасынын аймагы 10 зонага бөлүнгөн жана ар бир зонага санариптик телеканалдар жыштыктарды бөлүштүрүү деңгээлинде пландаштырылган. Ошону менен бирге, 3 өлкөнүн (Кыргызстан, Тажикстан жана Өзбекстан) кошулган жеринде жайгашкан Баткен облусунун аймагынын бир бөлүгүн кошпогондо, Кыргыз Республикасы санариптик берүү үчүн жетиштүү жыштык ресурстарын алганын белгилей кетүү керек; башка зонада Кыргызстан 15тен кем эмес камтууга ээ. Баткен облусунун аймагынын жогоруда көрсөтүлгөн бөлүгүндө Кыргызстан 14 камтууга ээ.

Диссертациянын экинчи главасы изилдөөнүн материалдарына жана методдоруна, анын ичинде санариптик телеберүүнүн электромагниттик шайкештигинин эсептөөлөрүнө арналган.

Кыргыз Республикасындагы 694–790 МГц жана 790–862 МГц жыштык тилкелериндеги радиоэлектрондук берүүлөрдүн жана мобилдик кызматтардын электромагниттик шайкештигин талдоо.

Жыштык спектрин колдонуунун технологиялык натыйжалуулугу азыр маанилүү илимий жана колдонмо багыт болуп калды. Сигналдарды берүү учурунда кысуу ыкмаларына жана модуляция схемасынын параметрлерине көз каранды болгондуктан, радиожыштык ресурсун эффективдүү пайдалануудан улам санариптик берүүгө өткөндөн кийин, спектрдин белгилүү бир көлөмүн чыгарууну күтсөк болот, аны колдонууга болот. акыркы кезде пайда болгон эң келечектүү, суроо-талапка ээ, социалдык жактан маанилүү жана кирешелүү технологиялар менен.

Бул пункт биринчи жана экинчи санариптик дивиденддерди колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн талкуулайт. Телерадиоберүү жана мобилдик кызматтын радиоэлектрондук жабдууларынын электромагниттик шайкештигин талдоолордун натыйжалары боюнча өз ара тоскоолдуктардын пайда болушунун мүмкүн болгон жолдору аныкталган. Кыргыз Республикасында 694–790 жана 790–862 МГц жыштык тилкелерин колдонуунун маанисине жана келечегине баа берилди.

Санариптик дивиденддин аныктамасы адатта санариптик телеберүүгө өтүүдө боштондукка чыгууга мүмкүн болгон 174-230 МГц жана 470-862 МГц диапазондорундагы радиожыштык спектринин кандайдыр бир бөлүгүнө

тиешелүү.Бул мүмкүнчүлүк санариптик форматта бирдей көлөмдөгү программалык контентти өткөрүү мүмкүн экендигине Жыштык ресурсунун бир нече эсе азыраак көлөмү талап кылынат: бир телеканал 8–9 телепрограммага чейин өткөрө алат.

Кыргыз Республикасынын Нарын облусунда DVB-T2 стандартында телеберүү түйүндөрүн куруу жана аны модернизациялоого кеткен чыгымдарды эсептөө.

Жер үстүндөгү радиоберүү өткөргүч менен кабыл алгычтын ортосундагы сигналды жеткирүү үчүн атмосфераны колдонот. Ар кандай таралуу каналдары талаа күчүнүн статистикалык мейкиндик жана убактылуу өзгөрмөлүүлүгү менен мүнөздөлөт. Пайдалуу талаадагы өзгөрүүлөрдүн статистикасын убакыттын функциясы катары салыштырып көрсөк, бул өзгөрүү жайгашкан жердин функциясы катары пайдалуу талаанын өзгөрүшүнө салыштырмалуу бир кыйла аз экени белгилүү болот.

Жалпысынан алганда, кандайдыр бир сигналды кабыл алуу, анын ичинде санариптик, көптөгөн тоскоолдук булактары таасир этет. Бул башка пайдалуу сигналдар, ошондой эле атмосфералык, өндүрүштүк жана башка булактардан келген тоскоолдуктар болушу мүмкүн. Алардын таасири кокустук мааниге ээ, ошондуктан жалпы таасирди баалоо үчүн статистикалык ыкмаларды колдонуу менен алардын булактары боюнча сигналдардын топторун талдоо зарыл.

Бул методдор убакыттын функциясы катары да, жайгашкан жеринин функциясы катары да пайдалуу талаадагы өзгөрүүлөрдү изилдөө (болжолдоо) үчүн колдонулат. Бирок, эреже катары, бул изилдөөлөр, адатта, ар кандай жолдор менен жүзөгө ашырылат: биринчи учурда, убакыттын белгилүү бир пайыздык үчүн көрсөтүлгөн талаа күчү даражалары менен, таблица таркатуу маалыматтар колдонулат. Сайттын маалыматтары таралышынын белгилүү моделдерин колдонуу менен алынган талаа күчүнүн негизинде каралат.

ITU-R P.1546 рекомендациясында баяндалган санариптик жер үстүндөгү телекөрсөтүү сигналы үчүн учурдагы жалпы кабыл алынган таралышын болжолдоо ыкмасы колдонулат. Графиктик жана таблицалык формада передатчиктен камтуу аймагына чейинки жер жолунун талаа күчүн болжолдоо боюнча эксперименталдык маалыматтардын статистикалык анализинин натыйжалары колдонулган. Прогноздоо узак жана орто аралыкка радиотолкундардын таралышынын моделинин мисалында ишке ашырылган. Эсептөөлөр сигнал жыштыгы, өткөргүч жана кабыл алуучу антенналардын бийиктиги, рельефтин түрү жана таралуу жолундагы тоскоолдук булактары сыяктуу киргизүү маалыматтарын колдонушкан.

ITU-R P.1546 сунуштамасында келтирилген киргизүү параметрлери жана алардын диапазондору методдун белгилүү бир ишенимдүүлүгүнө жетишүүгө мүмкүндүк берет: 1ден 99%га чейинки орундардын пайызы; жыштык диапазону 30дан 3000 МГцге чейин; убакыттын пайызы 1ден 50%ке чейин; 1ден 1000 кмге чейинки аралык; Берүүчү антеннанын эффективдүү бийиктиги 3000 мге чейин жетет. Методду колдонууда рельеф боюнча маалыматтар болжолдоонун тактыгын жогорулатат. Эгерде рельефтин маалымат базасы жеткиликтүү жана жеткиликтүү болсо, анда болжолдоо оңдоолорду колдонуу менен тууралaнат. Мисалы, кабыл алуучу жердеги типтүү объекттерден чагылуу үчүн коррекцияны, жолдун түрүн оңдоону, тропосфералык чачыранды оңдоону эсептөөгө болот.

Моделди колдонуунун тартиби төмөнкүдөй.

Болжолдоодо мелүүн климаты жана кургактык же деңиздик таралуу жолдору бар ар кандай аймактар үчүн эксперименталдык маалыматтар колдонулат. Бул E.I.M чейин кыскартылган талаа күчү маанилери жөнүндө маалымат. 1 кВт. Алар таблицалык жана графикалык формада берилген жана белгилүү бир аймактын

ичиндеги кабыл алуучу жайлардын 50% үчүн 50, 10 жана 1% убакытта көбүрөөк болгон талаа күчүнүн чоңдуктарынын жыйындысын билдирет, көбүнчө белгилүү бир аймакка ээ, мисалы, 100 м 100 м Мындай зоналар сыноо зоналары деп аталат. Тажрыйбалык маалыматтардын массиви номиналдык жыштыктардын, антенналардын бийиктиктеринин (кабыл алуу жана берүү) жана кургактыкта же деңиз үстүндөгү ар кандай таралуу жолдору үчүн аныкталган.

Бул статистикалык маалыматтардын негизинде интерполяция жана экстраполяция ыкмаларын колдонуу менен (анын маанилеринин чектүү санынын болушуна негизделген функциянын жүрүм-турумун болжолдоо) талаанын чыңалуусун болжолдоо жүргүзүлгөн. Божомолдор антеннанын бийиктигине, ар кандай географиялык аймактарга, ар кандай жыштыктарга, убакыттын пайызына, жайгашкан жерлерге жана аймактын өлчөмдөрүнө жараша ар кандай таралуу жолдору үчүн оңдоолорду колдонуу менен жүргүзүлөт.

Кийинки, талаа күчү ЭИМ үчүн эсептелген 1 кВт, эквиваленттүү негизги берүү жоготууларына айландырылат. Бул маани тармактын архитектурасына жана долбоордун деталдарына жараша нормалдаштырылган.

Конкреттүү тармакты эсептөөдө ыкманы тандоо конкреттүү Рекомендацияны колдонуу боюнча байланыш администрацияларынын ортосунда макулдашуунун болушуна, рельеф боюнча маалымат базасынын болушуна жана талаадагы өлчөө маалыматтары менен эсептөөлөрдү салыштыруунун анализине көз каранды. белгилүү бир техниканы колдонууда.

Кыргыз Республикасынын Нарын облусунда DVB-T2 стандартындагы телеберүү тармагынын курулушун эсептөө үчүн рельефтин маалыматтарын эске алуу менен белгилүү бир аймакка ылайыкташтырылган жөнөкөйлөштүрүлгөн методология колдонулган. Санариптик телекөрсөтүү өткөргүчүнүн толук тейлөө аймагын аныктоо үчүн ар бир 50 градуста азимут багыттары үчүн болжолдоо ыкмасы колдонулат.

Төмөнкү эсептөөлөр, параметрлерди тандоо жана формулалар ITU-R P.1546 сунуштарына ылайык жүргүзүлөт.

Долбоорланган Ала-Мышык станциясынын алгачкы маалыматтары 1-таблицада келтирилген.

Таблица 1. Ала-Мышык станциясы боюнча баштапкы маалыматтар.

Станциянын аты	**Ала-Мышык**
Географиялык координаты	75°52’18”ВД, 41°24’51”СШ
Деңиз деңгээлинен бийиктиги	2420 м
Трансмиссия антеннасынын бийиктиги Нант	13
ТВ каналы	36 (средняя частота 594 Мгц)
Тилкенин кендиги	8 Мгц
Передатчиктин кубаты	1000 Вт
Антеннын күчөйтүү коэфициенти (G)	7.8 дБ
Фидереи жоготуу (η)	2 дБ
Антенна багыты	Баытталган эмес

Талаанын медианалык күчүн аныктоо үчүн Регионалдык макулдашууда [6] сунушталган жана формула менен туюнтулган интерполяция эрежеси колдонулган.

$$E_{med}(f) = E_{med}(f_r) + Corr, \text{ дБ(мкВ/м)} \quad (2.1)$$

мында: Emed(f) – чыныгы жыштыктын медианалык талаасынын күчү; Emed(fr) – эталондук жыштыктын талаасынын медианалык күчү; f – иш жүзүндөгү жыштык; fr – шилтеме жыштыгы; Corr = 20log(f/fr) – иш жүзүндөгү жыштыкка оңдоо.

Регионалдык макулдашууда Кыргызстан таандык болгон 1-зонага сунушталган маанилер эталондук маанилер катары тандалган: fr = 500 МГц (VI/V диапазонунун эталондук жыштыгы); Emed(fr) = 52дБ (мкВ/м). Эсептөөдө иш жүзүндөгү жыштык 594 МГцге барабар алынган, б.а. 36-каналынын орточо жыштыгы.

Эсептелген оңдоо мааниси Corr:

$$Corr = 20\log(594/500) = 1.49 \text{ дБ}$$

Талаанын медианалык күчүнүн мааниси Emed(f):

$$E_{med}(f) = 52+1.49 = 53.49 \text{ дБ}$$

Жогорудагы эсептөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча Ала-Мышык станциясында колдонулган 36-телеканалынын орточо жыштыгы болгон 594 МГц жыштыктагы талаанын медианалык чыңалуусу 53,49 дБ мкВ/м түздү (1-сүрөт).

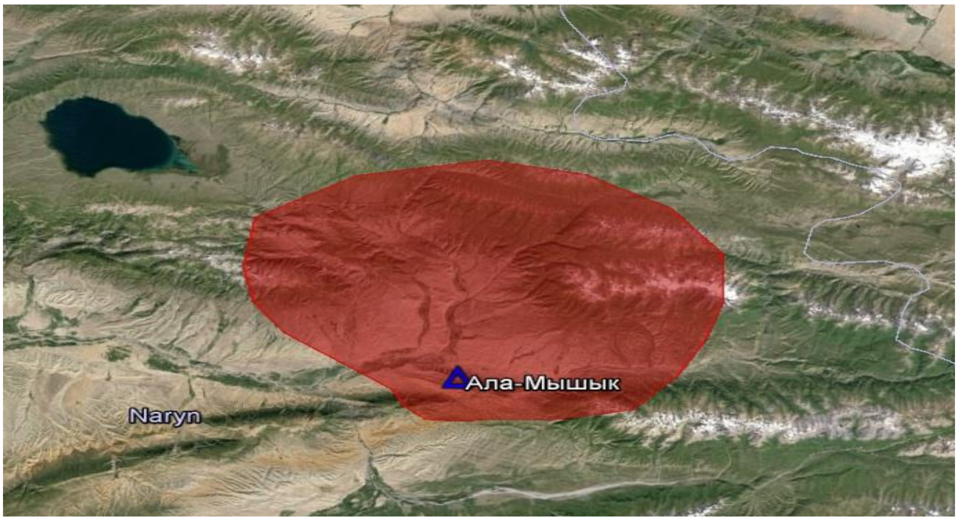
Андан кийин эсептөө ITU-R 1546 [15] сунушуна ылайык таралышын болжолдоо ыкмасын колдонуу менен жүргүзүлгөн.

Эффективдүү нурлануучу кубаттуулукту (ERP) аныктоо үчүн төмөнкү формула колдонулат:

$$P_{эим} = 10\log P_{п} + G - L, \text{ дБВт} \qquad (2.2)$$

мында: L - антендик-фидердик трактагы жоготуулар; Pp - өткөргүчтүн кубаттуулугу; G - антеннын күчөйтүү коэфициенти.

$$P_{эим} = 10\log1000 + 7{,}8 - 2 = 35.8 \text{ дБВт}$$



1-сүрөт. 594 МГц талаанын медианалык күчү

Үчүнчү бөлүмдө ар кандай радио электрондук каражаттардын тоскоолдуктарын жана тейлөө зоналарын эсептөөсүн талдоо жүргүзүлөт.

Аналогдук жана санариптик өткөргүчтөрдүн тейлөө зоналарын салыштыруу

Баштапкы маалыматтар

Өзгөчө ишти карап көрөлү. Аналогдук жана санариптик сигналдардын антеннанын күчөтүү коэффициенттеринин мааниси 6 дБл жана берүүчү антеннанын асма бийиктиги 150 м. Негизги фидер катары HF 3"-типтеги коаксиалдык кабель". Бул фидердин эффективдүүлүгүнүн мааниси: 0,73 – телевизиондук I диапазондо; 0,66 - II диапазонунда; 0,62 - III диапазонунда; 0,39 – IV диапазонунда; 0,26 – V жыштык диапазонунда.

Тейленген зонанын радиусун эсептөөдө метр жана дециметр толкундарынын диапазону үчүн өзүнчө курулган, ошондой эле таблицада келтирилген Эл аралык радио боюнча консультативдик комитет (ЭККР) таралуу ийри сызыктарын колдонобуз. 1 шаардык шарттарда тейлөө зонасынын чек арасындагы талаанын чыңалуусунун минималдуу жол берилген мааниси.

Таблицадагы маалыматтарды талдоодон көрүнүп тургандай I, II, III, IV жана V телекөрсөтүү тилкелеринин аналогдук өткөргүчтөрү III, IV жана V жыштык тилкелериндеги санариптик өткөргүчтөр менен алмаштырылышы мүмкүн. Ошондой эле аналогдук-санариптик же гибриддик өткөргүчтөрдү колдонуу учурларын карап көрүңүз, алар сигнал форматорун алмаштырганда аналогдук же санариптик режимде иштеши мүмкүн.

Аналогдук берүү режиминде ата мекендик өткөргүчтөрдүн чыгуу кубаттуулугу 0,5; 1; 2; 5 жана 25 кВт, ал эми санариптик берүү режиминде - 0,1; 0,25; 0,5; 1 жана 5 кВт. Демек, аналогдон санарипке өткөндө, өткөргүчтүн кубаттуулугу 4-5 эсе төмөндөйт.

Таблица 5.

Модуляция түрү	Талаа интенсивдүүлүгүнүн минималдуу жол берилген мааниси, dB, ар кандай телекөрсөтүү жыштык диапазондору үчүн				
	I	II	III	IV	V
Аналогдук	50	52	55	65	68
Белгиленген антеннага санариптик DVB-T2 кабыл алуу	-	-	48	53	57

Азыркы учурда, өнөр жай максималдуу кубаттуулугу 5 кВт болгон санариптик өткөргүчтөрдү чыгарат, алар жогоруда айтылган шарттарды эске алуу менен, тейлөө зонасынын радиусун 60 км, III диапазону үчүн 40 км жана телекөрсөтүүнүн толкун узундугу IV үчүн 32 км ди камсыз кылат.

I диапазондогу аналогдук өткөргүчтөрдү, санариптик өткөргүчтөргө алмаштыруу

Эсептөөнүн натыйжалары көрсөткөндөй, тейленүүчү аймактын өлчөмдөрүн сактоо үчүн 0,1-50 кВт болгон кубаттуулуктагы I теле диапазонундагы аналогдук өткөргүчтөрүнө туура келген санариптик өткөргүчтөрдүн тиешелүү кубаттуулугу зарыл экендигин көрсөттү:

- телекөрсөтүүнүн III диапазонун болжол менен 1,35 эсе азайтуу керек;
- телекөрсөтүүнүн IV диапазонун болжол менен 8-20 эсе көбөйтүү керек;
- телекөрсөтүүнүн IV диапазонун болжол менен 30-77 эсе көбөйтүү керек.

6 таблицада тейленген зонанын максималдуу радиусунун мааниси (R) жана аналогдук өткөргүчтүн I диапазонунун кубаттуулугу жана санариптик өткөргүчтөрдүн кубаттуулугу телекөрсөтүү III, IV жана V диапазондорунда келтирилген.

Таблица 6.

R, км	28	45	50	59	66	73	85
P_U , I кВт	0,1	1	2	5	10	20	50
P_U , II кВТ	0,074	0,74	1,49	3,72	7,43	14,87	37,2
P_U , III кВТ	0,8	10,2	25,5	80,7	161	404	1016
P_U , IV кВТ	3,02	38,3	96,1	304,2	607	1523	3830

6 таблицада маалыматтарды талдоо. III, IV жана V тилкелеринде 5 кВт санариптик өткөргүчтү колдонуу тиешелүүлүгүнө жараша 6,8 кВт, 0,7 кВ жана 0,13 кВт кубаттуулуктагы I диапазондогу аналогдук өткөргүчтөрдүн кызмат көрсөтүү аймагын сактоого мүмкүндүк берерин көрсөтүп турат.

Жогорку кубаттуулуктагы аналогдук өткөргүчтөрдү 5 кВт санариптик өткөргүчкө алмаштыруу каптоо аймагынын кыскарышына алып келет. Мисалы, 50 кВт I диапазондогу аналогдук өткөргүчтү 5 кВт санариптик өткөргүчкө алмаштыруу III тилкеде тейлөө аймагын 25 км, IV тилкеде 45 км жана V тилкеде 53 км кыскартууга алып келет.

1-диапазондогу аналогдук өткөргүчтөрдү 3-диапазондогу санариптик өткөргүчтөр менен алмаштыруу үчүн гибриддик өткөргүчтөрдү колдонуу 6-таблицада келтирилген маалыматтарга салыштырмалуу R маанилеринин 5-17 кмге төмөндөшүнө алып келет. Башка учурларда, гибрид өткөргүчтөрдү колдонуу максатка ылайыктуу эмес.

Орто-Сай РРС тейлөө зонасы

Адабиятта белгиленгендей, өткөргүчтүн камтуу аймагын (КА) аныктоо бүтүндөй тармакты эсептөө үчүн эң маанилүү критерий болуп саналат.

Аймактын реалдуу ландшафтын эске алуу менен КАны эсептөө бир топ эмгекти талап кылган операция болуп саналат жана даярдалган адистерге гана жасай алышат.

Камтуу (тейлөө) зонасы деп белгиленген сапат менен кабыл алууга кепилдик берилген аймакты атоого болот.

Санариптик жана аналогдук телекөрсөтүү өткөргүчтөрүн тейлөө аймагын салыштырмалуу эсептөө үчүн төмөнкү параметрлер кабыл алынды:

$P_ө$=1000 Вт;
Антеннаны күчөтүү коэффициенти =12 дБ;
ЭИМ=42 дБВт;
Асма антеннанын бийиктиги – 40;
Телекөрсөтүү каналы – 36 .

Эсептөөлөр Орто-Сай РРС орнотуу пункту үчүн жүргүзүлгөн (42°48'2.00"N 74°36'1.00"E)

Белгилей кетүүчү нерсе, телекөрсөтүү тармактарын куруу принциптерине ылайык, IV/V диапазон каналдарын пайдалануучу аналогдук телекөрсөтүү өткөргүчтөрүнүн талаасынын минималдуу чыңалуусу 70 (дБ(МКВ/м) түзөт.

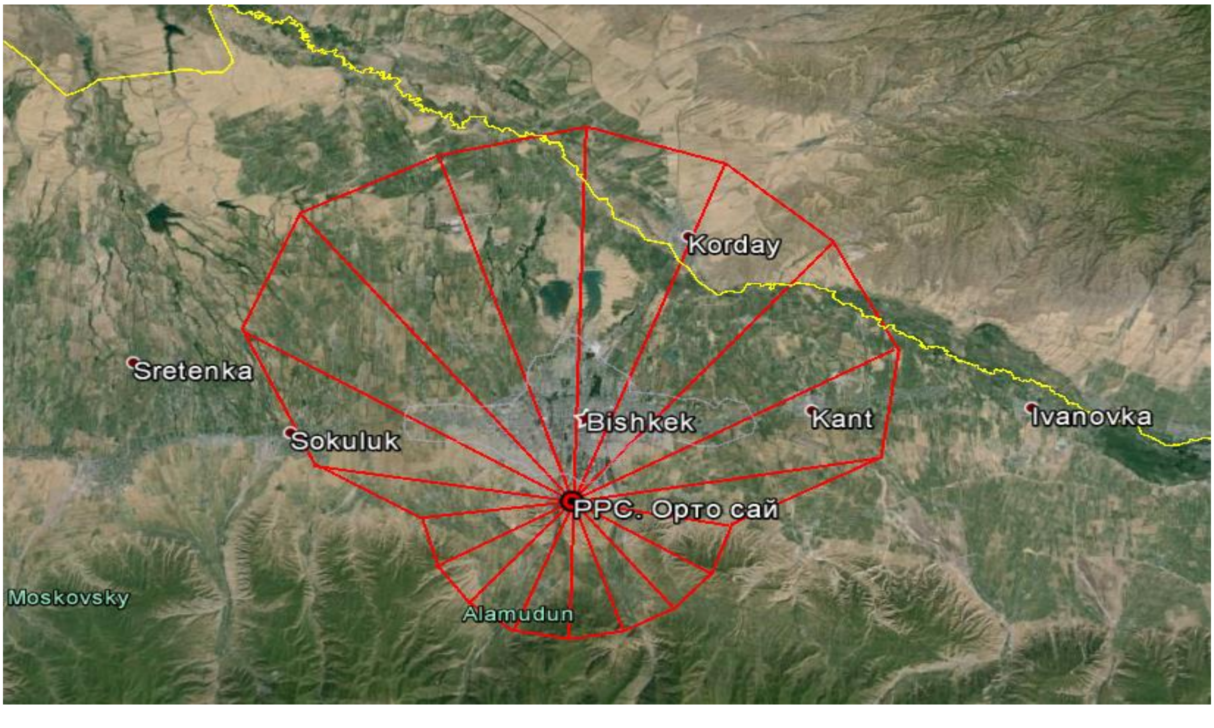
Мындан тышкары, ЭЭУ-RBT 2033 (01/2013) сунушуна ылайык, санариптик телекөрсөтүү өткөргүчтөрүнүн туруктуу түзүлүштөр үчүн минималдуу чыңалуусу

54,3 дбмкв/м түзөт.

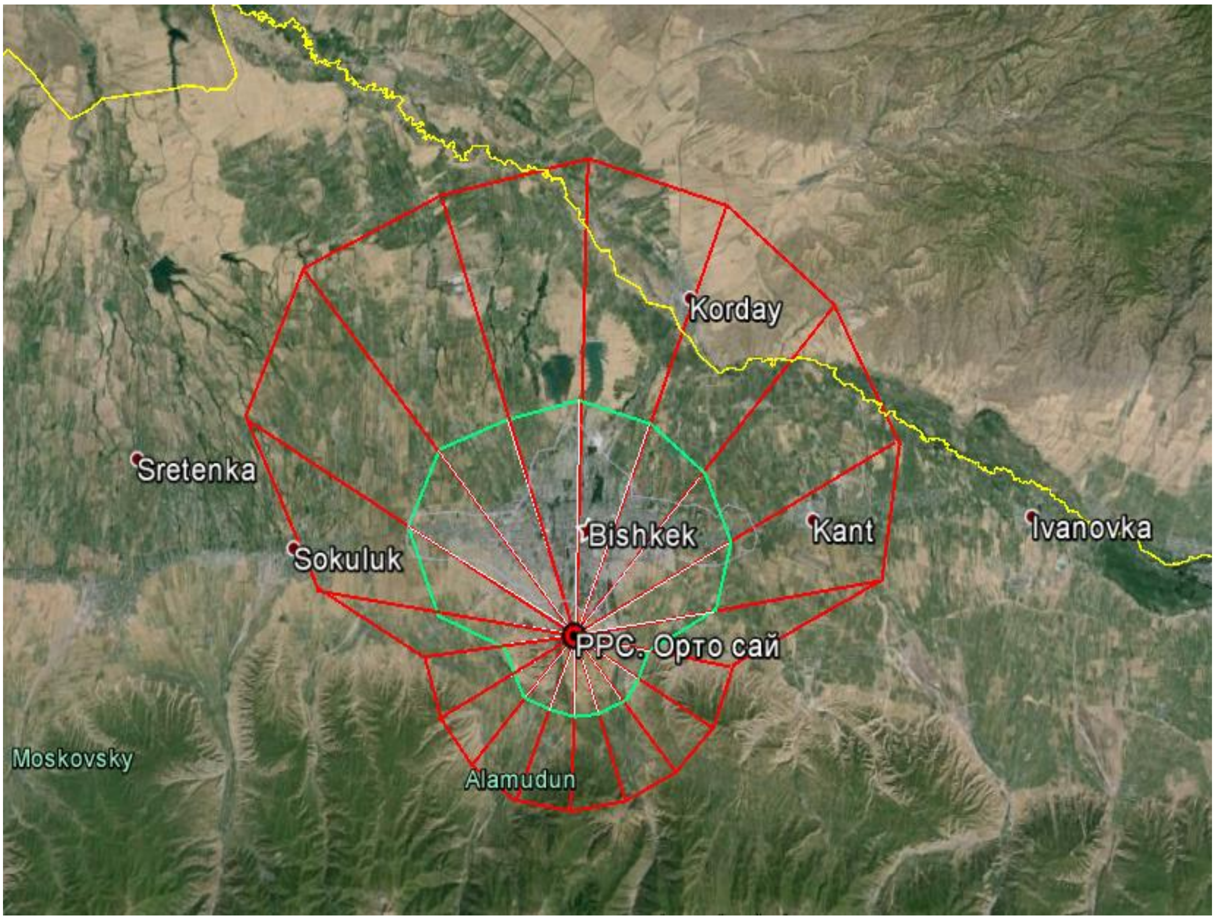
Эсептөөлөр көрсөтүлгөн минималдуу талаа интенсивдүүлүгүнүн маанилерине ылайык жүргүзүлдү.

Төмөндө 3-5-сүрөт картасында аналогдук жана санариптик телекөрсөтүү өткөргүчтөрүнүн болжолдуу тейлөө аймагы келтирилген.

3 Сүрөт. Аналогдук телекөрсөтүү өткөргүчтү тейлөө аймагы



4 Сүрөт. Санариптик телекөрсөтүү өткөргүчтөрүн тейлөө аймагы



5 Сүрөт. Өткөргүчтөрдү тейлөө аймагынын салыштырма картасы

Бишкек шаарынын аймагында жана анын чет жакаларында CDMA 450 стандартындагы зымсыз жетүүнүн тармагыннын долбоорун эсептөө.

Бул аймакта жер үстүндөгү зонада радиотолкундардын таралышына байланышкан тапшырмалар, аймактын жыш өздөштүрүлүшүнө, көп сандагы унаалардын, адамдардын, жашыл мейкиндиктердин эсебинен өтө татаал чечилишинде. Сигналдын деңгээли ондогон децибелдердин эң жогорку маанисинен баштап, катуу өчкөн аймактарда орточо мааниден ондогон бирдиктерге чейин өзгөрүшү мүмкүн.

Электромагниттик шайкештикти талдоодо жана зымсыз таркалуучу стационардык тармактарды долбоорлоодо сигналдардын начарлашын эсептөө үчүн жер бети боюнча сигналдын таралышын эксперименталдык изилдөөлөрдү статистикалык иштетүүгө негизделген моделдөө колдонулат. Мындай изилдөөлөр ар кандай рельефтик шарттар үчүн көптөгөн өлкөлөрдө жүргүзүлгөн. Бул моделдердин кээ бирлери жалпысынан ЭЭУ (ITU) тарабынан мобилдик тармактарды долбоорлоодо колдонуу үчүн кабыл алынган жана сунушталган.

Эксперименттик маалыматтардын негизинде курулган жана статистикалык жактан бир тектүү чөйрөдө (шаар аймактары, шаар четиндеги райондор, айыл аймактары жана ачык мейкиндик) талааны сүрөттөгөн радиотолкундардын таралышынын кээ бир математикалык моделдери жалпысынан таанылган, муну ITU жана СЕРТ сунуштары тастыктайт жана мүмкүн камтуу аймактарын эсептөө жана берилген долбоордо электромагниттик шайкештикти баалоо үчүн жетиштүү болжолдоо катары колдонулат.

Эсептөөлөр үчүн Хата моделин колдонулду.

Активдүү абоненттердин санын табуу.

Бишкектин жана анын чет жакаларынын калкынын саны 865 миң 500 адамды түзөт. CDMA 450 тармагынын иштөөсүнүн биринчи этабында калктын 3% барабар болгон абоненттердин күтүлгөн санын алалы:

$$N_{аб} = 865500*0,03= 25965 \text{ абонент.} \qquad (3.1)$$

Базалык станциялардын керектүү санын эсептөө.

Бул иште аймакты камтуу үчүн Huawei Technologies жабдуулары колдонулуп, аларды тандоо баасына жана сапаттына карап тандалаган.

Бир базалык станциянын жүгү 30 Эрл. Андан кийин жалпы жүктөмдү бир базалык станциянын жүгүнө бөлүп, биз базалык станциялардын санын алабыз.

Жалпы жүк төмөнкү формула менен аныкталат:

$$A = N_{аб} * \beta, \qquad (3.2)$$

бул жерде:

β – бир абоненттин эң кызуу сааттагы активдүүлүгү.

β = 0,03 – 0,1 Эрл. β = 0,04 Эрлангды тандайбыз

Анда A = 25965 * 0,03 = 779 Эрл.

Мындай жүк менен базалык станциялардын саны төмөнкүгө барабар болот: 779 / 30 = 26.

Биздин базалык станцияларды радио т коэффициент усиления антенны базовой станции үндөрдүн контроллери жана коммутация системасы менен байланыштыруу РРЛ аркылуу ишке ашырылат.

Трассада жол берилген жоготууларды табуу.

Сотанын радиусун эсептөө.

Жолдогу берилген жоготууларды төмөнкү формула боюнча эсептейбиз:

$$L_{жб}=P_{\Sigma} - P_{MS}; \qquad (3.3)$$

бул жерде:

$$P_{\Sigma} = P_{BS}+G_{A}; \qquad (3.4)$$

P_{Σ} – базалык станциянын чыгуу кубаттуулугу;

P_{BS} - базалык станциянын нурлануучу кубаттулугу;

G_{A} - базалык станциянын антеннасынын күчөйтүү коэфициенти;

P_{MS} – мобилдик станциянын кабылдагычынын сезгичтиги.

P_{BS}=13дБ, G_{A}= 17,5дБ, P_{MS} = -127дБ. болсун, анда $L_{доп}$ = 30 - (-127) = 157 дБ.

Маршруттагы жол берилген жоготууларды шаардыкыга теңейли $L_{жб} = L_{ш}$ андан кийин соталардын радиустарын табалы:

$L_ш = 69{,}55 + 26{,}16 * lgf - 13{,}82 * lg_{hэф} - a_{hm} + (44{,}9 + 6{,}55 * lg_{hэф}) * lgd$

$$L_ш d = \frac{L_ш - (69{,}55 + 26{,}16 * lgf - 13{,}82 * lg_{hэф} - a_{hm})}{44{,}9 + 6{,}55 * lg_{hэф}} .$$

$$d = 10^{\frac{Lг - (69{,}55 + 26{,}16 * lgf - 13{,}82 * lg_{hэф} - a_{hm})}{44{,}9 + 6{,}55 * lg_{hэф}}}, \text{ дБ} \qquad (3.5)$$

Шаар үчүн, hэф тин мааниси адатта - 25, 30, 35 метрди түзөт.
Шаар чети үчүн hэф – 15, 20 метр болот.
Биздин стандартта f = 455 МГц.

$a_{hm} = 3{,}2\,(lg\,(11{,}75\,hm))^2 - 4{,}97 = 3{,}2\,(lg\,(11{,}75 * 1{,}5))^2 - 4{,}97 = 0$ дБ (3.6)

Биринчиден, биз шаардын четиндеги жол берилген жоготууларды табабыз $L_{шч}$

$L_{шч} = L_г - 2[lg(f/28)]^2 - 5{,}4$ дБ. (3.7)

$L_{шч} = 157 - 2[lg(455/28)]^2 - 5{,}4 = 157 - 3 - 5{,}4 = 148{,}6$ дБ. (3.8)

$L_{шч} = (Lг - Lпг) + Lг = (157 - 148{,}6) + 157 = 165{,}4$ дБ. (3.9)

Айыл жериндеги жол берилген жоготууларды табалы $L_{аж}$

$L_{аж} = Lг - 4{,}78[lg(f)]^2 + 18{,}33lg(f) - 35{,}94$ дБ. (3.10)

$L_{аж} = 157 - 4{,}78[lg(455)]^2 + 18{,}33lg(455) - 35{,}94 =$
$= (157 - 33{,}8 + 48{,}7 - 35{,}94) = 136$ дБ. (3.11)

$L_{аж} = (Lг - Lсм) + Lг = (157 - 136) + 157 = 178$ дБ. (3.12)

Шаар аймагы үчүн базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф} =$ 35м:

$$d = 10^{\frac{Lг - (69{,}55 + 26{,}16 * lgf - 13{,}82 * lg_{hэф} - a_{hm})}{44{,}9 + 6{,}55 * lg_{hэф}}} = 10^{\frac{157 - (69{,}55 + 26{,}16 * lg455 - 13{,}82 * lg35)}{44{,}9 + 6{,}55 * lg35}} = 5{,}2 \text{ км.}$$

Шаар аймагы үчүн базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф} =$ 30м:

$$\frac{(69{,}55 + 26{,}16 * lgf - 13{,}82 * lg_{hэф} - a_{hm})}{44{,}9 + 6{,}55 * lg_{hэф}}$$

d =10 =

$$\frac{157 – (69,55 + 26,16 * \lg 455 – 13,82 * \lg 30)}{44,9 + 6,55 * \lg 30}$$

=10 = 5 км

Шаар аймагы үчүн базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф}$ = 25м:

$$\frac{L_Г – (69,55 + 26,16 * \lg f – 13,82 * \lg_{hэф} – a_{hm})}{44,9 + 6,55 * \lg_{hэф}}$$

d =10 =

$$\frac{157 – (69,55 + 26,16 * \lg 455 – 13,82 * \lg 25)}{44,9 + 6,55 * \lg 25}$$

=10 = 4,9 км

Шаар четиндеги базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф}$ = 20м:

$$\frac{L_Г – (69,55 + 26,16 * \lg f – 13,82 * \lg_{hэф} – a_{hm})}{44,9 + 6,55 * \lg_{hэф}}$$

d =10 =

$$\frac{165,4 – (69,55 + 26,16 * \lg 455 – 13,82 * \lg 20)}{44,9 + 6,55 * \lg 20}$$

=10 = 6,7 км

Шаар четиндеги базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф}$ = 15м:

$$\frac{L_Г – (69,55 + 26,16 * \lg f – 13,82 * \lg_{hэф} – a_{hm})}{44,9 + 6,55 * \lg_{hэф}}$$

d =10 =

$$\frac{165,4 – (69,55 + 26,16 * \lg 455 – 13,82 * \lg 15)}{44,9 + 6,55 * \lg 15} = 10$$

= 6,45 км

Айыл жери үчүн базалык станциянын аракет кылуу радиусун эсептейбиз $h_{эф}$ = 12м:

$$\frac{L_Г – (69,55 + 26,16 * \lg f – 13,82 * \lg_{hэф} – a_{hm})}{44,9 + 6,55 * \lg_{hэф}}$$

d =10 =

$$\frac{178 – (69,55 + 26,16 * \lg 455 – 13,82 * \lg 12)}{44,9 + 6,55 * \lg 12}$$

=10 = 11 км.

Диссертациялык иштин төртүнчү главасында Нарын облусунда DVB-T2 стандартындагы телеберүү түйүндөрүн эсептөө жана куруу боюнча иштердин натыйжалары берилген.

Негизги максат – санариптик эфирдик телеберүүнүн тармагын эсептөө. Биринчиден, минималдуу медиандык чыналуу талаасы E_{med} (дБ(мкВ/м)) эсептелет. Минималдуу колдонулуучу талаа чыңалуусунун тиешелүү мааниси бир гана өткөргүч менен камтуу үчүн колдонулушу керек жана бул маани жер деңгээлинен 10 м бийиктикте 50% кабыл алуучу жерлерге жана 50% убакытка колдонулат, андан кийин талаанын күчү кабыл алуучу станциядагы деңгээл ЭЭУ-Р 1546 "30дан 3000 МГцге чейинки жыштык диапазонундагы жер үстүндөгү кызматтар үчүн чекиттен аймакка таралышын болжолдоо ыкмасы" сунушуна ылайык аныкталат.

Бул ЭЭУ сунушу 30-3000 МГц жыштык тилкесинде жер үстүндөгү кызматтарды пландаштырууда, ошол эле же чектеш жыштык каналдарында иштеген станциялардын тейлөө аймагын эсептөө үчүн жетекчилик кылат.

ЭЭУ-Р 1546 сунушу ар кандай параметрлердин функциясы катары тиешелүүлүгүнө жараша 100, 600 жана 2000 МГц номиналдык жыштыктарда 1 кВт НКЭ үчүн талаанын күчүн көрсөткөн ийри сызыктардан турат; кээ бир ийри сызыктар кургактык жолдору үчүн, башкалары эксперименталдык маалыматтардын статистикалык анализинин негизинде деңиз жолдору үчүн. Ар кандай талап кылынган жыштык үчүн талаа күчүнүн маанилерин алуу үчүн бул номиналдык жыштыктар үчүн алынган маанилерди интерполяциялоо же экстраполяциялоо ыкмасын колдонуу зарыл. Ийри сызыктар негизинен Түндүк деңиз жана Жер Ортолук деңиз сыяктуу "муздак" жана "жылуу" деңиздерди камтыган мелүүн аймактардагы орточо климаттык шарттарда өлчөнгөн маалыматтарга негизделген. Кургак жолдун ийри сызыктары негизинен Европа жана Түндүк Америка сыяктуу мелүүн климаттык аймактарда алынган маалыматтардан даярдалган. Деңиз жолу ийри сызыктары негизинен Жер Ортолук жана Түндүк деңиз аймактарынан алынган маалыматтардан даярдалган. Кеңири изилдөөлөр көрсөткөндөй, "ысык" деңиздер менен чектелген ашыкча сынуу аймактарында таралуу шарттары негизинен ар түрдүү.

Станция тарабынан кийирилген башкы маалыматтар 10 таблицада көрсөтүлгөн.

Станциянын аты	Ала - Мышык
Географиялык координаттары	75 ^{o} 52’18” ВД 75 ^{o} 52’18” СШ
Деңиз деңгээлинен бийиктиги	2420 м
Берүүчү антеннанын бийиктиги Нант	13
ТВ канал	36 (орточо жыштыгы 594 МГц)
Тилкенин кенендиги	8 МГц
өткөргүчтүн күчү	1000 ВТ
Антеннаны кучөтүү коэффициенти	7,8 дБ
Фидердеги жоготуулар	2дБ
Антеннанын багыты	Багытталбаган

Минималдуу медиандык чыналуу талаасы аныктоо үчүн «Женева 2006-жыл» макулдашуудагы көрсөтүлгөн төмөнкү эинтерполяция эрежесин жетекчиликке алабыз:

$$E_{med}(f) = E_{med}(f_r) + Corr \qquad (4.1)$$

бул жерде:

E_{med} (f) – чыныгы жыштыктын медиандык чыналуу талаасы ;

E_{med} (fr) – эталондук жыштыктын медиандык чыналуу талаасы;

f – чыныгы жыштык;

fr - эталондук жыштыгы.

E_{med} (fr) – 500 МГц (VI/V тилкесинин эталон жыштыгы);

f - 594 МГц (36-телеканалдын орто жыштыгы);

fr–52 дБ (μV/м).

Эталондук маанилери «Женева 2006» келишиминин сунушуна дал келет.

$$Corr=20\log_{10}(f/f_r) =20\log_{10} (594/500) = 20\log_{10} (1.188) = 1.49$$

$$E_{med}(f) = 52+1.49 = 53.49 \qquad (4.2)$$

Жогорудагы эсептөөлөрдүн натыйжалары боюнча Ала-Мышык станциясында колдонулган 36-телеканалынын орточо жыштыгы болгон 594 МГц жыштыктагы талаанын медиандык чыңалуусу 53,49 дБ (мкВ/м) көрсөткүчтү түздү. 4.1. сүрөт.

Андан кийин, таралыштын болжолдоо ыкмасы менен ЭЭУ-Р 1546 сунушуна ылайык эсептелинет.

Эффективдүү нурлануучу кубаттуулукту аныктоо үчүн төмөнкү формула колдонулат:

$$P_{эим} = 10 \log P_{п} + G- L \qquad (4.3)$$

где:

Pp - өткөргүчтүн кубаттуулугу;

G-антеннанын күчөтүү коэффициенти;

L- антенна-фидер жолундагы жоготуулар.

$$P_{эим} = 10 \log 1000 +7{,}8 – 2 = 35.8 дБВт$$

Төмөнкү жыштык үчүн аралыктын функциясы катары талаа чыналуусунун интерполяциясы:

$$E = E_{inf} + (E_{sup}–E_{inf}) \log (d/d_{inf})/\log (d_{sup}/d_{inf}) \qquad дБ (мкВ/м) \qquad (4.4)$$

бул жерде:

d - болжолдоо керек болгон аралык;

d_{inf} - эң жакын өтмөк аралыгы d дан азыраак;

d_{sup} - эң жакын өтмөк аралык d'ден чоңураак;

E_{inf} - d_{inf} теги чыңалуу талаасы (100 МГц жыштыгы үчүн);

E_{sup} - d_{sup} теги чыңалуу талаасы (100 МГц жыштыгы үчүн).

$$E = 22 + (20–22) \log (48/45)/\log (50/45) = 20 \quad дБ (мкВ/м)$$

Жогорку жыштык үчүн аралыктын функциясы катары чыңалуу талаасынын интерполяциясы:

$$E = E_{inf} + (E_{sup}–E_{inf}) \log (d/d_{inf})/\log (d_{sup}/d_{inf}) \quad дБ (мкВ/м)$$

бул жерде:

d - болжолдоо керек болгон аралык;

d_{inf} - эң жакын өтмөк аралыгы d дан азыраак;

d_{sup} - эң жакын өтмөк аралык d'ден чоңураак;

E_{inf} - d_{inf} теги чыңалуу талаасы (600 МГц жыштыгы үчүн);

E_{sup} - d_{sup} теги чыңалуу талаасы (600 МГц жыштыгы үчүн).

$$E = 19 + (18–19) \log (48/45)/\log (50/45) = 18 \quad дБ (мкВ/м)$$

Жыштыктын функциясы катары чыңалуу талаасынын интерполяциясы жана экстраполяциясы.

Берилген жыштык үчүн чыңалуу талаасынын маанилери 100, 600 жана 2000 МГц номиналдык жыштыктар үчүн маанилердин ортосундагы интерполяция жолу менен алынышы керек. Эгерде жыштык 100 МГц төмөн же 2000 МГц жогору болсо, интерполяцияны эки эң жакын номиналдык жыштыктын экстраполяциясы менен алмаштыруу керек. Көпчүлүк жолдор үчүн интерполяция же log (жыштыктан) экстраполяция колдонулушу мүмкүн, бирок кээ бир деңиз жолдору үчүн талап кылынган жыштык 100 МГцден аз болгондо, альтернативалуу ыкма колдонулушу керек.

Керектүү жыштыгы 100 МГцден жогору болгон кургактык жолдору жана деңиз жолдору үчүн талаанын талап кылынган чыңалуусу E төмөнкүлөрдүн жардамы менен эсептелет:

$$E = E_{inf} + (E_{sup}–E_{inf}) \log(f/f_{inf})/\log(f_{sup}/f_{inf}) \quad дБ(мкВ/м) \qquad (4.5)$$

бул жерде:

f - болжолдоо керек болгон жыштык (МГц);

f_{inf} - төмөнкү номиналдык жыштык;

f_{sup} - жогорку номиналдык жыштык;

E_{inf} - f_{inf} үчүн чыңалуу талаасынын мааниси;

E_{sup} - f_{sup} үчүн чыңалуу талаасынын мааниси.

$$E = 20 + (18–20) \log(594/100)/\log(600/100) = 18 \quad дБ(мкВ/м)$$

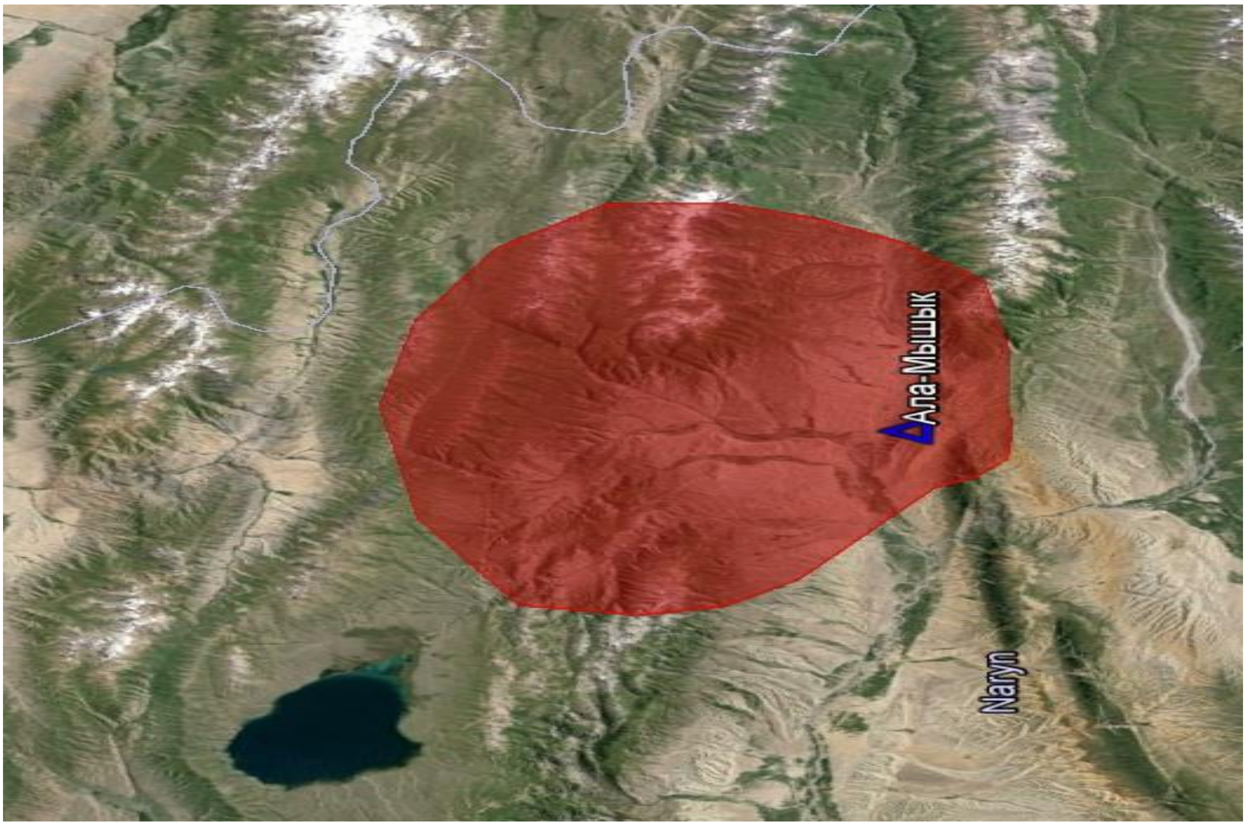
Натыйжада, киргизилген станциянын чыңалуу талаасын алабыз:

$$E = E(50;50) + P_{эим}$$
$$E = 18+ 35.8= 53,8 \text{ дБ (мкВ/м))}$$

Белгилей кетсек, жогоруда көрсөтүлгөн эсептөөлөр 0 азимут даражасы үчүн берилген, санариптик телекөрсөтүү өткөргүчүнүн толук тейлөө аймагын аныктоо үчүн, бардык азимут багыттары үчүн же ар бир 50 градус үчүн болжолдоо ыкмасын колдонуу зарыл, Бул учурда рельефинин өзгөчөлүктөрүн эске алуу зарыл.

Таблица 11.

Колдонулган жыштык, МГц	**Колдонулган жыштыктын медиандык чыңалуу талаасы, дБ (мкВ/м))**	**Азимуталдык градус**	**Болжолдуу аралык, км**	**Эсептелген болжолдуу аралыкта чыңалуу талаасы , дБ (мкВ/м))**
594	53.49	0	48	53.8
594	53.49	50	49	54
594	53.49	100	28	63.81
594	53.49	150	10	83
594	53.49	200	10	83
594	53.49	250	10	83
594	53.49	300	47	52.7



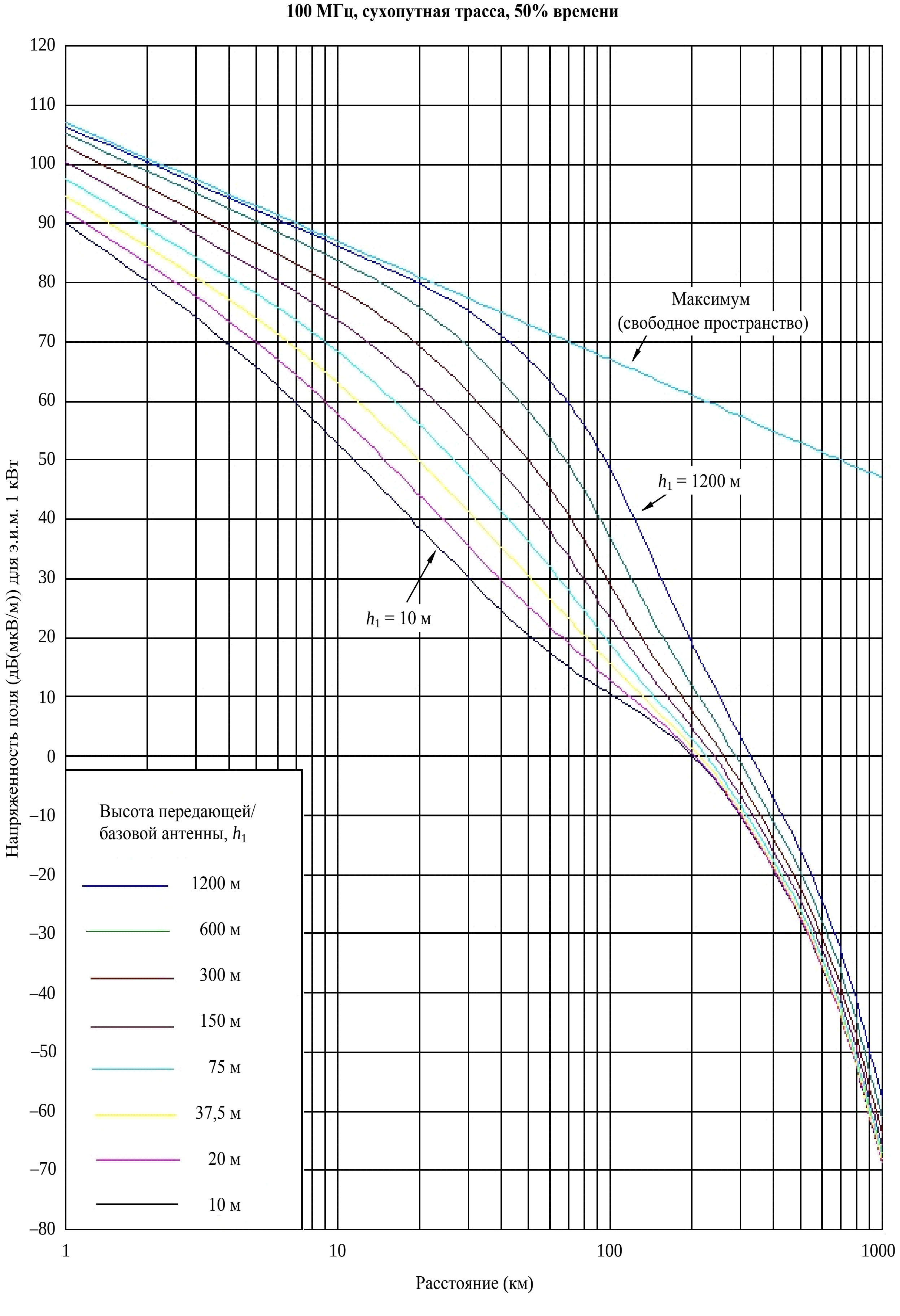
Сүрөт. 10. 594 МГц жыштыгынын чыңалуу талаасы

Ошондой эле, киргизилген станциянын чыңалуу талаасы боюнча так натыйжаны алуу үчүн рельефтин рельефтик бурчун, эффективдүү тазалоо бурчун жана кабыл алуучу антеннанын бийиктигин эске алуу менен эсептөөлөрдү жүргүзүү талап кылынат (сүрөт. 11, 12)

Чыңалуулар талаасынын таблицасында колдонулган аралыктардын маанилери (км).

Таблица 12

1	14	55	140	375	700
2	15	60	150	400	725
3	16	65	160	425	750
4	17	70	170	450	775
5	18	75	180	475	800
6	19	80	190	500	825
7	20	85	200	525	850
8	25	90	225	550	875
9	30	95	250	575	900
10	35	100	275	600	925
11	40	110	300	625	950
12	45	120	325	650	975
13	50	130	350	675	1 000



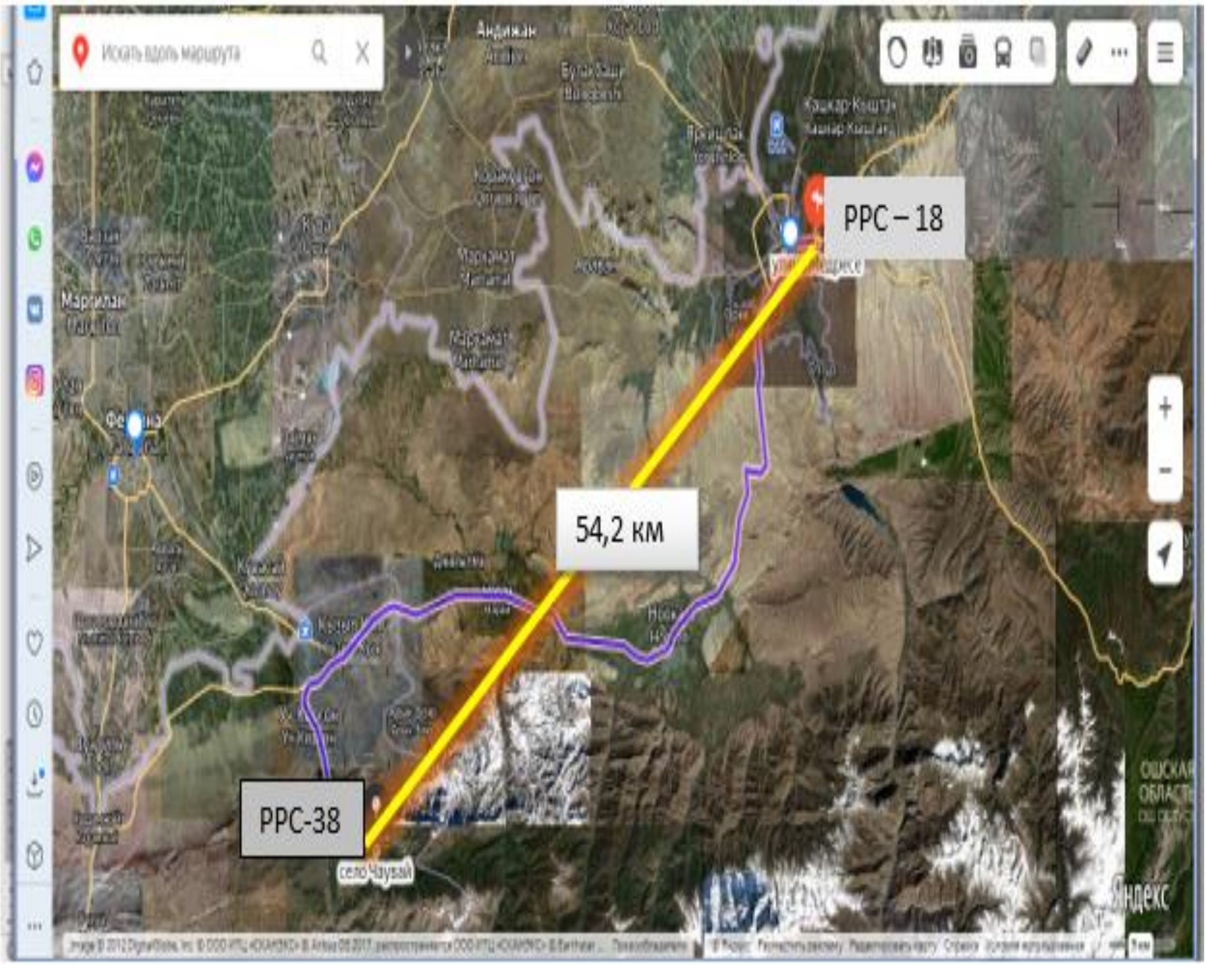
Сүрөт. 11. Чыңалуу талаасы

Нарын облусунун санариптик телеберүү менен камтууга, ушул сыяктуу ыкмаларды колдонуу менен башка станциялар үчүн да эсептөөлөр жүргүзүлгөн.

Бешинчи главада РРС-59 автоматташтырылышын өнүктүрүү жана заманбап байланыш каражаттарын колдонуу менен санариптик технологияларды ишке киргизүү каралды. Иштеп чыккан аппараттын экономикалык эффективдүүлүгү эсептелди. Бул главада Лейлек районунун Беткент айыл округунун аймагында жайгашкан РР-59 радиорелейлик станциясы долбоорлоо объектиси болуп саналат. Ош шаарынан РРС-59га чейинки аралык 400 км. Бул радиорелейлик станция акыркы болуп, Кыргыз Республикасынын Баткен облусунун радио жана телеберүүсүн камсыз кылуу үчүн зарыл экендиги талашсыз.

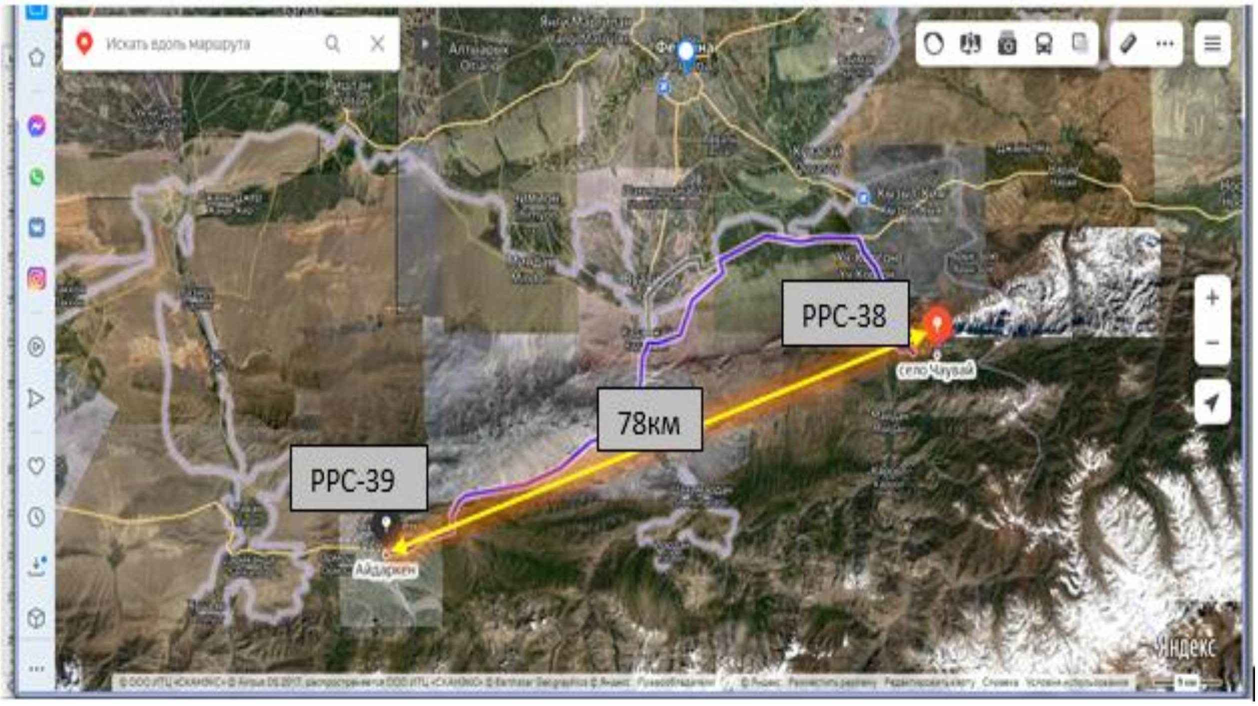
РРСти тейлөө вахталык негизде жүргүзүлөт. РРС-59 штатында 1-разряддагы инженердин 3 бирдиги, 5-разряддагы электриктин 2 бирдиги жана 1 электромонтёр-узатуучу иш алып барышат.

Төмөндөгү 13-18-сүрөттөрдө РР станциялар көрсөтүлөн. РРС-18 Ош шаарында, ал эми РРС-38 станциясы Баткен районунун Чаувай айылында жайгашкан, алардын ортосундагы аралык 54,2 км. сүрөт 13.



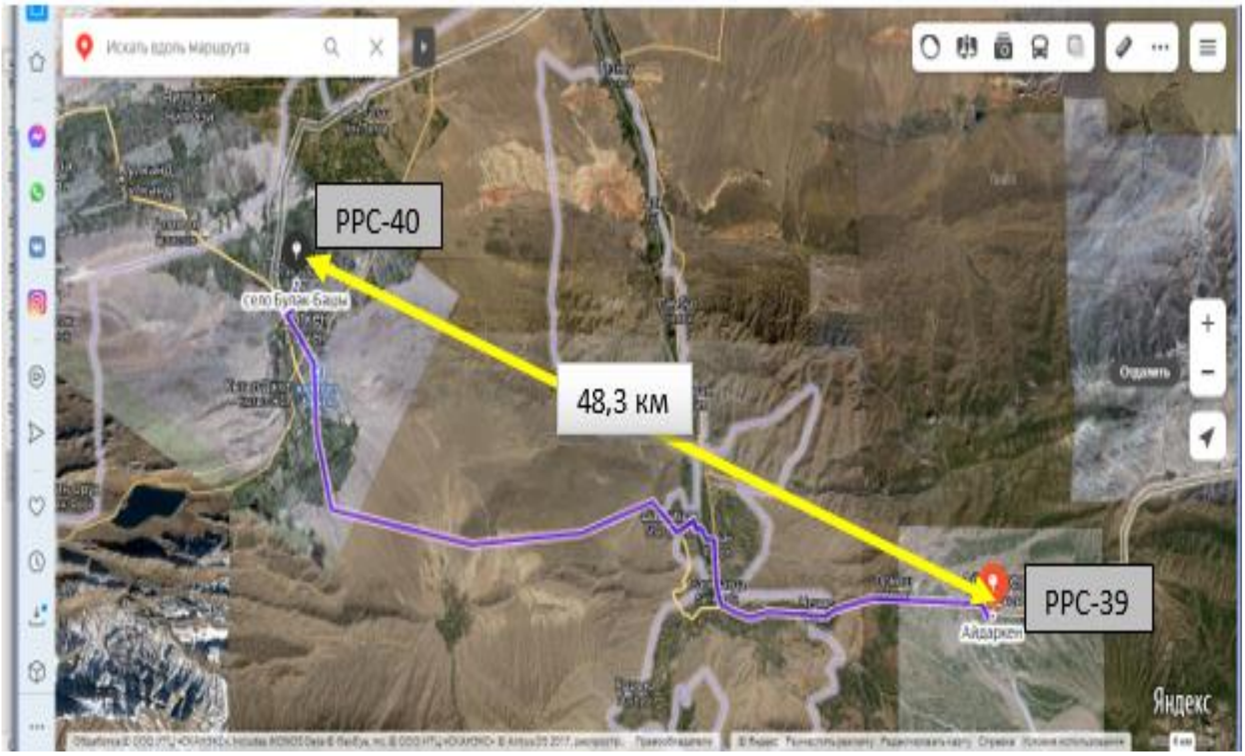
Сүрөт 13.

РРС-39 Кадамжай районунун Айдеркен айылында жайгашып, РРС-38дин аралыгы 78 км. Сүрөт 14.



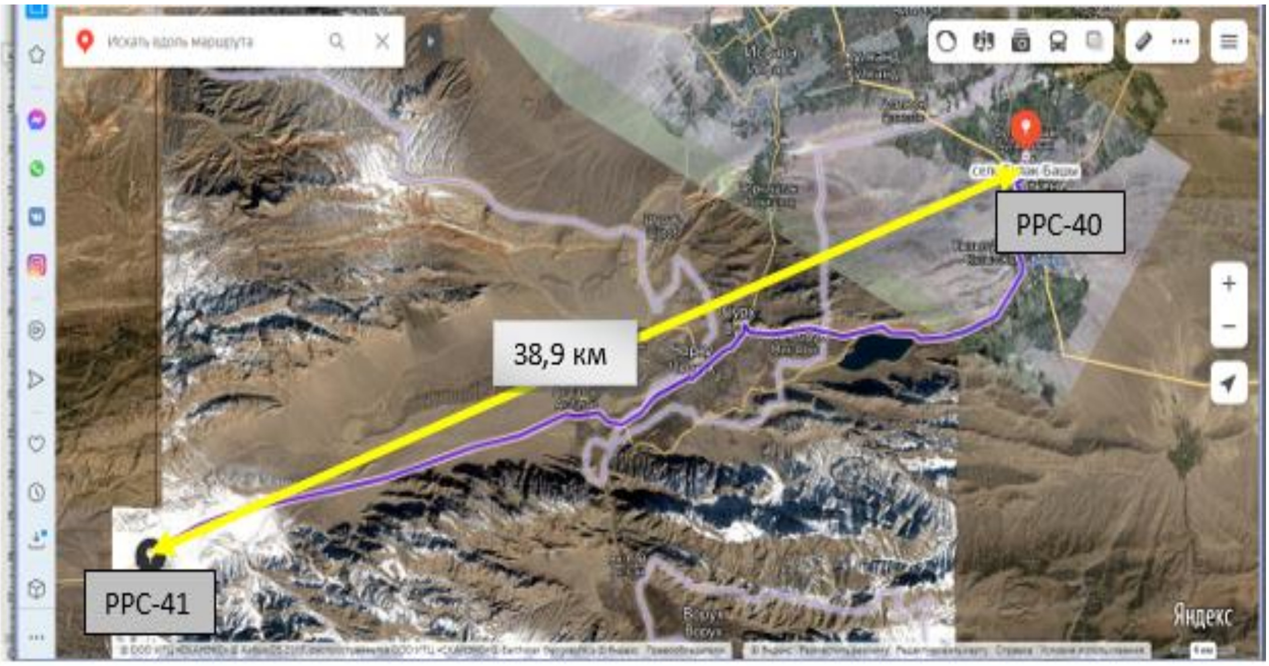
Сүрөт 14.

РРС-40 Баткен районунун Булак-Башы айылында жайгашкан жана РРС-39 дун аралыгы 48,3 км. Сүрөт 15.



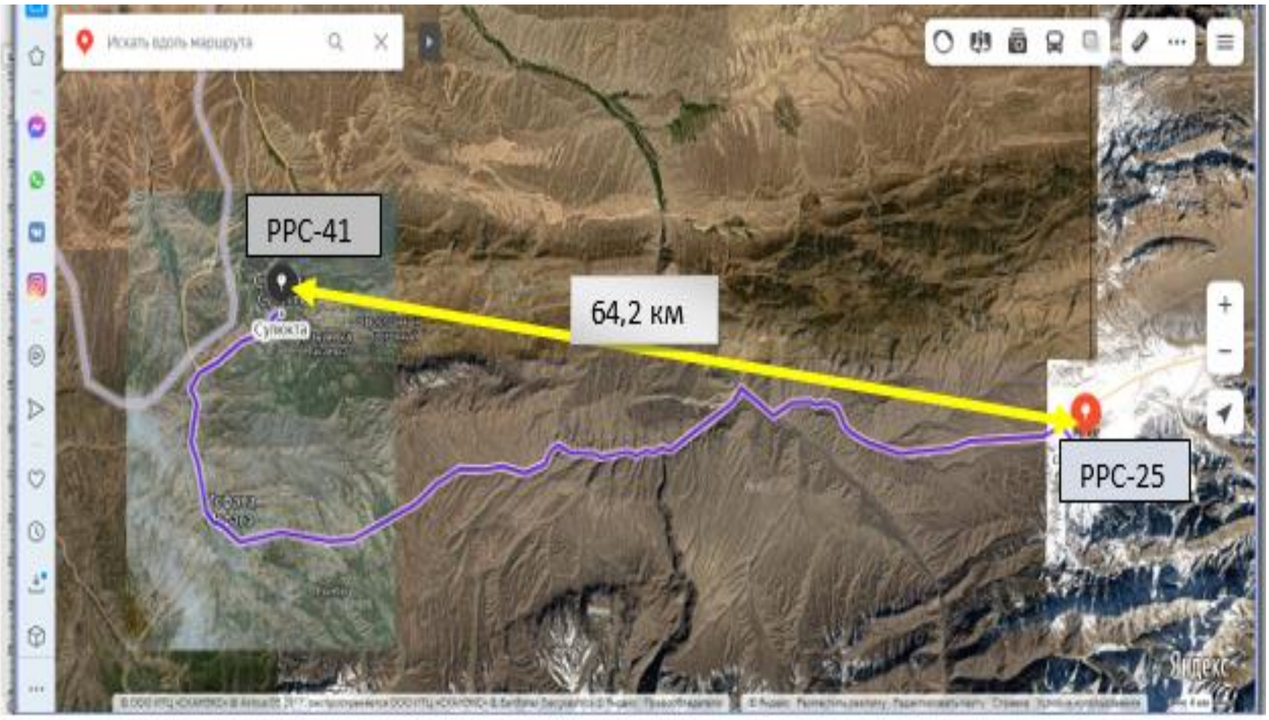
Сүрөт 15.

РРС-41 Баткен районунун Рават айылында жайгашып, РРС-40 ортосундагы аралык 38,9 км. Сүрөт 16.



Сүрөт 16.

РРС-41ден РРС-25ке чейинки аралык 64,2 км. РРС-25 Сулкта шаарынын жанында жайгашкан. Сүрөт 17.



Сүрөт 17.

Ал эми АРКА деп аталган РРС-59 станциясы Баткен районунун Эски-Оочу айылында жайгашкан. РРС-25 ортосундагы аралык 22,5 км. Сүрөт 18

Сүрөт 18.

Бардык сүрөттөр Google Earth менен тартылган.

РРС-59 станциясын иштетүү үчүн кызматкелерге эмгек акы төлөө фонду жылына 1 930 272 сомду түзөт. Жыл ичинде 8 сменада дежурный персонал алмаштырылып жумуш аткарышат. РРСда санариптик технологияларды киргизүү жана тейлөөчү персоналдын туруктуу болушун талап кылбаган заманбап байланыш, радио жана телеберүү каражаттарын (радио жана телекөрсөтүү өткөргүчтөрү, радиорелейлик байланыш каражаттары) орнотуу менен РРС-59 станциясын автоматтык иштөөгө өткөрүүгө шарттар түзүлдү.

Эксплуатациялык чыгымдарды азайтуу максатында биз РРС-59сын автоматтык иштөө режимине өткөрүүнү сунуштайбыз. Бул үчүн биз өрттү автоматтык түрдө өчүрүү жана объектти коргоо системасын иштеп чыктык. РРС-59 автоматтык иштөө режимине өткөндөн кийин эксплуатациялык чыгымдар 1 991 892 сомго, анын ичинде эмгек акы 1 930 272 сомго, транспорттук чыгымдар (күйүүчү-майлоочу майлар) 61 620 сомго азайды. Бул өрткө каршы коргоо системасына чыгымдар 13-таблицада көрсөтүлгөн.

Таблица 13. Өрттөн коргоо - коопсуздук системасынын чыгымдары

Аталышы	Саны (шт)	Баасы (шт)	Суммасы (сом)
Микроконтроллер Arduino Mega 2560	1	975	975
Модуль Ethernet Shield W5100	1	645	645
Температура датчиги DS18B20	4	197	788
Ультраун дальномери HC – SR04	2	155	310
Кыймыл датчиги HC – SR501	2	147	294
Көмүртек кычкылы датчиги MQ-9	5	285	1425
Клема болт DG301 – 2pin	20	20	400
Клема болт DG301 – 5pin	20	20	400
Ток булагы 5В 10А	1	2500	2500

Ток булагы 12В 5А	1	3500	3500
Өрт өчүргүч ТУНГУС – 4Б	2	4500	9000
Текстолит фольга 20х30	1	500	500
Кабель КРПТ 2х2	10	90	900
Розетка 1х5	1	520	520
Термоусадка 3мм	1	200	200
Разьем RS45	10	10	100
Реле 12В 1А	2	200	400
		Баары	22857

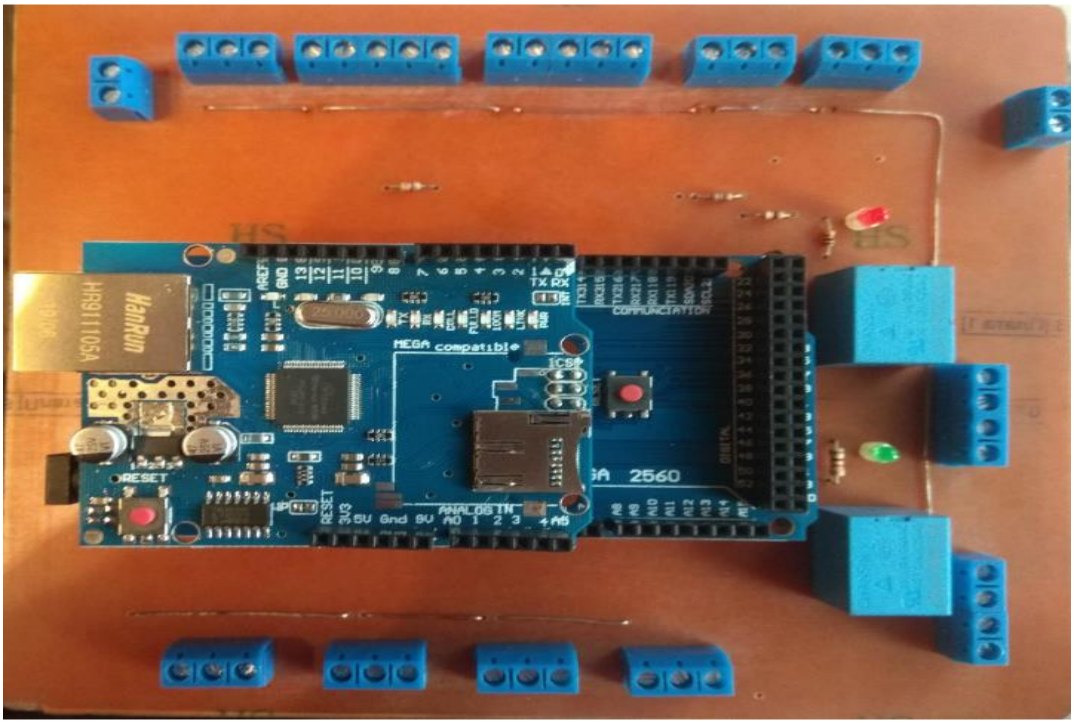
Диссертациянын бул бөлүмү Atmega 2560 микроконтроллеринин негизинде коопсуздук жана өрткө каршы системасын иштеп чыгуу жана долбоорлоо этабын камтыйт.

Бул главадагы иштин максаты – кыймыл датчиктеринен келген сигналдарга, температуранын өзгөрүшүнө, түтүнгө, бөлмөгө уруксатсыз кирүү жана өрттү өчүрүүдө алыстан байкоо жүргүзүүгө, башкарууга, өз убагында жана ыкчам жооп берүүгө мүмкүндүк берүүчү түзүлүштү иштеп чыгуу.

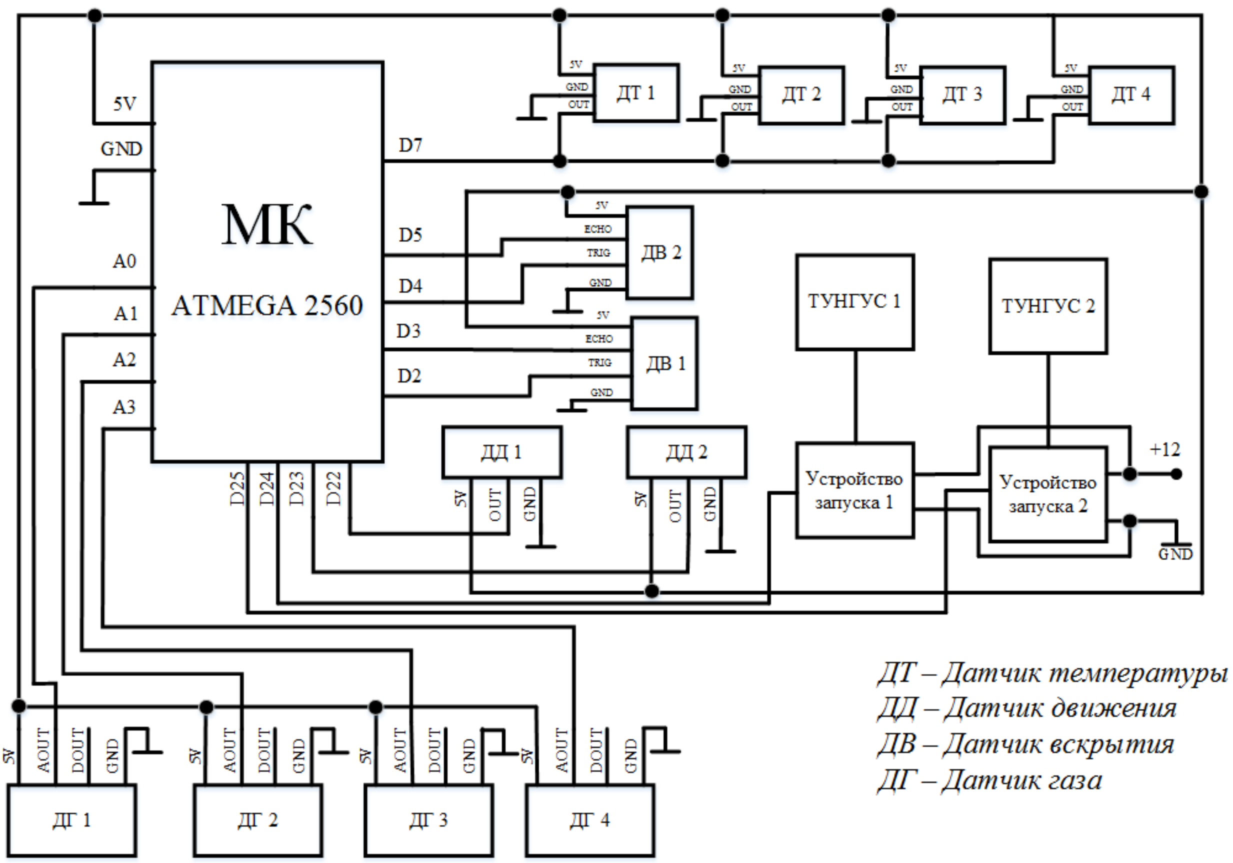
Бул максатка жетүү үчүн төмөнкү тапшырмалар аткарылды:

1) маалыматтарды чогултуу жана талдоо;
2) блок-схеманы иштеп чыгуу;
3) компоненттерди тандоо;
4) блок схемасын иштеп чыгуу;
5) программалык камсыздоону иштеп чыгуу;

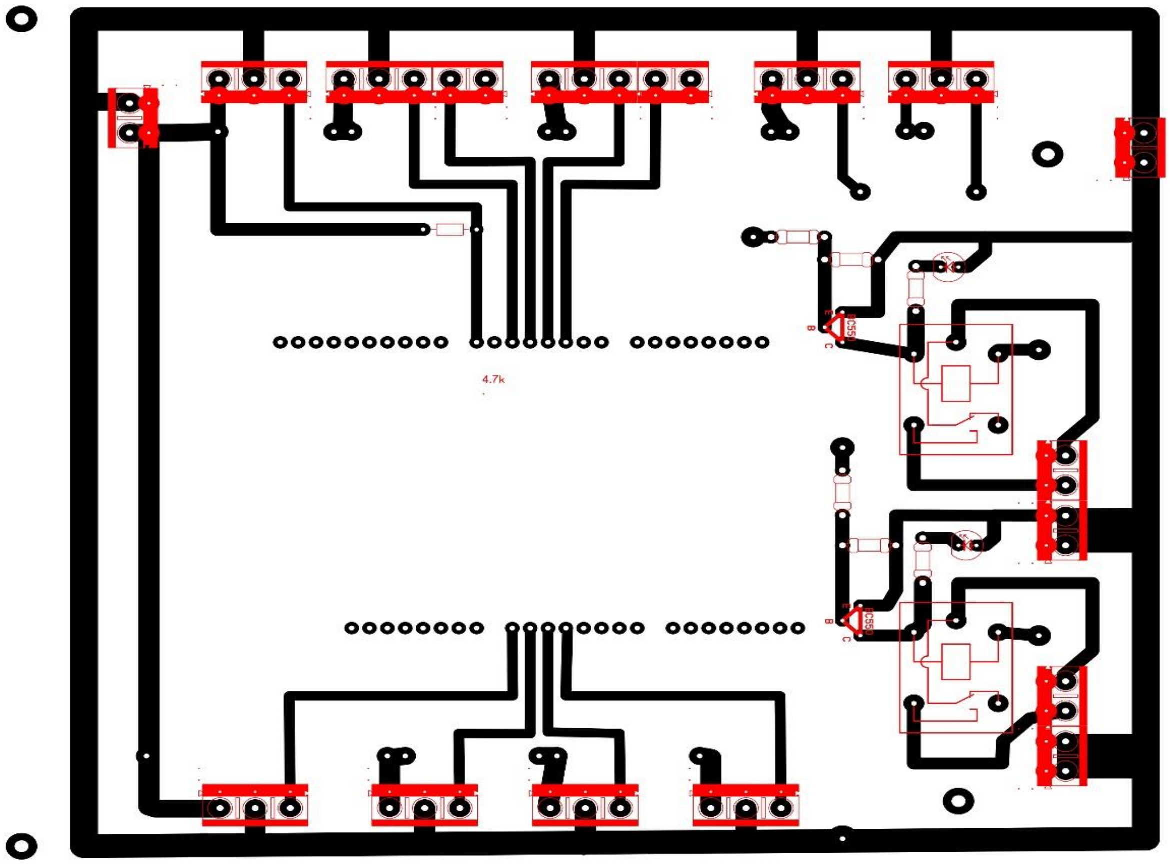
Жогоруда айтылгандардын негизинде, ATMEGA 2560 микроконтроллеринин негизинде коопсуздук жана өрткө каршы жана реалдуу убакыт режиминде башкаруу функциялары үчүн W5100 тибиндеги Ethernet модулун колдонуу менен түзүлүш иштелип чыкты. 19,20,21-сүрөттөр коргоо жана өрткө каршы системасынын сырткы көрүнүшү, блок-схемасы жана басма схемалары көрсөтүлгөн.



Сүрөт 19. Коргоо жана өрткө каршы тутумдун тышкы көрүнүшү



Сүрөт 20. Күзөт жана өрткө каршы тутумунун структуралык схемасы



21-сүрөт. Коргоо жана өрткө каршы системасынын басма тактасы

Жыйынтыктап айтканда, бүтүндөй диссертациялык иш боюнча корутундулар чыгарылган.

Диссертациялык иштин тиркемесинде эксперименталдык изилдөөлөрдүн протоколдору жана башка кошумча маалыматтар камтылат.

НЕГИЗГИ ЖЫЙЫНТЫКТАР

Диссертациялык иште коюлган маселелерди чечүү процессинде төмөнкүдөй негизги натыйжаларга жетишилди.

1. Кыргыз Республикасында санариптик телерадиоберүүнү түзүүнүн физикалык-техникалык негиздери боюнча илимий жана атайын адабияттарды кароо жана талдоо жүргүзүлдү. Радиомониторинг системасын куруунун техникалык-экономикалык негиздемеси боюнча иштер аткарылды. Кыргыз Республикасында жер үстүндөгү санариптик телеберүүнүн камтуу аймагын өлчөөдө негизделген техникалык аспектилер изилденген. Радиоэлектрондук каражаттарды колдонуу боюнча ченемдик-техникалык чаралар да талдоого алынды.

2. Тоолуу аймактарда радиожыштык спектрин жана радиорелейлик станцияларды пайдаланууну башкаруу системасын куруу принциптерин изилдөөнүн, учурдагы көйгөйлөрдүн жана 1-регион үчүн, анын ичинде Кыргыз Республикасы үчүн «Женева-2006» жыштык планынын негизинде, изилденген.

3. Кыргыз Республикасындагы радиоэлектрондук түзүлүштөр менен мобилдик кызмат көрсөтүүлөрдүн электромагниттик шайкештиги изилденди. Бишкектин аймагында жана анын чет жакаларында болжолдонгон зымсыз байланыш тармагынын долбоору эсептеп чыгарылды.

4. DVB-T2 стандартындагы телеберүү түйүндөрүн куруу долбоору иштелип чыккан жана анын Кыргыз Республикасынын Нарын облусунда модернизациялоого кеткен чыгымдары эсептелген.

5. Жер үстүндөгү телекөрсөтүү менен шайкештикти аныктоо үчүн модель иштелип чыккан.

6. Радио спектрин бөлүшүп иштетүү үчүн иштелип чыккан спектрди башкаруу платформасы иштелип чыккан.

7. Орто-Сай РРСнын тейлөө аймагы эсептелди.

8. РРС-59 автоматташтыруу жана заманбап байланыштарды колдонуу менен санариптик технологияларды киргизүү бөлүмүндө санариптик радиорелейлик байланыш линиялары жана алардын архитектурасы жөнүндө жалпы маалымат каралат. РРС-59 автоматташтырылгандан кийинки экономикалык эффективдүүлүк эсептелди. Өрт коопсуздугу үчүн жабдуулар тандалган. Прибордун блок-схемасы жана басма платасы жасалды. Бул долбоорду ишке ашыруу үчүн программалык продукт иштелип чыккан.

9. Практикалык колдонууга жарамдуулугун жана натыйжалуулугун көрсөткөн бир катар эксперименталдык изилдөөлөр жүргүзүлдү. Жумушчу прибор жасалды.

10. Диссертациялык иште алынган натыйжалар Кыргыз Республикасынын «РПО РМТР» ААК да практикалык иш жүзүнө киргизилди. Ош технологиялык университетинин Байланыш тармагы жана телекоммуникация системалары кафедрасында жана Өзбекстан Республикасынын Фергана политехникалык институтунда окуу процесстеринде колдонулууда.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА НЕГИЗГИ БАСЫЛМАЛАР

Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин Жогорку аттестациялык комиссиясы тарабынан сунушталган рецензияланган алдыңкы илимий журналдарда автор тарабынан жарыяланган эмгектери.

1. Мойдунов Т.Т. Санариптик жер үстүндөгү телеберүүгө өтүүнүн ченемдик-техникалык аспектилери жана чек ара аймактарында жыштыктарды бөлүштүрүүнү координациялоо. КМШ өлкөлөрү үчүн МЭБ аймактык семинары “КМШ өлкөлөрүндө санариптик телеберүүнү киргизүү жана иштетүү тажрыйбасы” Москва, Россия Федерациясы, 16-18-февраль, 2016-ж. - 0,7. п.л.

2. Мойдунов Т.Т. Жер үстүндөгү санариптик телеберүүнүн камтуу аймактары. Ар кайсы өлкөлөрдүн өндүрүүчүлөрүнүн ченөө жабдууларын жүргүзүүгө техникалык колдоо көрсөтүү КМШ өлкөлөрү үчүн ITU аймактык семинары “КМШ өлкөлөрүндө санариптик телеберүүнү ишке ашыруунун жана эксплуатациялоонун тажрыйбасы” Москва, Россия Федерациясы, 2016-жылдын 16-18-февралы. - 0,7. п.л.

3. Мойдунов Т.Т. Кыргыз Республикасындагы 694-790 МГц жана 790-962 МГц жыштык тилкелериндеги радиоэлектрдик берүүлөрдүн жана мобилдик кызматтардын электрондук шайкештигин талдоо // Москва 2016-ж., ноябрь. Science журналы. “UNIVERSUN” техникалык илимдер Чыгарылыш: 11 (32) бет. 4-8. – 0,31 п.л.

4. Мойдунов Т.Т. Радиоэлектрондук жабдууларды колдонуунун ченемдик-техникалык чаралары // ОшТУнун илимий журналы, 2017. – №1. - б.31-36. - 0,37 п.л.

5. Мойдунов Т.Т. Гормоналдык термелүүлөрдүн интерференциясына кабылган телеберүү сигналдарына карата коргонуу мамилеси // ОшТУнун илимий журналы, 2017. – №3 – 89-104 б. - 0,60 п.л. (авторлош И. Ормонов; автордун салымы 0,33 б.б.)

6. Мойдунов Т.Т. Учурдагы зымсыз байланыш тармактарынын өлчөө маалымат берүү системалары үчүн колдонулушу // ОшТУнун илимий журналы, 2017. – №4. - б.14-19. - 0,37 п.л.

7. Мойдунов Т.Т. «Женева-2006» жыштык планы 1-регион үчүн, анын ичинде Кыргыз Республикасы үчүн // ОшТУнун илимий журналы, 2017. - №4. - б.19-23. - 0,25 п.л.

8. Мойдунов Т.Т. Радиожыштык ресурстарын пайдалануунун негизги технологиясы жана экономикалык аспектилери // ОшТУнун илимий журналы, 2018. – №1. - б.18-24. - 0,43 п.л.

9. Мойдунов Т.Т. Кыргыз Республикасында жер үстүндөгү санариптик телеберүүнүн камтуу аймагын өлчөөнүн техникалык аспектилери. «Олимп» илимий борбору жана XXIII Эл аралык илимий-практикалык конференциянын материалдарынын жыйнагы. “Илим бүгүн” теориясы, практикасы, инновациясы” // Илимий журнал Москва, 2017. – №1. — б.79-82. - 0,10 п.л. (авторлош: Ормонова И.; автордук салым 0,08 - б.б.) “Олимп” илимий борбору.

10. Мойдунов Т.Т. Радио жыштык спектрин башкаруунун критерийлери жана анын эффективдүүлүгү. “НАУКА БҮГҮН ТАРЫХ жана ЗАМАНЧЫЛЫК” эл аралык илимий-практикалык конференциясынын материалдары // Илим бүгүн: тарых жана азыркы заман: эл аралык илимий-практикалык конференциянын материалдары, Вологда, 2018. - 1-бөлүк. - 36-40-б. - 0,6 б. .l. (авторлош: Ормонова И; автордун салымы 0,125 - б.б.)

11. Мойдунов Т.Т. Спектрди пайдаланууну жана спектрдик эффективдүүлүктү баалоонун негизги критерийлери. “Эл аралык илимий изилдөө 2018” // “Олимп” илимий борбору XLI Эл аралык илимий-практикалык конференциясынын

материалдарынын жыйнагы Москва, 2018. - 75-77-б. - 0,30 б. (авторлош: Ормонова И.; автордук салым 0,137-б.б.)

12. Мойдунов Т.Т. Телекоммуникация тармагындагы ишмердүүлүктү лицензиялоонун глобалдык саясаты, анын ичинде КМШ өлкөлөрүндө. АЗЫРКЫ ЗАМАН ИЗИЛДӨӨ БЮЛЛЕТЕНИ. // Орусия. Омск, Илимий борбору "Орка", 2018. No 11 (26) - 0,80 б. (авторлош И. Ормонова; автордук салым 0,012 - б.б.)

13. Мойдунов Т.Т. Телерадиоберүү системаларынын спектрин колдонуу // ОшТУнун илимий журналы, 2018. – №3 – 111-116-б. - 0,562 п.л.

14. Мойдунов Т.Т. CDMA 450 стандартынын зымсыз жеткиликтүүлүгү Бишкектин аймагында жана анын чет жакаларында // Москва. Россия - № 5 (40), 05.06.2019. Орус импакт фактору: 0,17, (авторлош А. Сагымбаев; автордук салым 0,012 б.б.)

15. Мойдунов Т.Т. Аналогдук жана санариптик өткөргүчтөрдүн тейлөө аймактарын салыштыруу // Ош илимий журналы, 2019. - 0,12 б. (авторлош: Шерматбек кызы Н; автордун салымы 0,06 б.б.)

16. Мойдунов Т.Т. 790-862 МГц жыштык диапазонунда тармактык интерференцияны (LTE) колдонуу. 790 МГц төмөн жыштык тилкесинде иштеген DVB-T тармактарында. Кыргыз Республикасында. // Scientific журналы SCIENCE AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES 2019. Бишкек, Эл аралык инновациялык технологиялар университети. Илимий журнал Ош, 2019. - 0,50 б. - (авторлош У. Аттокуров, автордук салым 0,25 б.б.)

17. Мойдунов Т.Т. Өткөргүчтөрдүн бирдей көлөмдөгү камтуу аймактарынын салыштырма анализи // НАУКА ЖАНА ИННОВАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАР 2019. Бишкек. - 0,125 (авторлош С. Оморова; 0,125, К. Маматалиев, автордук салым 0,125 б.л.).

18. Мойдунов Т.Т. Телеберүүдө сигнал тараткычтардын аймагы камтуу радиусун изилдөө // БЮЛЛЕТЕНИ ОшМУ No 1, 2019 ISSN 1694-7452. – sch, 28 п.л.

19. Мойдунов Т.Т. Буюмдардын интернетин жана машинадан машинага радиобайланыш (IoT/M2M) технологияларын өнүктүрүү үчүн радиожыштык ресурстарын бөлүштүрүү // Илимий-методикалык журнал. Илим жана билим бюллетени. 2021. № 1 (104) 1-бөлүк, бет. 11-16. - 0,27 п.л. (авторлош: Сагымбаев А.А. автордук салым 0,05 б., Оморова С.; 0,05).

20. Web of Science (WoS): Кыргыз Республикасынын Нарын облусундагы телеберүү тармагын модернизациялоого кеткен чыгымдардын эсеби. Web of Science: № 90 (2022) Т. 1 Sciences of Europe (Прага, Чехия), ISSN 3162-2364 The.

21. Мойдунов Т.Т. Санариптик телекөрсөтүү жана мобилдик байланыш системаларынын ортосунда радиожыштык тилкелерин бөлүштүрүүнүн анализи // Илимий журнал «Илим. Билим берүү. Технология» Батыралы Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университетинин №2, 2023, ТЕХНИКАЛЫК Илимдер 34-39-бб.

22. Мойдунов Т.Т. Экономиканы колдоо үчүн радиожыштык спектрин башкаруу // Илимий журнал «Илим. Билим берүү. Технологиясы» Батыралы Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университетинин №2, 2023, ТЕХНИКАЛЫК Илимдер 39-49-бб.

23. Scopus: Кыргыз Республикасынын Нарын облусунда DVB-T2 стандартындагы телеберүү тармагын куруу жана аны модернизациялоого чыгымдарды эсептөө. Journal of the Balkan Tribological Association, TRAKYA UNIV BALKAN YERLESESI ENSTITULER BINASI, Trakya Universitesi Rektorlugu BalkanYerleskesi, EDIRNE, Түркия, 22030

Мойдунов Тайрь Толонович

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА САНАРИПТИК ТЕЛЕБЕРҮҮ ЖАНА РАДИО УКТУРУУНУ ТҮЗҮҮНҮН ФИЗИКАЛЫК-ТЕХНИКАЛЫК НЕГИЗТЕРИ

05.13.06 Технологиялык процесстерди жана өндүрүштү автоматташтыруу жана башкаруу (тармактар боюнча)

Техника илимдеринин доктору илимий даражасын алуу үчүн диссертациянын
АВТОРЕФЕРАТЫ

Басууга кол коюлган 06/27/2023+
Формат 60x84 1/16. Том 2.75 академиялык басылмалар. л.
Офсеттик басуу. Офсеттик кагаз
Тиражы 100 экземпляр. Заказ 540

720026. Бишкек шаары. к. Разакова 51А. И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети.