УДК 641.391.827

Мойдунов Тайрь Толонович, т.и.к., доцент,
Шерматбек кызы Надира, изилденүүчү
Ош технологиялык университети

ТЕЛЕБЕРҮҮДӨ СИГНАЛ ТАРАТКЫЧТАРДЫН АЙМАКТЫ КАМТУУ РАДИУСУН ИЗИЛДӨӨ

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИУСА ОБЛАСТИ ОХВАТА TV РАДИОВЕЩАНИЯ

STUDY OF RADIUS ZONES COVERAGE TV BROADCASTING

Аннотация: *Бул макалада төмөндөгү тапшырмалар каралды: жаңы пландаштырылган же иштеп жаткан телеберүүчү станцияларды өркүндөтүүдө, алардын оптималдык техникалык мүнөздөмөлөрүн аныктоо; станциялардын оптималдык техникалык мүнөздөмөлөрү жана алардын координациялык аралыгын аныктоо үчүн, сигналдардын жана тоскоолдуктардын чыңалуу талааларын эсептеп чыгуу.*

Аннотация: *При планировании сетей телевизионного наземного вещания, при строительстве новых или реконструкции действующих передающих станций возникает задача определения их оптимальных технических характеристик. Для определения оптимальных характеристик станций и координационных расстояний между станциями необходимо производить расчёт напряжённостей полей сигналов и помех.*

Abstract: *The author of the article notes that when planning networks of television terrestrial broadcasting, when building new or reconstructing existing transmitting stations, the problem arises of determining their optimal technical characteristics. To determine the optimal characteristics of the stations and coordination distances between stations, it is necessary to calculate the strengths of the signal and interference fields.*

Түйүндүү сөздөр: *радиотелеберүү станциясы, телеберүү, камтуу аймагы, координациялык аралыгы.*

Ключевые слова: *радиотелевизионная передающая станция, телевизионное вещание, зона обслуживания, координационное расстояние.*

Key words: *radio and television broadcasting station, television broadcasting, service area, coordination distance.*

Телеберүү станциясынын сигнал менен камсыз болуу аймагын аныктоо үчүн бири-бирине тоскоол болбогон, сигнал таркатуучу станциялардын чектелген аймагында эки шарт аткарылуусу зарыл:

$$E_{\text{с}} = E_{\text{мин}} ,$$

$$E_{\text{с}} - E_{\text{п}} = A_{\text{з}} , \qquad (1)$$

формулада $E_{\text{мин}}$, дБ(мкВ/м) – кабыл алгычтын кирүүсүндөгү сигналдын чыңалуу талаасынын минималдуу мааниси; $E_{\text{с}}$, $E_{\text{п}}$, дБ(мкВ/м) – каралып жаткан точкадагы сигналдын тоскоолдуктун чыңалуу талаалары; $A_{\text{з}}$,(дБ) – камтылган аймактын чегиндеги талап кылынган сигналдын тоскоолго болгон катышы.

E (R) точкасындагы чыңалуу талаасын табуу үчүн, таркатуучу станциядан R аралыкта төмөнкү формула менен аныкталат:

$$E(L, T, R) = E_0(R) + V(50, R) + DE(L) + DE(T) \qquad (2)$$

формулада E_0 (R) – эркин мейкиндиктеги чыңалуу талаасы, дБ(мкВ/м); DE (L), DE (T) – берилген проценттик жергиликте жана убакытта чыңалуу талаасынын маанисинин медиандык маанисинен жантаюусу, д.Б.

Кургак, тегиз жана дөңсөө жерлердин шартында, аралыктан чыңалуу талаасынын медианалык маанисинин көз карандылыгынын ийри сызыгын колдонобуз.

1-сүрөттө көрсөтүлгөн, $П_{\text{п}}$ пайдалуу таркатуучу станциянын радиус аймагы $R_{\text{з}}$ жана $П_{\text{т}}$ тоскоол болгон таркатуучу $R>R_{\text{пр}}$ станциясынан, пайдалуу таркатуучу станциясынын аймак чегине чейинки аралык d.

$П_п$ пайдалуу таркатуучу станциянын камтуу аймагында (1) де көрсөтүлгөн эки шарт тең аткарылуусу зарыл [1]. $П_т$ тоскоол болгон таркатуучу станциясынын чыңалуу талааларын эсептөөдө, кабыл алуучу антеннанын ΔS ке начарлашы эске алынат, себеби антеннанын күчөтүү коэффициентинин мааниси 60 тан 1800ге чейинки бурчтук диапазонунда төмөн. Алар төмөндөгү таблицада көрсөтүлгөн.

Таблица 1. Кабыл алуучу антеннанын корголуусу

f, МГц	200	500	800
ΔS, дБ	8	12	16

I ÷ V дипазондогу радиотолкундар [2], туура көрүнүп турган абалда $R_{ту}$ таркалат, ошондуктан аймак камтуу радиусу бир гана аралык менен чектелет. Бул радиогоризонттун ары жагында $R > R_{пр}$ болушу сигналдын чыңалуу талаасы азаюу менен кабыл алуу сапаты төмөндөйт, себеби кабыл алуу точкасында радиотолкундар топосферадан чагылып кетет.

Ошондуктан [3] сигналдарды таркатуучу станциянын камтуу аймагынын радиусу $R_з$ туура көрүнүп турган $R_{пр} = R$ аралыкты кабыл алуу зарыл.

Туура көрүнүп турган аралыкты, рефракцияны эске алуу менен радиотолкун төмөнкү формула менен аныкталат:

$$R_{пр} \approx 4{,}12 \cdot \left(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}\right), \quad км, \qquad (3)$$

формулада h_1 жана h_2 –метр менен коюлат.

Сигналдарды таркатуучу станция туура көрүнүп турган аралыкта минималдуу чыңалуу талаасын камсыз кылуу үчүн белгилүү бир кубаттуулук $P_{\Sigma необх}$ болуш керек.

$$E_с\,(h_1\,,R_{пр}\,,f\,) = E_{мин} = E_с\,(50{,}50,\,h_1\,,R_{пр}\,,f\,) + P_{\Sigma керек}\,, \qquad (4)$$

формулада f – жыштык, МГц; $E_с$ (50,50, h_1 , $R_{пр}$, f) – сигналдын чыңалуу талаасы дБмкВ/м.

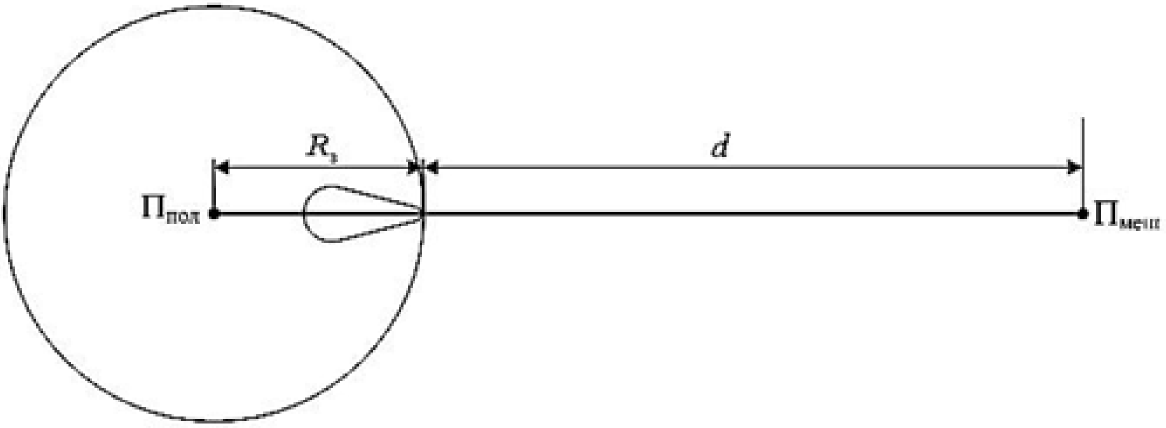
(4) формуладан таркатуучу станциянын, камтуу аймагында минималдуу чыңалуу талаасын камсыз кылып туруучу кубаттуулукту табууга болот.

$$P\Sigma_{\,керек} = E_{мин} - Eс\,(50{,}50,\,h1\,,R_{пр}\,,f\,). \qquad (5)$$

1 жана (4) формулага ылайык [5] координациялык аралыкты аныктоо мүмкүн $R_к = R_з + d$,

$$E_{пом}\,(h_1\,,d\,,f\,) = E_{мин} - A_з - \Delta S, \qquad (6)$$

формулада Aз, (дБ) – телерадио аянтынын чек кийлигишүүсүнө карата коргоочу керектүү белги, дБ; ΔS – алуучу антеннага коопсуздук, дБ.



1 сүрөт. Эки берүүчү станциялардын координациялык аралыгын жана камтуу аймагын аныктоо

Тоскоол болгон сигналдын чыңалуу талааларын аныктоо төмөнкү формулада көрсөтүлгөн

$$E_{пом}(h_1, d, ID) = E_{пом}(50, T, h_1, d, f) + P_{\Sigma пом}, \qquad (7)$$

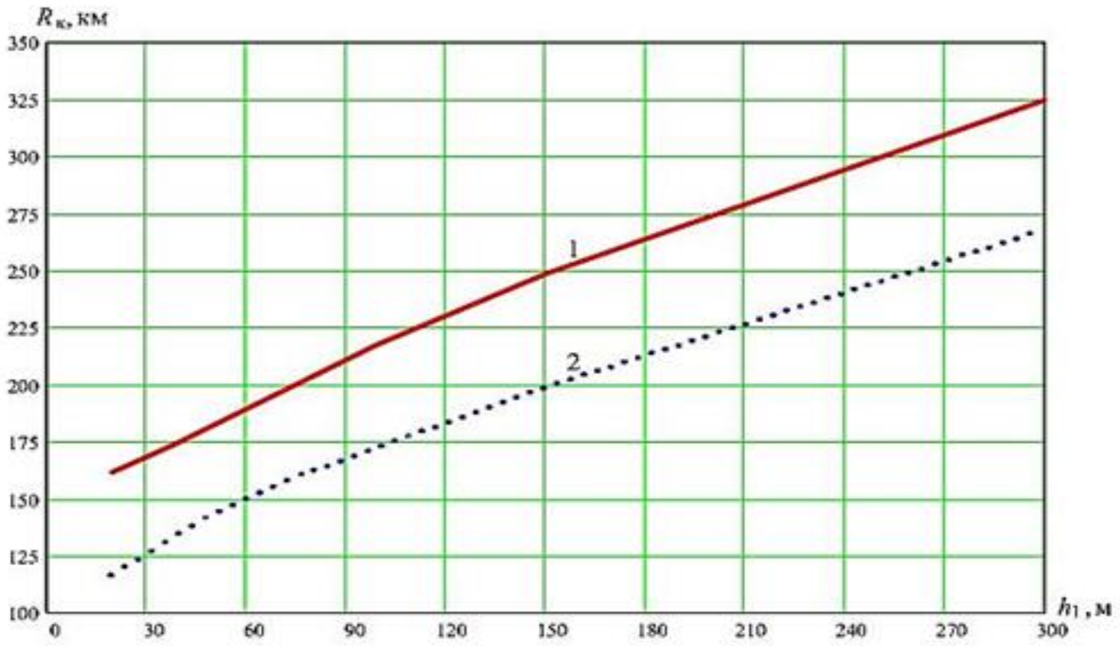
формулада $E_{пом}(50, T, h_1, d, f)$ – талаанын чыңалуусу дБ(мкВ/м), убакыт проценти үчүн аныктайбыз $T = 10\%$ же 1%.

(6) жана (7) эске алуу менен пайдалуу таркатуучунун камтуу чегинен баштап, тоскоол болгон таркатуучуга чейинки d аралыкты аныктоо үчүн төмөндөкүдөй жазса болот [4]:

$$E_{пом}(50, T, h_1, d, f) = E_{мин} - A_з - \Delta S - P_{\Sigma пом}. \qquad (8)$$

Эсептөө үчүн эки техникалык параметрлери жактан бирдей болгон пайдалуу жана тоскоол болгон станциялар жана бийиктиги ар түрдүү болгон, таркалуу ийри сызыгына стандарттык маанилери туура келген антенналар *(h_1 = 20, 37,5 75, 150 жана 300м)* алынды. Ошондой эле кабыл алуучу антеннанын бийиктиги $h_2 = 10$ барабар.

1-таблицадагы жана 2-сүрөттөрдөгү Rз камтуу аймагы, эки техникалык параметрлери жактан бирдей болгон ТВ таркатуучу станциялардын координациялык аралыктары $R_к$ (1 ÷ 8) формулалары менен эсептелген.



2 сүрөт. Аналогдук (1) жана санариптик (2) сигнал таркатуучулардын координациялык аралыктарын салыштыруу

Корутунду

Анологдук жана санариптик телеберүүлөр үчүн жүргүзүлгөн эксперименттерди жана эсептелген жыйынтыктарды салыштырып, камтуу аймагында талап кылган сапаттуу сигналды берүү. Өзгөрүлүүсүз тейлөө аймагын камсыз кылган тараткычтын кубаттуулугун 12,6 жолу (же11дБ ге) азайтууга болот.

Эгерде анологдук телеберүүдө таркаткычтын кубаттуулугу 20 кВт болсо, санариптик телеберүүгө өткөндө, сигалды тараткычтын кубаттуулугу 1,5 кВт болот. Башкача айтканда, сигналдарды тараткычтар электр энергиясын анча көп талап кылбайт жана сапаттуу телерберүүлөрдү көрүүгө болот.

Адабияттар:

1. ГОСТ Р. Телевидение вещательное цифровое. Планирование наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Технические основы. (Проект). – М., 2009. – 129 с.

2. Носов В.И., Штанюк Л.А. Автоматизированная система расчета зон обслуживания вещательных передатчиков с использованием географической информационной системы / В.И. Носов, Л.А. Штанюк // Инфосфера. – 2007. – №34.
3. Справочник по радиорелейной связи / Под ред. С.В. Бородича. – М.: Ра-дио и связь, 1981. – С.416
4. Шур А.А., Калинин Ю.М. Некоторые особенности распространения дециметровых волн в сети ТВ вещания / А.А. Шур, Ю.М. Калинин // Электро-связь. – 1979. – №10. – С. 41–45.
5. Tables of distribution of the international union of telecommunication, a tem-perate climate, a land, area 1. – Женева, 2003. – С.16