

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

Allahverdiyev Məhərrəm Xıdır oğlu

Atayeva Asiman Elxan qızı

Məhərrəmov Emil Azər oğlu

Səfərov Samir Mansır oğlu

RADİOTEZLİK İDARƏÇİLİYİ İŞİNDƏ AVTOMATLAŞDIRMA
PROSESLƏRİNİN TƏTQİQİİLƏ RADİOTEZLİK SPEKTRİNDƏN EFEKTİV
İSTİFADƏNİN ARTIRILMASI ÜSULLARI

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASIYASI

İxtisas: 060627-“ Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika”

İxtisaslaşma: “Şəbəkələr, rabitə sistemləri və informasiyanın paylanması”

Elmi rəhbər:

f.r.e.n., dos. Ə.D.Tağıyev



**AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ YÜKSƏK
TƏHSİL İNSTİTUTU**

MAGİSTRANTIN ANDI

Radiotezlik idarəçiliyi işində avtomatlaşdırma proseslərinin tətqiqilə radiotezlik spektrindən effektiv istifadənin artırılması üsulları mövzusunda təqdim etdiyim(iz) magistrlik dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyim bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazdığımı and içirəm(ik) və magistrlik dissertasiyasının AzTU Kitabxana İnformasiya Mərkəzində saxlanması, həmin mərkəz tərəfindən AzTU Rəqəmsal Repozitoriyasına daxil edilərək repozitoriyanın veb saytında yerləşdirilməsinə icazə veririk.

(Adı, Soyadı)

(imza)

(Adı, Soyadı)

(imza)

(Adı, Soyadı)

(imza)

(Adı, Soyadı)

(imza)

Tarix: _____

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ [4]

1. Titul vərəqi (Allahverdiyev Məhərrəm Xıdır oğlu) [9]

I FƏSİL. Azərbaycan respublikasının radioxidmətləri arasında tezlik zolaqlarının ayrılması. [10]

2. Titul vərəqi (Atayeva Asiman Elxan qızı) [29]

II FƏSİL. Müxtəlif rabitə sistemlərində radiotezlikdən istifadənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması. [30]

3. Titul vərəqi (Məhərrəmov Emil Azər oğlu) [42]

III FƏSİL. Azərbaycan radiotezlik spektrinin idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi və Spektr idarəetmə işinin avtomatlaşdırılması. [43]

4. Titul vərəqi (Səfərov Samir Mansır oğlu) [67]

IV FƏSİL. Azərbaycan radiotezlik spektrinin idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi cə spektr idarəetmə işinin avtomatlaşdırılması. [68]

Nəticə [85]

İstifadə olunmuş ədəbiyyatların siyahısı [88]

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Seçilmiş mövzunun mahiyyəti, fərqləndirici xüsusiyyətləri, elmi-praktiki baxımdan əhəmiyyətini qeyd etmək üçün nəzərinizə çatdırmalıyıq ki, keyfiyyətin idarə olunmasında informasiya texnologiyalarından istifadə və informasiyanın mühafizəsi problemlərinin tədqiqində əsas məqsəd bu sahədə fəaliyyət göstərən insanların potensialından, yaradıcı insanlardan mümkün dərəcədə istifadə edilməsindən ibarətdir. Əsas etibarlı ilə, keyfiyyətin idarə olunmasında informasiya texnologiyalarından istifadə və informasiyanın mühafizəsi problemlərinin tədqiqi müxtəlif müəssisələrdə mühüm mahiyyətə sahibdir. Elə bu cəhətdən müəssisə daxilində informasiya texnologiyalarından istifadənin səmərəliliyini yaratmaq və bunu total keyfiyyətinin artırılmasına doğru istiqamətləndirmək ən başlıca vəzifələrdəndir.[Akyıldız və s , 2019]

XX əsrin son onilliyində rabitə və informasiya texnologiyaları cəmiyyətin inkişafına təsir göstərən əsas amillərdən birinə çevirilmişdir. Hazırda informasiya cəmiyyətinə istiqamətlənmiş yolun bəşəriyyətin gələcəyinə gedən yol olduğu artıq heç kimdə şübhə doğurmur.[López və s , 2019]

Yeni texnologiyaların tətbiqinin səviyyəsi hər bir ölkənin intellektual və elmi potensialının, şəffallığın, sosial və iqtisadi fəaliyyətinin əsas göstəricilərindəndir.[Akyıldız və s , 2021]

Ölkədə telekommunikasiya fəaliyyətinin hüquqi, iqtisadi, təşkilati əsaslarının müəyyənləşdirilməsi, telekommunikasiya və informasiya texnologiyaları resurslarının məqsədyönlü planlaşdırılması və ədalətli istifadə olunmasının tənzimlənməsi məqsədilə "Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikasının 2005-ci il 14 iyun tarixli 927-IIQ nömrəli Qanunu qəbul edilmişdir.[Debasish və s , 2022]

Qarşıya qoyulan məsələlərin mərhələli həll edilməsi üçün Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli 1138 nömrəli Fərmanı ilə "Azərbaycan

Respublikasında telekommunikasiya və informasiya texnologiyalarının inkişafına dair "Strateji Yol Xəritəsi" təsdiq edilmişdir. Strateji Yol Xəritəsində Azərbaycan Respublikasının mövcud potensialından səmərəli istifadə edilməsi və onun inkişaf etdirilməsi, rabitə və informasiya texnologiyaları sahəsinin təşkilati, hüquqi, texniki, kadr baxımından modernləşdirilməsi, İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyaları sənayesinin formalaşdırılması, bu sahəyə yeni investisiyaların cəlb edilməsi və sahibkarlığın genişləndirilməsi, azad bazar və sağlam rəqabət prinsiplərinin gözlənilməsi və nəticədə Azərbaycanı regionun aparıcı texnologiya əsaslı ölkəsinə çevrilməsi nəzərdə tutulur. [Bob və s, 2015]

Bu kimi məsələlərin həllində dövlətin məhdud resursu sayılan radiotezliklərdən səmərəli istifadənin xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Azərbaycanda müasir radioelektron vasitələrinin və informasiya texnologiyalarının, həmçinin uyğun standartların intensiv tətbiqi radiotezlik spektrinin səmərəli istifadə və idarə edilməsini tələb edir və yaxın gələcəkdə yeni texnologiyaların istifadəsi üçün planlaşdırılan radiotezlik diapazonlarının boşaldılması (və ya digər diapazona köçürülməsi) məsələsini qarşıya çıxarır. [Mohammed və s, 2015]

Bu məqsədlə "Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununun 13-cü maddəsinə və Radiotezliklər üzrə Dövlət Komissiyasının (RTDK) əsasnaməsinə, eyni zamanda Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının (BTİ) tövsiyələrinə (Ümumdünya Radiorabitə Konfranslarının nəticələri daxil olmaqla) uyğun olaraq, "Azərbaycan Respublikasının Radiotezliklər spektrinin perspektiv istifadə planı" hazırlanmışdır. [Biswanath və s, 2020]

"Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununa əsasən, "Azərbaycan Respublikasının Radiotezliklər spektrinin perspektiv istifadə planı"na 10 ildə bir dəfədən az olmayaraq yenidən baxılır və Radiotezliklər üzrə Dövlət Komissiyasının qərarı ilə təsdiq edilir. [Məmmədov və s, 2019]

Bu plan Azərbaycan Respublikası ərazisində bütün hüquqi və fiziki şəxslər üçün yeni radioelektron vasitələrinin istifadəsi üzrə radiotezlik nominallarının ayrılmasını tənzimləyən sənəddir.

Magistrlik dissertasiyası radiotezlik xidməti müəssisələri üçün optimal radiomonitorinq prosesinin işlənilib hazırlanması məqsədi ilə yazılmışdır.. Magistrlik dissertasiyasında "Dövlət Radiotezliklər idarəsinin biznes proseslərinin idarə edilməsi yanaşmasından istifadə edərək problemlərin diaqnostikası araşdırılmışdır.

İşi yazarkən bir fərziyyə irəli sürülmüşdür ki, bir təşkilatda iş proseslərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması bütövlükdə təşkilatın daha yüksək səmərəliliyinə kömək edir. [Ramaswami və s , 2019]

Radiotezlik spektri (RFS) insanların istifadə etdiyi məhdud və spesifik resursdur, ondan rəşional istifadə vəzifəsi müxtəlif məqsədlər üçün radioötürücü sistemlərin və radorabitə vasitələrinin inkişafının əsas istiqamətlərindən biridir. Müxtəlif optimallaşdırma variantlarının nəzərdən keçirilməsi təkəcə simsiz məlumat ötürülməsi sənayesinin inkişaf prosesinə deyil, həm də bütövlükdə dövlətin sosial və iqtisadi inkişaf səviyyəsinə mühüm təsir göstərəcəkdir

İşin məqsədi: Radiotezlik spektri bazarında idarəetmə sisteminin idarə edilməsinin daha effektiv işlənilib hazırlanması və xüsusilə onun istifadəsinə nəzarət edilməsindən ibarətdi.

Bu məqsədə çatmaq üçün dissertasiya aşağıdakı vəzifələri qoyur və onların həlli yollarını tapır:

1. Radiotezlik resurslarından istifadəyə nəzarət sisteminin idarə edilməsinin nəzəri əsaslarının təhlili aparılıb və radioelektron avadanlıqların qanuni istifadəsinin dövlət tənzimlənməsi sahəsində proses yanaşmasının xarakterik xüsusiyyətləri müəyyən edilib.

2. Digər dövlətlərin təcrübəsinin və yerli təcrübənin təhlili və kombinasiyası əsasında radiotezlik spektrindən istifadəyə görə ödəniş sisteminin yaranması, inkişafı, habelə məqsədləri və rolu haqqında məlumatların təsnifatı hazırlanmışdır. , Azərbaycan

Respublikasında radiotezlik spektrinin yayılmasının və dövriyyəsinin dövlət tənzimlənməsinin xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir;

3. Yeni qeydiyyatdan keçmiş cihazların radio monitorinqi üçün prioritet sistemlərin yaradılması, eləcə də Azərbaycan Respublikası Radio Tezliklər İdarəsi üçün yeni fəaliyyət göstəricilərinin tətbiqi nümunəsindən istifadə etməklə daha səmərəli radiomonitorinq idarəetmə prosesinin sxemi hazırlanmışdır; [Li və s , 2018]

4. Radiomonitorinqin idarə edilməsi proseslərinin keyfiyyətə təkmilləşdirilməsi və pozuntuların daha sonra aradan qaldırılması üçün tövsiyələr təqdim olunur. Təşkilatlar simsiz məlumat ötürmə imkanlarından istifadə etdikdə cərimələr və qaydalar tətbiq etmək;

5. Təklif olunan və hazırlanmış təkliflərin səmərəliliyinin təhlili aparılmışdır

Problemin qoyuluşu və öyrənilmə səviyyəsi: Qeyd etdiyimiz mövzu çox aktual olmasına baxmayaraq tədqiqat işi kimi əvvəllər elə də çox işlənməmişdir. Ona görə də, tədqiqatların aparılmasına ehtiyac var. [Hood və s ,2019]

Tədqiqat metodları: Tədqiqat işinin hazırlanmasında sorğu, canlı müşahidə, qruplaşdırma, statistik metodlar, onların sxemlə göstərilməsi, təhlil və müqaisəli təhlil metodundan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Dissertasiyada sadalanan elmi – praktiki məlumatlar sözü gedən mövzu ətrafında çox sayda elmi ədəbiyyata və elmi nəzəriyyələrə əsaslanır. Bu mövzunun tədqiq olunmasından hasil olunan nəticələr, Azərbaycanda informasiya texnologiyalarından istifadə və Rabitə sistemlərində radio müdaxilənin qarşısının alınması üsullarının öyrənmək baxımından səmərəli elmi mənbə hesab oluna bilər. Tədqiqat prosesi zamanı araşdırma metodundan istifadə olunmaqla nəzəri əsasla müasir problemlərin həlli araşdırılmış, müxtəlif hipotezlər qoymaqla təsbitlər aparılmışdır. Aparılan tədqiqatlar mövzunun elmi yeniliyindən xəbər verir. Bu sahədə araşdırma zamanı müxtəlif elmi yanaşmalardan istifadə olunub və tədqiqata elmi konseptdən yanaşılması tərəfimizdən vacib hesab olunur. İşin strukturu aparılan tədqiqatın məqsəd və

vəzifələri ilə müəyyən edilir. [Məmmədov və s, 2019]

Tədqiqat giriş, 5 fəsil, nəticə və tədqiqat mövzusu ilə bağlı istinadlar siyahısından ibarətdir.

Birinci fəsildə idarəetməyə proses yanaşmasının nəzəri və metodoloji formaları araşdırılır. Radiotezlik spektrinin idarə edilməsi sistemində mövcud idarəetmə problemləri. [Alwayn və s , 2020]

İkinci fəsildə Azərbaycan Respublikasında radiotezlik spektrinin idarə olunmasına yanaşmalar təhlil edilir. Effektiv radiotezlik resursunun idarə edilməsinin rolu qiymətləndirilir və spektrin mövcudluğu təhlil edilir. Müəyyən tezlik diapazonlarına tələbin dəyişməsi amilləri öyrənilmişdir. simsiz rabitə xidmətləri bazarının inkişafının təhlili aparılıb və radiotezlik resurslarından istifadə sahəsində inzibati idarəetmənin inkişaf perspektivləri müəyyən edilib.[Alwayn və s , 2020]

Üçüncü fəsildə radionəzarətin idarə edilməsi prosesləri, məsələn, qanun pozuntusuna yol verənlər üçün inzibati icraat sistemləri araşdırılır, həmçinin radiotezlik resurslarından istifadəyə nəzarətin təşkili proseslərinin keyfiyyətə təkmilləşdirilməsi üzrə tədbirlərə dair təkliflər hazırlanır.

Dördüncü fəsildə Azərbaycan radiotezlik spektrinin idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi və Spektr idarəetmə işinin avtomatlaşdırılmasına həsr edilmişdir. Bu fəsildə radiotezlik resurslarından istifadənin avtomatlaşdırılması, radiotezliklərin planlaşdırılması, göstərilən xidmətlərə nəzarətin operativ qaydada avtomatik həyata keçirilməsi təhlil edilmişdir.

Beşinci fəsildə Genişzolaqlı şəbəkələrdə radiotezlik spektrindən istifadənin səmərəliliyinin artırılması üsullarının müqayisəli təhlili aparılmışdır. [Bedell və s , 2021]

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ALLAHVERDİYEV MƏHƏRRƏM XİDİR oğlu

**RADİOTEZLİK İDARƏÇİLİYİ İŞİNDƏ AVTOMATLAŞDIRMA
PROSESLƏRİNİN TƏTQİQİİLƏ RADİOTEZLİK SPEKTRİNDƏN EFEKTİV
İSTİFADƏNİN ARTIRILMASI ÜSULLARI**

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 060627 - “ Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika ”

İxtisaslaşma: - “ Hərəkət edən obyektə olan rabitə vasitələri ”

Elmi rəhbər:

f.r.e.n., dos. Ə.D.Tağıyev

FƏSİL1. Radioxidmətlər arasında tezlik zolaqlarının ayrılması.**1.1 Radiotezliklərin ayrılması, qeydiyyatı, istifadəsi və ödənişlərin təyin olunması qaydaları**

Bu Qaydalar Azərbaycan Respublikası Prezidentinin "Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununun tətbiq edilməsi barədə" 2005-ci il 9 avqust tarixli 277 nömrəli Fərmanının 1.6-cı bəndinə, "Azərbaycan Respublikasının bəzi qanunvericilik aktlarına əlavələr və dəyişikliklər edilməsi və "Rabitə haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununun qüvvədən düşmüş hesab edilməsi barədə" Azərbaycan Respublikası Qanununun tətbiq edilməsi haqqında" 2006-cı il 29 noyabr tarixli 485 nömrəli Fərmanının 2.2.2-ci bəndinə, həmçinin "Mülki dövriyyəsi məhdudlaşdırılmış əşyaların dövriyyəsinin tənzimlənməsi sahəsində əlavə tədbirlər haqqında" 2005-ci il 12 sentyabr tarixli 292 nömrəli Fərmanına əsasən hazırlanmışdır. Azərbaycan Respublikasının ərazisində radiotezliklər "Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununun 13-cü maddəsinə uyğun ayrılır. [Alwayn və s , 2020]

1. Radiotezlik zolaqları Azərbaycan Respublikasının Radiotezliklər üzrə Dövlət Komissiyası (bundan sonra - Komissiya) tərəfindən sifarişçilərin müraciətləri əsasında ayrılır. Müdafiə, kəşfiyyat və əks-kəşfiyyat fəaliyyətinin subyektləri istisna olmaqla, radiotezliklərin ayrılması haqqında qərar olmadan radiotezliklərdən istifadə etməklə radioelektron vasitələrin (bundan sonra – REV) layihələndirilməsi, quraşdırılması və istismar edilməsi, habelə Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin müəyyən etdiyi radio-elektron vasitələrin istifadəsinə icazə və rəqəsi olmadan radioelektron vasitələrin quraşdırılması və istismar edilməsi qadağandır. [Akyıldız və s , 2021]

2. Bütün təyinatlardan olan (kosmik-peyk rabitə vasitələri istisna olmaqla) REV-in işçi tezliklərinin ayrılması üzrə qərarı Komissiya qəbul edir. Kosmik-peyk rabitə vasitələrinin dövriyyəsinə xüsusi icazə (Müdafiə Nazirliyinin kosmik-peyk rabitə vasitələri istisna olmaqla) Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi tərəfindən Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin rəyi nəzərə alınmaqla verilir.

3. Komissiyanın qərarına əsasən mülki məqsədlər üçün istifadə olunan tezlik nominalları tezlik zolaqlarının ayrılması cədvəlində "birgə istifadə üçün" qeydi olan tezlik zolaqlarında ayrılır. [Kəşif və s, 2021]

4. Tezlik zolaqlarının ayrılması cədvəlində "xüsusi istifadə üçün" qeydi olan tezlik zolaqlarından Komissiyanın qərarına əsasən yalnız xüsusi təyinatlı dövlət orqanları - Azərbaycan Respublikasının Müdafiə Nazirliyi, Daxili İşlər Nazirliyi, Dövlət Təhlükəsizliyi Xidməti, Xarici Kəşfiyyat Xidməti, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Təhlükəsizlik Xidməti, Xüsusi Rabitə və İnformasiya Təhlükəsizliyi Dövlət Xidməti, Strateji Obyektlərin Mühafizəsi Dövlət Agentliyi, Dövlət Sərhəd Xidməti və "Azərbaycan Hava Yolları" Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti üçün tezlik nominalları ayrılır.

5. Mülki istifadə məqsədləri üçün Komissiya tərəfindən icazə verilən tezlik nominallarının ayrılması, uçotu və həmin tezliklərdə istifadə REV-nin qeydiyyatı Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyinin Dövlət Radiotezliklər İdarəsi (bundan sonra - DRİ) tərəfindən aparılır. [Akyıldız və s , 2021]

6. Azərbaycan Respublikasının ərazisində fəaliyyət göstərən beynəlxalq təşkilatların nümayəndəlikləri, xarici dövlətlərin səfirliklərində, diplomatik konsulluqlarında, nümayəndəliklərində istifadə olunacaq radorabitə vasitələri üçün radiotezliklər Xarici İşlər Nazirliyinin (bundan sonra - XİN) müraciətinə əsasən Komissiya tərəfindən ayrılır. Avadanlığın qeydiyyatı, sənədləşdirilməsi və istismarına nəzarət DRİ tərəfindən XİN-in vasitəçiliyi ilə aparılır. [Darli və s, 2021]

7. Televiziya və radio yayımçılarına teleradio yayımı üçün radiotezliklərin ayrılması qaydası "Media haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanunu ilə tənzimlənir.

1.2. Radiotezliklərin ayrılması, qeydiyyatı, istifadəsi

1. Respublika ərazisində istehsal edilən, modernizə və ya idxal olunan, həmçinin istismarı nəzərdə tutulan *REV* üçün radiotezlik *zolaqlarının* ayrılması məqsədlə hüquqi və fiziki şəxslər yazılı formada Komissiyaya müraciət etməlidirlər. [5, s.1205]

2. Müraciətlərdə nəzərdə tutulmuş şəbəkənin təyinatı, istifadə olunacaq radiotezliklərin diapazonları, radiotezliklərin sayı, zolaqların eni, istifadə olunacaq texnologiyalar və avadanlıqlar haqqında digər texniki məlumatlar öz əksini tapmalıdır.

3. Fəaliyyətdə olan radiorabitə şəbəkələrinin və avadanlıqlarının yeniləşdirildiyi zaman istifadə olunan tezlik zolaqlarının (kanallarının) və Komissiyanın qərarında göstərilən dislokasiya yerinin dəyişdirilməsi tələb olunduğu təqdirdə, yenidən müvafiq qaydada Komissiyaya müraciət olunmalıdır.[Mohammad və s, 2019]

4. Xarici ölkələrdə istehsal olunmuş, elmi tədqiqat işləri (bundan sonra - ETİ) aparmaq üçün və ya respublikanın ərazisində istifadə məqsədilə idxal edilmiş REV-ə işçi tezliklərin ayrılması üçün müraciətləri Azərbaycan Respublikasının ərazisində bu işlərin yerinə yetirilməsi üçün məsuliyyət daşıyan təşkilatlar təqdim edirlər.

5. Xarici tərsanələrdə hazırlanan gəmilərdə (təyyarələrdə) REV qoyularkən, radiotezlik ayrılması barədə müraciət gəminin (təyyarənin) sifarişçisi tərəfindən təqdim olunur.

6. Müraciətin təqdimat müddəti aşağıdakı kimi olmalıdır:
işlənilib hazırlanan və istehsal edilən REV üçün - eskiz mərhələsindən və ya eskiz-texniki layihələndirmə müddətindən gec olmayaraq;
xaricdən alınan REV üçün - danışıqlar aparıldığı mərhələdə;
ETİ-də və eksperimental işlərdə istifadə olunan REV üçün - tematik tapşırıqın təsdiq olunduğu andan 2 (iki) aydan gec olmayaraq. [Bob və s, 2015]

7. REV-in işçi tezlik diapazonları tezlik zolaqlarının ayrılması cədvəli ilə uyğunsuzluq təşkil edərsə, belə müraciətlər üzrə radiotezliklərin ayrılması məsələsinə baxılmaz və bu haqda müraciət edən şəxsə əsaslandırılmış rəsmi məlumat verilir.

8. Ayrılmış radiotezlik zolağının istifadəsi dayandırıldıqda bu haqda DRi tərəfindən 1 (bir) ay müddətində Komissiyaya rəsmi məlumat verilməlidir.

9. Azərbaycan Respublikasının Səfərbərlik və Hərbi Xidmətə Çağırış üzrə Dövlət Xidmətinin tabeliyində “Hərbi Vətənpərvərlik və Mütəxəssis Hazırlığı Mərkəzi” Məhdud

Məsuliyyətli Cəmiyyətinin təqdimatına əsasən sənədlər Azərbaycan Respublikasının Dövlət Təhlükəsizliyi Xidməti ilə razılaşdırılır və müvafiq qaydada DRİ-də qeydiyyat alınır. Bu halda radiotezlik ayrılması üçün Komissiyaya müraciət tələ olunmur. [Hemani və s , 2018]

10. Komissiyaya daxil olan müraciətlərə Komissiyanın iclaslarında baxılır.

11. Komissiyanın növbəti iclasına qədər mülki məqsədlər üçün olan müraciətlər Komissiyanın Katibliyi (bundan sonra – Katiblik) tərəfindən araşdırılır.

12. Araşdırma prosesində müraciət etmiş şəxs haqqında məlumat, yaradılacaq şəbəkənin təyinatı, tələb olunan tezlik nominalları, istifadə olunacaq avadanlıqların texniki xarakteristikaları, istehsalçı tərəfindən verilən sertifikat, DRİ-nin planlaşdırılan radiotezliklər və həmin radiotezliklərdə istifadə olunan radioelektron vasitələrin elektromaqnit uzlaşması üzrə rəyi və bu kimi sənədlər toplanmalıdır.

13. Araşdırmaların nəticələri toplanmış sənədlərlə birlikdə Katiblik tərəfindən münasibət bildirilməsi üçün Komissiya üzvlərinə təqdim olunur.

14. Komissiya üzvlərinin hər bir müraciət üçün rəy və təklifləri toplanır və Komissiyanın növbəti iclasında müzakirəyə çıxarılır.

15. İclasda hər bir müraciət Komissiya üzvlərinin rəy və təklifləri nəzərə alınmaqla müzakirə olunur və müvafiq qərar qəbul edilir. [Bedell və s , 2021]

16. Xüsusi təyinatlı telekommunikasiya şəbəkələrinə radiotezlik ayrılması barədə müraciətlərə bilavasitə Komissiyanın iclasında baxılır, tələb olunduğu təqdirdə, müraciətlə bağlı iclasda həmin təşkilatı təmsil edən Komissiya üzvü və ya onun dəvət olunmuş nümayəndəsi tərəfindən şifahi və ya yazılı arayış verilir.

17. Komissiyanın iclas protokoluna əsasən hər bir müraciətlə bağlı qərarın surəti 10 (on) gündən gec olmayaraq müraciət edən şəxsə göndərilir.

18. Komissiyaya daxil olmuş müraciətlərə 2 (iki) aydan gec olmayaraq cavab verilir. [Chang və s , 2018]

19. Komissiya tərəfindən müraciətlərə baxılarkən, xüsusi təyinatlı telekommunikasiya şəbəkələrinə radiotezlik ayrılması məsələsinə üstünlük verilir.

20. Radiotezliyin ayrılması barədə müraciətlərə baxılarkən, aşağıdakı amillər əsas götürülür:

radioşüalanmanın texniki xarakteristikalarının REV-in elektromaqnit uzlaşması sahəsindəki mövcud normativ texniki sənədlərin tələblərinə cavab verməsi;

tələb olunan tezlik nominallarının istifadədə olan REV-in tezlik nominallarına radiomanəə təsirinin istisna olması; qanunvericiliyə əsasən verilən lisenziyaların şərtlərinə cavab verməsi; icbari sertifikatlaşma üzrə tələblərə uyğunluq; qanunvericiliyə əsasən verilən nömrə resursu üzrə şərtlərə uyğunluq; ayrılması nəzərdə tutulan radiotezliklərin respublika ərazisində istifadəsinin dövlət orqanları tərəfindən götürülmüş beynəlxalq öhdəliklərin pozulmasına səbəb olmaması.

21. Komissiyanın qərarı haqqında bildiriş aldıqdan sonra istifadəçi konkret tezlik nominallarının (kanallarının) qeydiyyatına alınması üçün 10 (on) gün müddətində DRİ-yə müraciət edir. [Biswanath və s, 2020]

22. Komissiyanın qərarına müvafiq olaraq müraciət etmiş hüquqi və fiziki şəxslərə ayrılmış tezlik nominalları (kanalları) DRİ tərəfindən qeydiyyatına alınır.

23. Komissiya tərəfindən radiotezlik ayrılmasına qərar verilmiş hüquqi və fiziki şəxslər DRİ ilə tezlik nominalları üçün mövcud tariflərə uyğun ödəniş edilməsi, radiotezliklərdən qanunvericiliyə uyğun istifadə olunması və s. üçün müqavilə bağlayırlar. [Məmmədov və s, 2019]

24. DRİ tərəfindən istifadəçiyə verilmiş yaradılacaq şəbəkənin təyinatına uyğun anketlər doldurularaq geri qaytarılır.

25. Təqdim olunmuş anket materiallarına əsasən hər bir radorabitə vasitəsi üçün ödəniş aparıldıqdan sonra, həmin radorabitə vasitələri DRİ-də qeydiyyatına alınır və onların istifadəsinə icazə vərəqələri verilir.

27. Bu Qaydaların 1.4-cü bəndinə uyğun olaraq respublikanın ərazisində istismarına xüsusi icazə verilmiş yerüstü peyk terminallarının (VSAT, İNMARSAT, İRİDİUM, THURAYA və s.) qeydiyyatı üçün anket doldurularaq geri qaytarılır, müqavilə bağlandıqdan və ödəniş aparıldıqdan sonra peyk terminalı DRİ-də qeydiyyata alınır.

28. Respublikanın ərazisində istifadəsinə Komissiya tərəfindən qərar verilmiş bütün növ radiouzadıcılar (radiotelefonlar) DRİ-də müvafiq qaydada qeydiyyata götürülür.

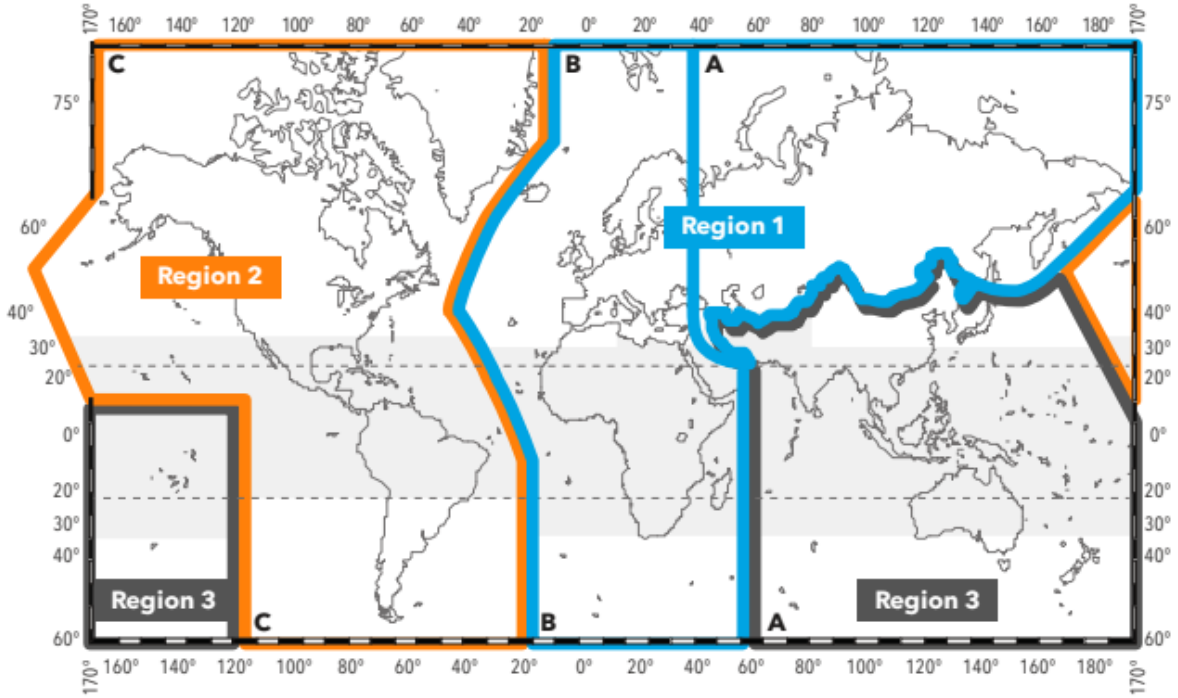
29. Komissiya tərəfindən radiotezlik ayrılmasına qərar verilmiş ümumi istifadəli radorabitə şəbəkələrinin baza stansiyalarının quraşdırılacağı yerlər haqqında operator 1 (bir) ay əvvəl Katibliyə müraciət edir. Katiblik Azərbaycan Respublikasının Dövlət Təhlükəsizliyi Xidməti ilə razılaşdırmaqla müraciətdə göstərilən ünvanlarda baza stansiyalarının quraşdırılması haqqında qərar qəbul edir və nəticəsi barədə operatora və müqavilələrin bağlanması haqqında DRİ-yə bildiriş göndərir. [Hu və s, 2020]

“Azərbaycan Respublikasının radioxidmətləri arasında radiotezlik zolaqlarının ayrılması cədvəli” Azərbaycan Respublikası ərazisində bütün hüquqi və fiziki şəxslər üçün radioelektron vasitələrinin layihələndirilməsi, istehsalı, təkmilləşdirilməsi, idxalı və respublika ərazisində istismarı məqsədilə radiotezlik nominallarının ayrılmasını tənzimləyən sənəddir. [Akyıldız və s , 2021]

Bu cədvəl 2005-ci il 14 iyun tarixli "Telekommunikasiya haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanununun 13-cü maddəsinə, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2021-ci il 18 dekabr tarixli 1492 nömrəli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasının Radiotezliklər üzrə Dövlət Komissiyası haqqında Əsasnamə”yə və Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının (BTİ) tövsiyələrinə əsasən, eləcə də yeni texnologiyaların tətbiqi nəzərə alınaraq, RTDK tərəfindən əvvəllər təsdiqlənmiş bölgüyə müəyyən dəyişikliklər edilməklə hazırlanmışdır. [Alwayn və s , 2020]

BTİ-nin bölgüsünə əsasən dünya ölkələri radiotezlik spektrindən istifadəyə görə aşağıdakı şəkildə göstərilən 3 Regiona bölünmüşdür. Azərbaycan Respublikası 1-ci

Regiona düşdüyünə görə cədvəl həmin Region üzrə bölgüyə uyğun tərtib edilmişdir.
[Canhui və s, 2017]



Şəkil 1 Cədvəlin təsnifatı

Cədvəlin 1-ci sütunu sıra nömrəsini, 2-ci sütunu BTİ-nin reqlamentinə əsasən tezlik zolaqlarının bölgüsünü, 3-cü sütunu BTİ-nin radiotezlik zolaqlarının 1-ci Region üzrə xidmətlər arasındakı bölgüsünü, 4-cü sütunu Azərbaycan Respublikası üzrə radiotezlik zolaqlarının xidmətlər arasındakı bölgüsünü (ikinci əsasla tezlik ayrılması nəzərdə tutulan xidmətlər 3-cü və 4-cü sütunlarda kiçik hərflə verilmişdir), 5-ci sütunu isə radiotezlik zolaqlarından istifadə təyinatını əks etdirir. Bu sütunda radiotezlik zolaqları Respublika ərazisində istifadəyə görə iki qrupa ayrılır:

1. Xüsusi istifadə
2. Birgə istifadə

“Xüsusi istifadə”- ayrılmış tezlik zolaqları yalnız xüsusi təyinatlı dövlət orqanlarında radorabitə xidmətləri üçün nəzərdə tutulur.

“Birgə istifadə” - ayrılmış tezlik zolaqları həm mülki, həm də xüsusi təyinatlı dövlət orqanlarında radorabitə xidmətləri üçün nəzərdə tutulur.

“Birgə istifadə” və “Xüsusi istifadə” üçün tezlik zolaqları RTDK tərəfindən ayrılır. Cədvəlin 4-cü sütununda bilavasitə BTİ-nin radiotezlik zolaqlarının bölgüsü cədvəlində Azərbaycan Administrasiyasına aidiyyəti olan qeydlər göstərilmişdir. [Li və s, 2017]

II. Tezlik və dalğa diapazonları

Radiotezlik spektri aşağıda göstərilən cədvələ uyğun olaraq artan qaydada tam ədədlərlə işarələnən doqquz tezlik diapazonuna bölünür. Tezliklərin ölçü vahidi hers (hs), olub, aşağıdakı kimi ifadə olunur: [Bedell və s , 2021]

- Kiloherslə (kHs), 3000 kHs-dək (3000 kHs daxil olmaqla);
- Meqaherslə (MHs), 3 MHs-dən 3000 MHs-ədək (3000 MHs daxil olmaqla);
- Qiqaherslə (QHs), 3 QHs-dən 3000 QHs-ədək (3000 QHs daxil olmaqla).

Əgər yuxarıda qeyd olunan tezliklərin bölünməsi tezliklərin qeydiyyatı, tezlik zolaqlarının siyahısı və qeydiyyatla əlaqədar sənədlərdə əhəmiyyətli dərəcədə çətinliklər yaradarsa, göstərilən bölgülərdə müəyyən dəyişiklər oluna bilər. [Canhui və s, 2017]

Diapazon (N)	Diapazonların tezlik ölçüsünə görə adı və şərti işarəsi	Tezlik diapazonu	Metrik dalğa bölgüsü	Metrik işarəsi
4	çox alçaq tezliklər ÇAT(VLF)	3-30 kHs	Mirametriklik	mrm diapazon
5	alçaq tezliklər AT(LF)	30-300 kHs	Kilometriklik	km diapazon

6	orta tezliklər OT(MF)	300-3000 kHs	Hektometrlik	hm diapazon
7	yüksək tezliklər YT(HF)	3-30 MHs	Dekametrlik	dkm diapazon
8	çox yüksək tezliklər ÇYT(VHF)	30-300 MHs	Metrlük	m diapazon
9	ultra yüksək tezliklər UYT(UHF)	300-3000 MHs	Desimetrlik	dm diapazon
10	olduqca yüksək tezliklər OYT(SHF)	3-30 QHs	Santimetrlik	sm diapazon
11	ifrat yüksək tezliklər	30-300 QHs	Millimetrlik	mm diapazon
12	İYT(EHF)	300-3000 QHs	Desimillimetrlik	

1.3 Radiotezlik spektrinin idarə edilməsinə proses yanaşması

Respublikada, hazırda təşkilatların idarə edilməsinə tətbiq edildikdə proses anlayışı və proses yanaşması çox vaxt qeyri-müəyyəndir. Proseslərin optimallaşdırılması şirkət xidmətləri Balanced Scorecard (BSC) qurmaqdan və biznes prosesinin yenidən qurulmasından tutmuş bahalı ERP məhsullarının satışına və ya bütün şirkət proseslərini bir anda optimallaşdırmağa qədərdir. Proses yanaşmasının şərtləri olduğu qədər konsaltinq şirkətləri var. Biznes ədəbiyyatında proses və biznes prosesinin bir-birinə zidd olmayan, əksinə bir-birini tamamlayan çoxlu tərifləri var. Sadəlik üçün biz daha sonra “proses” və “iş prosesi” terminlərinin bir-birini əvəz edə biləcəyini nəzərdən keçirəcəyik.

Prosesin idarə edilməsi metodlarının inkişafına əhəmiyyətli töhfə, proses yanaşmasının ilk dəfə təklif edildiyi, lakin müxtəlif şərtlər problemi tam həll edilmədiyi ISO 14000 seriyalı beynəlxalq standartların meydana çıxması ilə edildi. Gəlin biznes prosesinin və idarəetməyə proses yanaşmasının nə olduğunu anlamağa çalışaq. Sözüən ən sadə mənasında proses bir şəxsdən digərinə keçən iş axınıdır, daha mürəkkəb proseslər üçün isə bir təşkilati bölmədən digərinə keçən iş axınıdır. Proses məzmun baxımından tam, müvəqqəti və məntiqi ardıcılıq, əməliyyatlar ardıcılığı, yəni iqtisadi əhəmiyyətli bir obyektə emal etmək üçün zəruri olan elementar hərəkətlərdir. Proses əvvəlcədən müəyyən edilmiş məhsul, nəticə və ya xidməti əldə etmək üçün həyata keçirilən bir-biri ilə əlaqəli hərəkət və əməliyyatların məcmusudur. Təşkilatın idarə edilməsində biznes proseslərinin rolunu başa düşmək uzun müddət ərzində formalaşmışdır. [Debasish və s , 2022]

1990-cı illərin əvvəllərindən idarəetmə sistemlərinin prosesinin təşkili məsələlərini öyrənən və onların qurulması üçün həllər təqdim edən metodoloji istiqamət biznes proseslərinin reinjinirinqidir (BPR). Biznes prosesinin reinjinirinqi konsepsiyasının yaradıcısı Maykl Hammer olmuşdur. Onun fikrincə, iş prosesi müştəri üçün dəyərli nəticəni birlikdə verən bir-biri ilə əlaqəli hərəkətlərin mütəşəkkil məcmusudur. Ehtimal olunur ki, proses bir hərəkət deyil, hərəkətlər toplusudur. Məsələn, sifariş prosesi sifarişin qəbulu və uçotu, müştərinin kredit qabiliyyətinin yoxlanılması, təchizatçı ilə müqavilə öhdəliklərinin rəsmiləşdirilməsi, inventarların bölüşdürülməsi, malların yığılması və qablaşdırılması, göndərilməsi və alıcıya faktiki çatdırılmasından ibarətdir. Öz növbəsində, bütün hərəkətlər daxildir. Proses təsadüfi və ya ixtiyari deyil, bir-biri ilə əlaqəli və mütəşəkkildir və yalnız birlikdə lazımi effekti verə bilər. Bu o deməkdir ki, prosesin bütün komponentləri ciddi şəkildə tənzimlənir və onlardan ən azı birinin düzgün yerinə yetirilməməsi və ya gecikdirilməsi prosesin bütün gedişatını poza və son nəticəyə mənfi təsir göstərə bilər. Sifariş verildiyi halda, hər bir hərəkət əvvəlki ilə bağlıdır və müəyyən bir ardıcılıqla yerinə yetirilməlidir. Qablaşdırmanın olmaması məhsula zərər verə bilər, göndərilmənin gecikməsi isə alıcını məhsuldan məhrum edə bilər. [Biswanath və s, 2020]

Biznes proseslərinin yenidən qurulması şirkətlərin əsas fəaliyyət göstəricilərində əsaslı təkmilləşdirmələrə nail olmaq üçün onların biznes proseslərinin əsaslı şəkildə yenidən dizayn edilməsini nəzərdə tutur: xərc, keyfiyyət, xidmət və temp. Michael Hammer müəssisə rəhbərliyinin ehtiyacına diqqət çəkir

proseslərə əsaslanır. Biznes proseslərinin idarə edilməsi əsasında fəaliyyət göstərən müəssisə aşağıdakı xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir:

biznes proseslərinə və funksiyalarına bərabər şəkildə bağlılıq; işçilər biznes proseslərinin məqsədlərini başa düşür və yerinə yetirmək üçün səy göstərirlər;

biznes prosesinin iş prosesi aydın şəkildə müəyyən edilir və hər kəsə izah edilir; işçilər müştərinin tələblərini bilir və onları yerinə yetirməyə çalışır; işçilər ümumi yekun nəticə naminə komandada işləməyə diqqət yetirirlər;

biznes prosesinin səmərəlilik parametrləri obyektiv və tez-tez ölçülür. [Canhui və s, 2017]

Beləliklə, proses müəssisəsinin işi müştəri yönümlüdür və ümumi məqsədlə birləşən insanların daimi, etibarlı və yüksək səmərəli işinə kömək edir.

Biznes proseslərinin yenidən qurulmasına ikinci yanaşma, biznes proseslərinin dizaynının “sıfırdan” mövcud biznes proseslərinin ilkin ətraflı öyrənilməsi və təhlilinə qədər genişləndirilməsi nəticəsində ortaya çıxdı. [Biswanath və s, 2020]

proseslər və yenilərinin daha da qurulması. Onun müəllifi Thomas Davenport hesab olunur ki, o, biznes prosesini “vaxt və məkanda xüsusi olaraq nizamlanmış fəaliyyətlər toplusu, başlanğıc və son, giriş və çıxışların dəqiq tərif” və ya “strukturlaşdırılmış sonlu fəaliyyətlər toplusu” kimi müəyyən edir. konkret istehlakçı və ya bazar üçün konkret xidmət (məhsul) istehsal etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur”. Prosesin girişi dedikdə resurs (xammal, materiallar, informasiya, kadrlar, xidmətlər), prosesin çıxışı isə nəticə (hazır məhsul, sənədləşmə, informasiya, kadr, xidmətlər) başa düşülür. Beləliklə, şirkətin fəaliyyəti nöqtəyi-nəzərindən biznes prosesi (makroproses) verilmiş tələblərə uyğun həyata keçirilən və istənilən yekun nəticənin əldə olunmasını (planlaşdırma, dizayn, təchizat, istehsal, ticarət) təmin edən əlaqəli işlərin məcmusudur. [Tabassam və s, 2020]

Prosesləri əsas və köməkçiyə bölmək olar. Bu bölgü Michael Porter tərəfindən Dəyər Zənciri modelində təqdim olunur. Əsas əməliyyatlara birbaşa əlaqəli olan əlavə dəyər əməliyyatları daxildir. İstehsal olunan məhsul və bununla da müəssisənin maliyyə nəticələrinə təsir göstərir. Bu cür əməliyyatlar əsasən satınalma logistikası, istehsal, marketing və satış, təchizat logistikası və xidmət kimi sahələrdə baş verir. Köməkçi əməliyyatlar istehsal olunan əmtəə və xidmətlərlə bilavasitə bağlı deyildir, lakin onlarsız əlavə dəyər yaratmaq üzrə əməliyyatları həyata keçirmək mümkün deyil. Dəstək əməliyyatları, məsələn, insan resurslarının idarə edilməsi, mühasibat uçotu və hesabat, biznes hüququ və məlumatların emalı sahələrində baş verir.

Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (ISO) ISO 14001:1996 standartında “Ətraf mühitin idarəetmə sistemləri. Tələblər və istifadə qaydaları” mövzusunda ilk dəfə olaraq proses yanaşmasına əsaslanan müəssisə əməliyyat sistemi nümayiş etdirilib. Bu standart nəzərdə tutulub: Müəssisədə ətraf mühitə təsir edən bütün prosesləri optimallaşdırmaq. ISO 14001 ümumi idarəetmə sisteminin bir hissəsi kimi ətraf mühitin idarə edilməsi sisteminin yaradılmasını nəzərdə tutur, o cümlədən təşkilati struktur, fəaliyyətin planlaşdırılması, məsuliyyətlərin bölüşdürülməsi, praktiki işlər, habelə əldə edilmiş nəticələrin inkişafı, həyata keçirilməsi, qiymətləndirilməsi üçün prosedurlar, proseslər və resurslar. ekoloji siyasətin həyata keçirilməsinin və təkmilləşdirilməsinin nəticələri, məqsəd və vəzifələri .

ISO-9000 seriyalı standartların 2000 versiyasının əsasını təşkil edən proseslərin idarə edilməsi müəssisədə prosesin qurulması prosedurunun ətraflı nəzərdən keçirilməsini tələb edir.

Standartların bu versiyasında proses yanaşmasının əsas ideyası aşağıdakı müddəalara endirilə bilər:

- təşkilatın fəaliyyəti qarşılıqlı fəaliyyət göstərən proseslər şəbəkəsi şəklində təqdim edilməlidir;

- təşkilatın fəaliyyətinin idarə edilməsi proseslər şəbəkəsinin idarə edilməsinə əsaslanmalıdır.

ISO 9000:2000 lüğəti prosesi “girişləri çıxışa çevirən bir-biri ilə əlaqəli və qarşılıqlı əlaqədə olan əməliyyatlar toplusu” kimi müəyyən edir. Prosesin girişi proses zamanı çıxışa çevrilən məhsuldur. Məsələn, xammal, material, sənədləşmə, məlumat, kadr, xidmət və s. Prosesin nəticəsi proses nəticəsində əldə edilən və prosesdən kənar müştərilər tərəfindən istehlak edilən obyekt və ya xidmətdir.

Prosesin idarə edilməsi prosesin sahibinin davamlı olaraq və ya müəyyən edilmiş fasilələrlə onun gedişatına nəzarət etməsi və prosesin parametrlərinin prosesin normal gedişi üçün müəyyən edilmiş meyarlardan kənara çıxdığı hallarda idarəetmə qərarları qəbul etməsi deməkdir. İdarəetmə zamanı proses sahibinin hərəkətləri P-D-C-A (Plan et-Yoxla-Hərəkət) dövrü ilə təsvir olunur ki, bu da Deminq dövrü adlanır. PDCA dövrü hələ 1950-ci ildə yapon menecerlərinə səsləndirilən V. Deminqin ideyalarından hazırlanmışdır. O, bir diaqram təklif etdi - məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsinin "təkəri". Təker 4 ardıcıl sektora bölünür: tədqiqat təhlili, dizayn, istehsal və satış, bütün hissələr bir-birinə bağlıdır və

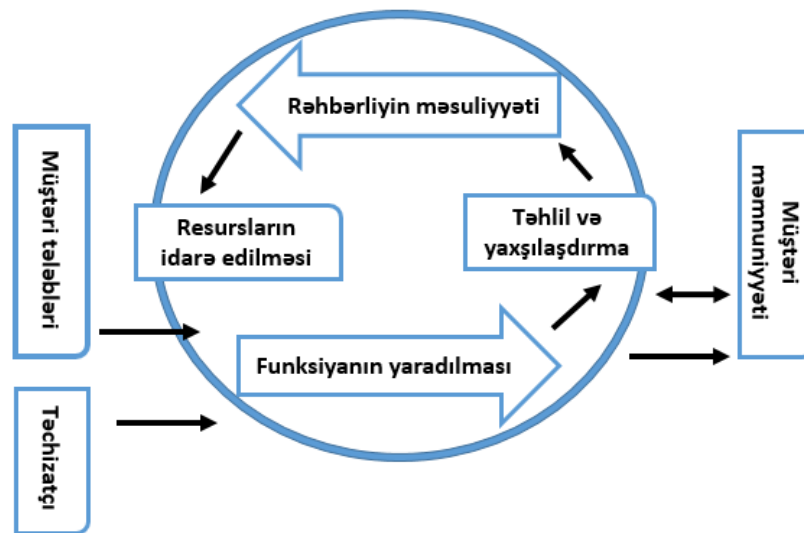
"məhsulun keyfiyyəti ilə bağlı fikirlər" və "məhsulun keyfiyyətinə görə məsuliyyət hissi" xətti boyunca yuvarlanan qeyri-qanuni bir dairə yaratmaq. Bu diaqramla Deminq daim təkmilləşən məhsullar istehsal etməklə, layihələndirmək, yenidən dizayn etmək və mal istehsalının daha ucuz və daha yaxşı yollarını tapmaqla məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsinə daimi diqqətin vacibliyini göstərmişdir. [Mohammad və s, 2019]

PDCA dövrü də dörd sektoru olan bir dairədir (Şəkil 1.2-də göstərilmişdir):

Plan - proseslərin planlaşdırılması və ya nəzərdən keçirilməsi: nə edilməli, nə vaxt edilməli, bunu kim etməli, necə və nə ilə etməli;

·Do (İcra) - planın həyata keçirilməsi və prosesin idarə edilməsi: planlaşdırılan işlərin həyata keçirilməsi;

·Yoxlamaq - proseslərin ölçülməsi, məqsədlərlə müqayisə edilməsi və hesabatların alınması: işin gözlənilən nəticəni verib-vermədiyi müəyyən edilir;·Akt (Fəaliyyət/Düzəltmə) - planın həyata keçirilməsi və proseslərin təkmilləşdirilməsi üçün dəyişikliklərin həyata keçirilməsi - yoxlama mərhələsində əldə edilmiş məlumatlar nəzərə alınmaqla planlara düzəlişlər edilir və lazımi dəyişikliklər edilir. [Alwayn və s , 2020]



PDCA dövrü sadə və intuitiv idarəetmə modelidir. Onun istifadəsi həm idarəetmə proseslərinin və göstərilən xidmətlərin keyfiyyətini yüksəltməyə, həm də resurslardan səmərəli istifadə etməklə müəyyən edilmiş standartlara və tələblərə cavab verən sabit əməliyyat nəticələrinin əldə edilməsini təmin etməyə imkan verir. Deminq dövrü təşkilatın hər bir prosesində, eləcə də bütövlükdə proses sisteminə münasibətdə tətbiq oluna bilən dinamik bir dövrüdür. Həm məhsulun satışı (yaradılması) proseslərinin, həm də keyfiyyət idarəetmə sisteminin digər proseslərinin planlaşdırılması, həyata keçirilməsi, idarə edilməsi və davamlı təkmilləşdirilməsi ilə sıx bağlıdır. [Chang və s , 2018]

Təşkilat daxilində bütün səviyyələrdə PDCA konsepsiyasını tətbiq etməklə proses imkanlarının saxlanması və davamlı olaraq təkmilləşdirilməsi əldə edilə bilər. Bu konsepsiya eyni dərəcədə yüksək səviyyəli strateji proseslərə, məsələn, keyfiyyət idarəetmə sisteminin planlaşdırılması və ya idarəetmənin nəzərdən keçirilməsinə və

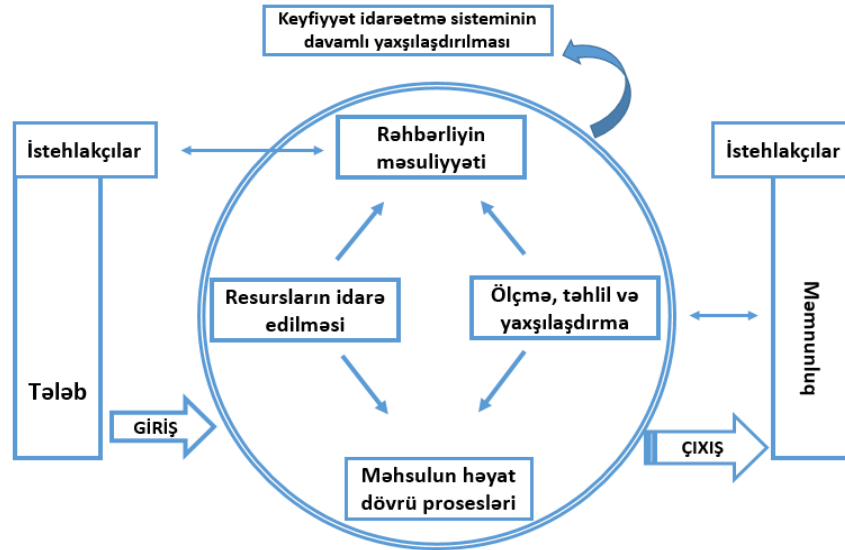
məhsulun yaradılması proseslərinin bir hissəsi kimi həyata keçirilən sadə istehsal fəaliyyətlərinə aiddir. Beləliklə, əgər müəssisə istehlakçıya yüksək keyfiyyətli məhsul təqdim etməyə yönəlibsə, prosesin idarə edilməsi bütün səyahət boyu baş verməlidir. Məsələn, ilkin olaraq yüksək keyfiyyətli məhsul düzgün saxlanmaması nəticəsində zədələnmə və ya satış məntəqəsinə çatdırılma zamanı zədələnmə bilər. [Diyazitdinov və s , 2020]

Prosesin idarə edilməsi sisteminə daha yaxından nəzər salmaq. Proses yavaşması nöqtəyi-nəzərindən təşkilat yekun nəticə əldə etmək üçün müəyyən ardıcılıqla həyata keçirilən proseslər məcmusudur. Eyni zamanda, ifaçılar işlərinə görə daha böyük müstəqilliyə və məsuliyyətə malikdirlər və menecerlər daha əhəmiyyətli məsələlərin xeyrinə operativ tapşırıqlardan vaxt azad edir, bu da əməyin səmərəliliyini artırmağa kömək edir. Proses yavaşması hər bir konkret ifaçının keyfiyyətin yüksəldilməsində marağını nəzərə almağa imkan verir

son məhsul, xarici və daxili dəyişikliklərə daha çevik reaksiya verir, funksional şöbələr arasında məlumat mübadiləsini optimallaşdırır. [Canhui və s, 2017]

Səmərəli fəaliyyət göstərmək üçün təşkilat bir-biri ilə əlaqəli və qarşılıqlı əlaqədə olan çoxsaylı prosesləri müəyyən etməli və idarə etməlidir. Çox vaxt bir prosesin çıxışı digərinin dərhal girişi olur. Təşkilat tərəfindən istifadə olunan proseslərin sistemli şəkildə müəyyən edilməsi və idarə edilməsi və xüsusilə bu proseslərin qarşılıqlı əlaqəsi proses yavaşması kimi qəbul edilə bilər. [Bedell və s , 2021]

Proses əsaslı keyfiyyət idarəetmə sistemi ISO 9000 seriyalı standartlarda təsvir edilmişdir. Şəkil 1.3 göstərir ki, maraqlı tərəflər təşkilata girişin təmin edilməsində mühüm rol oynayırlar. Maraqlı tərəflərin məmnunluğunun monitorinqi onların ehtiyaclarının və gözləntilərinin nə dərəcədə yerinə yetirildiyinə dair maraqlı tərəflərin qavrayışlarına dair məlumatların qiymətləndirilməsini tələb edir. [Debasish və s , 2022]



Şəkil 1.3 – Proses yaşamasına əsaslanan keyfiyyət idarəetmə sisteminin modeli (ISO 9001-2008)

Bu model idarəetməyə proses yaşamasından istifadə edərək istənilən nəticəni daha effektiv əldə etməyə imkan verir. Məhsul və ya xidmətlərin keyfiyyətinin bu cür idarə edilməsi prosesi nəticəsində prosesin (məhsulların və ya xidmətlərin) nəticələrinin idarə edilməsindən məhsul və ya xidmətlərin istehsalının faktiki proseslərinin idarə edilməsinə keçid baş verir. [Bedell və s , 2021]

Bu modeldə idarəetmə məsuliyyəti əsas rol oynayır. Baş menecer – proses şəbəkəsinin və ya onun bir hissəsinin nəticələrini planlaşdıran, şəbəkənin və ya onun bir hissəsinin fəaliyyətinin nəticələri haqqında məlumatları təhlil edən, bu nəticələrin maksimum səmərəliliyinə nail olmaq üçün idarəetmə qərarları qəbul edən və onlara cavabdeh olan vəzifəli şəxsdir. Proses sahibi nəticəyə görə yuxarı menecer qarşısında cavabdehdir. Baş menecer, bir qayda olaraq, proses göstəricilərini və onların hədəf dəyərlərini təyin edir. Proses sahibi mütəmadi olaraq prosesin gedişatı barədə yuxarı menecərə hesabat verir, prosesə uyğun olan, lakin sahibinin səlahiyyətləri və resursları

hüdüdlərindən kənarında olan düzəldici və qabaqlayıcı tədbirlər üçün layihələr təklif edir. Ədəbiyyatda tez-tez istifadə olunan “proses sərhədləri” termini proses sahibinin məsuliyyət və səlahiyyət sahəsini müəyyən edir. [Bob və s, 2015]

Beləliklə, proses yanaşmasına əsaslanan idarəetmə məhsul istehsalı və ya xidmətin göstərilməsi prosesində dəyərin artmasına (əlavə edilməsinə) səbəb olur. Bundan əlavə, idarə olunan obyektin tələb olunan keyfiyyətinə nail olmaq sürətlənir və məhsulların və ya xidmətlərin keyfiyyətinin davamlı olaraq yaxşılaşdırılması ilə bağlı idarəetmə qərarlarının səmərəliliyi artır. [Biswanath və s, 2020]

Təşkilatda proseslərin idarə edilməsi sistemini qurmaq üçün onun hansı tələblərə cavab verməli olduğunu və proseslərin idarə edilməsinə keçmək üçün əsas dəyişikliklərə hazır olub olmadığını qiymətləndirmək lazımdır. Uğurlu idarəetmə sisteminin qurulması Deming tərəfindən özünün məşhur 14 idarəetmə prinsipində ən aydın və dərindən təsvir edilmişdir:

Deminqin ideyaları İSO 9000 standartlarının üçüncü versiyasının hazırlanması üçün əsas olmuşdur. Keyfiyyətin idarə edilməsi konsepsiyasının səkkiz prinsipi formalaşdırılmışdır.

Təşkilatın bu prinsipləri həyata keçirməsi təşkilatın effektiv proseslərin idarə edilməsi sistemini yarada biləcəyini və uğur qazana biləcəyini göstərəcəkdir. [Canhui və s, 2017]

1. İstifadəçi oriyentasiyası;
2. İdarəetmə rəhbərliyi;
3. İşçi heyətin cəlb edilməsi;
4. Proses yanaşması;
5. İdarəetməyə sistemli yanaşma;
6. Davamlı təkmilləşdirmə;

7. Faktlara əsaslanan qərarların qəbulu;
8. Təchizatçılarla qarşılıqlı faydalı əlaqələr.

Proses yanaşması prinsipi, fəaliyyətlərin və əlaqəli resursların bir proses kimi idarə edilməsi zamanı istənilən nəticənin daha səmərəli əldə edilməsini nəzərdə tutur. İdarəetmə prosesinə yanaşma düzgün tətbiq edildikdə, təşkilatı idarə etmək üçün vahid, çevik və universal sistem qurmağa imkan verir. Proses yanaşması meneceri proses haqqında məlumat almaq üçün mənbələri və sistemi, iş qaydalarını və idarəetmə qərarlarını, menecerin nəzarət etdiyi resursları və ən yaxşı nəticələr əldə etmək üçün əks əlaqə zəncirini bağlamağa məcbur edir. [Nguyen və s , 2019]

Keyfiyyətin idarə edilməsinin səkkiz prinsipinin diqqətlə nəzərdən keçirilməsi istər-istəməz onların bir-birinə nüfuz edən təbiəti və ayrı-ayrı nəticələrin və müddələrin təkrarlanması haqqında nəticəyə gətirib çıxarır. Keyfiyyət sisteminin hazırlanması və tətbiqi davamlı səy və təşkilatın bütün işçilərinin töhfəsini tələb edir. [Biswanath və s, 2020]

Bir proses modelini həyata keçirərkən, Rusiya müəssisələri artıq bir sıra çətinliklərlə qarşılaşdılar, bunların əsasını üç qrupa bölmək olar. Birinci qrup müəssisənin təşkilatı strukturunun yenidən qurulmasıdır.

Əksər Rusiya şirkətləri xətti-funksional idarəetmə strukturu əsasında fəaliyyət göstərir və idarəetməyə proses yanaşması yalnız üfüqi strukturlarla mümkündür. İkinci qrup menecerlərin və mütəxəssislərin çətinlikləri aradan qaldırmaq və əhəmiyyətli dəyişikliklər etmək üçün hazırlıqsızlığı və istəməməsi ilə əlaqələndirilir. Üçüncü qrup inteqrasiya edilmiş idarəetmə strukturlarının yeni şərtləri və prinsipləri üçün səriştəli rəhbərlərin faktiki çatışmazlığı ilə bağlıdır.

Bundan əlavə, proses yönümlü idarəetmənin tətbiqi ciddi informasiya dəstəyi tələb edir. Rusiyada informasiya texnologiyaları sahəsində elmi-tədqiqat və inkişaf işlərinin

sürətlə artmasına baxmayaraq, onların istehsalda, xüsusən idarəetmə proseslərinin həyata keçirilməsində mühüm alət kimi istifadəsi məhdud olaraq qalır. [Bob və s, 2015]

Təşkilatda proseslər şəbəkəsinin qurulması və onların idarə edilməsi proqramı ISO 9001:2008 “Keyfiyyət idarəetmə sistemləri”ndə müəyyən edilmişdir. Bu proqrama proseslərin idarə edilməsinin bir neçə mərhələsi daxildir: proseslərin müəyyən edilməsi, onların ardıcılığının və əlaqələrinin müəyyən edilməsi, proseslərin effektivliyinin ölçülməsi meyarlarının və üsullarının müəyyən edilməsi, resursların və məlumatların əlçatanlığının təmin edilməsi, proseslərin təhlili, proseslərin səmərəliliyinin davamlı olaraq artırılması. [Otermat və s, 2018]

Təklif olunan proqramı müəssisədəki biznes proseslərinə tətbiq etməklə şirkətlər həm əməliyyat, həm də idarəetmə fəaliyyətini əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirə, müasir bazar şəraitində daha çevik və rəqabətə davamlı ola bilərlər

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ATAYEVA ASİMAN ELXAN qızı

**RADİOTEZLİK İDARƏÇİLİYİ İŞİNDƏ AVTOMATLAŞDIRMA
PROSESLƏRİNİN TƏTQİQİİLƏ RADİOTEZLİK SPEKTRİNDƏN EFEKTİV
İSTİFADƏNİN ARTIRILMASI ÜSULLARI**

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 060627 - “Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika”

İxtisaslaşma: - “Hərəkət edən obyektə olan rabitə vasitələri ”

Elmi rəhbər:

f.r.e.n., dos. Ə.D.Tağıyev

FƏSİL 2 .Müxtəlif rabitə sistemlərində radiotezlikdən istifadənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması

2.1 Effektiv spektrin idarə edilməsinin rolunun təhlili

İnsan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində real nəticəni qiymətləndirmək çox çətin ola bilər. Bu məqsədlə çox vaxt effekt və səmərəlilik kimi kəmiyyətlərdən istifadə edilir. Onlar tez-tez dəyişdirilir və gündəlik səviyyədə sinonim kimi çıxış edirlər. Kateqoriyalar əslində bir-birindən necə fərqlənir və onlar arasında fərq varmı?

Effekt və effektivlik nədir? Effekt, müsbət və ya mənfi ola bilən bir prosesin və ya əməliyyatın həyata keçirilməsi zamanı əldə edilən nəticədir. Bu anlayış iqtisadiyyatda geniş istifadə olunur, burada mütləq qiymətləndirmə şəklində ifadə edilir. [Akyıldız və s , 2021]

Səmərəlilik, əldə edilən təsirin və çəkilən xərclərin nisbəti ilə müəyyən edilən əməliyyat və ya prosesin effektivliyidir. Səmərəlilik sıfır və ya müsbət ola bilər, lakin bu dəyər həmişə nisbidir. Effekt və effektivlik arasındakı fərq. Beləliklə, bu anlayışlar arasındakı əsas fərq kəmiyyətlərin tipindədir. Təsir mütləq dəyərdirsə, effektivlik nisbidir. Bu, iqtisadi nəzəriyyə üçün çox vacibdir, burada dərin təhlil olmadan proseslərin effektivliyini müəyyən etmək mümkün deyil. Təsiri göz qabağındadır və formal olaraq ölçülə bilər. Səmərəliliyi qurmaq üçün əməyin nəticəsini xərclərə bölmək lazımdır. Təsiri həm müsbət, həm də mənfi ola bilər. [Akyıldız və s , 2019]

Effektivlik ya sıfır, ya da müsbətdir. Əks halda, onun yoxluğundan danışırıq. "Mənfi səmərəlilik" ifadəsi "mənfi gəlirlilik" termininin səhv istifadəsidir və iqtisadi vəziyyəti qiymətləndirmək üçün ikinci variantda daha çox üstünlük verilir.

Radiotezlik spektri bir çox sənayenin ehtiyaclarını ödəmək üçün müxtəlif təşkilatlar tərəfindən istifadə edilən kəmiyyətlə ölçülə bilən bir mənbədir. Bu o deməkdir ki, onun istifadəsinin düzgünlüyünün dərəcəsini kəmiyyətcə xarakterizə etmək üçün vəziyyətə baxışın tərəfini müəyyən etmək lazımdır. Dövlət qanunla bütün resursu idarə edir və ona sahibdir; tezlik resursu sahibinə maksimum fayda təmin etmək məqsədlərinə uyğun olaraq

müxtəlif təşkilatlara satılmalı və ya istifadəyə verilməlidir. Dövlətin müxtəlif məqsədləri var - istifadəçilərə radiotezliklərin satışından iqtisadi gəlir əldə etmək, hərbi və hüquq-mühafizə orqanlarına radiotezliklər ayırmaqla ölkənin müdafiə qabiliyyətini artırmaq. Müvafiq olaraq, radiotezliklərdən istifadə hüquqlarının müxtəlif müəssisə və təşkilatlara verilməsindən əldə edilən gəlirin maksimuma çatdırılması məqsədi ölkənin suverenliyinin qorunması məqsədindən üstün olmamalıdır. [Alwayn və s , 2020]

İşgüzar nöqteyi-nəzərdən bu məsələyə baxış təşkilatların işinin xüsusiyyətlərinə görə bir qədər fərqlidir - müştərinin ehtiyaclarını maksimum dərəcədə təmin etməklə maksimum qazanc əldə etmək. Və biznes, radiotezlik spektrindən öz məqsədləri üçün istifadə parametrlərini qiymətləndirərkən, ideal olaraq resursdan minimum qiymətə istifadə etməklə maksimum iqtisadi fayda əldə etməyə çalışır.

Bu araşdırmada biz radiotezlik spektrinin dövlət tərəfindən effektiv idarə edilməsi problemini nəzərdən keçirəcəyik. Bu istiqamətdə araşdırma aparmaq üçün terminologiyayı başa düşmək barədə qərar verməlisiniz. Radiotezlik spektrinin idarə edilməsinin səmərəliliyi ilə biz oxşar fəaliyyət göstəricilərinin qiymətləri ilə müqayisədə seçilmiş müddətə (A_i) nisbətən müxtəlif tədbirlər və hərəkətlərin müəyyən performans göstəricilərinin ümumi nisbi kəmiyyət dəyərini başa düşəcəyik. eyni dövr üçün tədbirlər və tədbirlər (B_i) və faizlə ifadə edilir. Bunu düsturla ifadə edək. [Bob və s, 2015]

$$f(x) = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} w_j^{(i)} \sqrt{2^i} \psi(2^i x - j) \quad (2.1)$$

(2.1) ifadəsinin ixtiyarı $f(x) \in L_2(R)$ siqnalının funksiyasına aid olması üçün $\psi(t)$ veyvletin törətdiyi funksiyalar sistemi $L_2(R)$ üçün bazis vəzifəsini yerinə yetirməlidir. Onda

$$f^{(i_0)}(x) \equiv \sum_{i=-\infty}^{i_0-1} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} w_j^{(i)} \sqrt{2^i} \psi(2^i x - j), \quad i_0 \in \mathbb{Z}$$

sırasının qismən cəmi, icazə verilən i_0 parametrinə görə, $f(x)$ siqnalına təqribi yaxınlaşma adlanır. $f(x)$ siqnalını ilkin yaxınlaşmaların cəmi şəklində təsvir etmək olar. Bu halda sıranın qalan toplananlarını aşağıdakı kimi yenidən oxşar şəkildə yazmaq olar.

$$f(x) \equiv f^{(i_0)}(x) + \sum_{i=i_0}^{+\infty} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} w_j^{(i)} \sqrt{2^i} \psi(2^i x - y), \quad i_0 \in \mathbb{Z} \quad (2.2)$$

(2.2) ifadəsi informasiyanın çoxmiqyaslı təsvir ideologiyasını özündə yaxşı əks etdirir.

Burada ilk toplanan siqnalın təqribi qiymətini göstərir. İlk toplanan üzərinə hər dəfə yeni toplanan gəldikcə siqnalı təşkil edən elementlərinin təsviri yaxşılaşır və təsvir daha səliqəli alınır. Burada (2.2) ifadəsi Furiyenin triqonometrik sırasına oxşarlığı diqqəti cəlb edir. Lakin Furiye sırasından fərqli olaraq veyvlet çevirməsində siqnalın hər bir icazə verilən səviyyədə baxılan sıranın sonsuz sayda toplanmanı vardır ki, bunlardan hər biri siqnalın lokal müstəvidə təyini oblastına uyğun gəlir. [Mohammad və s, 2019]

Radiotezlik spektrindən istifadənin səmərəliliyini idarə etməklə, idarəetmə səmərəliliyi göstəricisinin E dəyərini artırmağa yönəlmiş tədqiq olunan obyektin (radio tezlik resursu) nəzərdən keçirilməsinin müxtəlif aspektlərində bir sıra tədbirləri başa düşəcəyik. Səmərəlilik resurslardan maksimum fayda əldə etmək üçün düzgün istifadə etməkdir. Performansın idarə edilməsi müəssisənin fəaliyyətinin kəmiyyət göstəricilərini yaxşılaşdıran metodların işlənilib hazırlanması və məhsulların tətbiqidir.

Səmərəlilik nisbi dəyərdir; hər hansı bir təşkilat və ya biznes sektoru 100% səmərəliliyə malikdir - bu, onun fəaliyyətinin və ya tipik bir müəssisənin fəaliyyətinin ən yaxşı seqmentidir və müəyyən qərarlar və hərəkətlər etmək üçün hansı müddətin nəzərə

alınacağına qərar verməlisiniz. Və vəziyyət həmişə zamanla dəyişdiyi üçün digər dövrləri mütləq dəyərlərdə deyil, düzəliş amillərini nəzərə alaraq ən yaxşısı ilə müqayisə edin.

Radio texnologiyalarından artan istifadə və bu texnologiyaların təmin etdiyi sosial inkişaf üçün böyük imkanlar radio spektrinin əhəmiyyətini və milli səviyyədə radio spektrinin idarə edilməsi proseslərinin əhəmiyyətini vurğulayır. Texnoloji tərəqqi davamlı olaraq yeni və müxtəlif spektrdən istifadə imkanları açır ki, bu da böyük marağa və məhdud radiotezlik spektri resurslarına tələbatın artmasına səbəb olur. Artan tələb spektrdən səmərəli istifadəni və spektrin effektiv idarə edilməsi proseslərini tələb edir. Bunlarda Geniş spektrli istifadəçilərin ehtiyaclarını ən yaxşı şəkildə qarşılamaq üçün müasir informasiya emalı və mühəndislik alətlərini tətbiq etmək çox vacibdir. [Bedell və s , 2021]

Radiatorabətə müdafiə, ictimai təhlükəsizlik, yayım, kommersiya və sənaye rabitəsi, aviasiya və dəniz radiatorabətəsi, naviqasiya və şəxsi rabitə kimi getdikcə artan sayda xidmətlər1 tərəfindən geniş istifadə olunur. Radio rabitə kanalları, naqillli xətlərdən fərqli olaraq, daim dəyişən şəraitdə və ya hərəkət edən obyektlərlə rabitə üçün, naqillli rabitə xətlərinin olmaya biləcəyi və ya rabitə infrastrukturunun dağıdıldığı, məsələn, fəvqəladə vəziyyətlər və ya təbii fəlakətlər zamanı lazımdır. Sistemlər radio rabitəsi peyk və ya yerüstü platformalarda işləyə bilər. Spektrin səmərəli istifadəsi üçün spektrin istifadəsi milli qaydalara və standartlara uyğun olaraq əlaqələndirilməli və tənzimlənməlidir. Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının (BTİ) Radio Reqlamenti. Hər bir ölkənin öz tezlik resursundan maksimum fayda əldə etmək qabiliyyəti, ilk növbədə, radiatorabətə sistemlərinin sürətlə yerləşdirilməsini asanlaşdıran və müdaxiləni minimuma endirən spektrin idarə edilməsi fəaliyyətlərindən asılıdır. Bununla əlaqədar olaraq administrasiyalar kompüter dəstəyi ilə avtomatlaşdırılmış spektr idarəetmə sistemlərindən istifadə etməlidirlər. Spektr idarəetmə sisteminin effektivliyini qiymətləndirmək asan olmasa da, bu, ümumiyyətlə idarəetmə sisteminin hökumətin ehtiyaclarına nə dərəcədə cavab verməsi və tezliklərin ayrı-ayrı istifadəçilərə bölüşdürülməsində ictimai marağı nə

dərəcədə qoruması ilə bağlıdır. Hökumətin spektrin idarə edilməsi sistemi, administrasiyanın hökumətin coğrafi sərhədləri daxilində radiotezlik spektrin istifadəsini idarə etdiyi strukturlardan, prosedurlardan və qaydalardan ibarətdir. [Nguyen və s , 2019]

Beynəlxalq razılaşmaya əsasən, hər bir hökumət radiotezlik spektrindən istifadəni çevik və avtonom şəkildə tənzimləmək imkanına malikdir. Hər bir administrasiya öz qaydalarını işləyib hazırlamalı və spektrin idarə edilməsi öhdəliklərini idarə etməlidir. Spektr resurslarının səmərəli idarə edilməsi milli spektrin idarə edilməsi orqanının məsuliyyətlərini müəyyən edən əsas qanunlara istinad edir. Bu orqan spektrin istifadəsini və onunla bağlı bütün prosesləri tənzimləyir. Heç bir iki administrasiya spektri eyni şəkildə idarə etməsə də, əsas idarəetmə yanaşmaları bütün idarələr üçün ümumidir. Spektr idarəetmə sisteminin uğurla işləməsi üçün idarəetmə məqsəd və vəzifələri müəyyən edilməlidir. Adətən milli qanunvericilikdə qeyd olunan məqsədlərə aşağıdakılar daxil edilməlidir: – radiotezlik spektrin sosial və iqtisadi tərəqqiyə təkan verəcək şəkildə dövlət və qeyri-hökumət proqramları üçün istifadə edilməsinin təmin edilməsi; – spektrdən səmərəli istifadənin təmin edilməsi. Milli spektrin idarə edilməsi hökumət qanunvericiliyi, siyasət təlimatları, Radio Qaydaları və uzunmüddətli spektr planı ilə sıx bağlıdır. Milli səviyyədə spektrin idarə edilməsi qısa və uzunmüddətli perspektivdə ictimai rabitə müəssisələrinin fəaliyyəti, ictimai yazışmalar, peşəkar və institusional rabitə və radio yayımı üçün kifayət qədər tezlik resursunun təmin edilməsini təmin etməlidir. [Akyıldız və s , 2021]

Bir çox administrasiya tədqiqat məqsədləri və həvəskar radio rabitəsi üçün spektr istifadəçilərinə yüksək üstünlük verir. Spektrin istifadəsi ilə bağlı milli problemlərə aşağıdakılar daxildir:

aşağıdakılar: – şəxsi və işgüzar istifadə üçün ümummilli və qlobal rabitə xidmətlərinin mövcudluğunun və səmərəliliyinin təmin edilməsi; – infrastrukturun inkişafı və radorabitə xidmətlərinin göstərilməsi üçün yeni texnologiyaların tətbiqinin

stimullaşdırılması; – milli maraqların, o cümlədən ölkənin ictimai təhlükəsizliyinin və müdafiəsinin təmin edilməsi; – vətəndaşların həyat və sağlamlığının qorunması; – cinayətlərin qarşısının alınması və asayişin təmin edilməsi; – milli və beynəlxalq nəqliyyat sistemlərinin fəaliyyətinin təmin edilməsi; – təbii ehtiyatların qorunmasının təmin edilməsi; – maarifləndirici və ictimai maraq kəsb edən, habelə əyləncə xarakterli məlumatların yayılmasının təmin edilməsi; – elmi tədqiqatların, təbii ehtiyatların axtarışının və işlənməsinin təmin edilməsi.

Məqsədlərinə çatmaq üçün spektrin idarə edilməsi sistemi tezlik diapazonlarının ayrılması və təyin edilməsinə, lisenziyaların verilməsinə və onlar haqqında məlumatların qeydiyyatına, qaydaların və standartların formalaşdırılmasına mütəşəkkil yanaşmanı təmin etməlidir. Siyasət və ya qaydalar texniki tələbləri müəyyən edər, lisenziyalaşdırma meyarlarını müəyyən edər və konkret radiotezlik diapazonundan kimin istifadə etmək üçün lisenziyaya malik olduğunu və ondan hansı məqsədlər üçün istifadə olunacağını müəyyən etmək üçün istifadə olunacaq prioritetləri müəyyən edə bilər. Siyasət hökumət və spektr resurs təşkilatı arasında qarşılıqlı əlaqə kanalı rolunu oynadığından, radio siyasətinin sabitliyi investisiya üçün son dərəcə vacibdir. [Biswanath və s., 2020]

Hökumət spektri idarə etmək, tezliklərin bölüşdürülməsi üçün siyasət və qaydaları müəyyən etmək səlahiyyətini spektr təşkilatına həvalə edə bilər. Hökumət həmçinin qərara gələ bilər ki, bu təşkilatın işinə təyin edilmiş siyasi liderlər rəhbərlik etsin, ona yalnız qərarların icrası və icrası vasitələrinin işlənilib hazırlanması hüququnu həvalə etsin. Bundan əlavə, milli uzunmüddətli spektr planı ehtiva etməlidir gələcək milli tələblərin, texnoloji inkişafın və spektrin idarə edilməsi imkanlarının təhlili əsasında gələcək spektrin istifadəsi üçün plan. Milli Radiotezliklərin Bölgüsü Cədvəli belə bir planın əsas elementidir və istifadəçilərə öz məqsədlərini müəyyən etmək üçün çərçivə təqdim edir. Belə bir plan olmalıdır həmçinin gələcək ehtiyacların ödənilməsinin təmin etmək üçün spektri idarə edən təşkilatın atmalı olduğu addımları müəyyənləşdirin. Planda həmçinin

ictimai maraqları nəzərə alan spektrlərin bölüşdürülməsi siyasətinə dəyişikliklər üçün tövsiyələr də ola bilər. [Ramaswami və s , 2019]

2.2 Spektrin mövcudluğunun təhlili. Radiotezlik spektrinə tələbi dəyişən amillərin öyrənilməsi

Bir tərəfdən, tezliklərin təyin edilməsi mövcud radiorabitə sistemlərinin, eləcə də müəyyən keyfiyyətə malik yeni sistemlərin normal işləməsini təmin etməlidir. Digər tərəfdən, spektrə böyük və daim artan tələbat səbəbindən tezliklərin təyin edilməsi prosedurları elə olmalıdır ki, müxtəlif radio xidmətləri arasında, eyni xidmətin stansiyaları arasında qəbul edilən müdaxilə səviyyələrinə və radiotezlik spektrindən və peyk orbitlərindən səmərəli istifadəyə zəmanət vermək. Bəzi proqramlar üçün (məsələn, yayım və mobil rabitə) müxtəlif coğrafi yerlər üçün məqbul tezliklər toplusu əvvəlcədən müəyyən edilə bilər və bu tezliklər müvafiq şəbəkələrin yaradılması və genişləndirilməsi zamanı lazım gəldikdə sonra təyin edilə bilər. Belə bir fəaliyyət "tezlik-ərazi" planlaşdırma prosesi kimi müəyyən edilə bilər. Belə bir proses bəzi administrasiyalar üçün tezliklərin bölüşdürülməsi prosesi ola bilər. Milli səviyyədə tezliklərin təyin edilməsi prosesi elə olmalıdır ki, yeni tezlik təyinatları milli və ya beynəlxalq səviyyədə mövcud istifadəçilərin əməliyyatlarına mane olmasın. Tezliyin təyin edilməsi prosesi təklif olunan radio xidmətləri üçün tələblərin təhlilini əhatə edir. Bu məsələnin öyrənilməsi və milli tezliklərin bölüşdürülməsi planına uyğun olaraq tezliklərin təyin edilməsi. Bu plana həmçinin bir ölkənin radiorabitə sistemlərini başqa ölkənin tezlik təyinatları nəticəsində yarana biləcək potensial müdaxilələrdən qorumaq üçün lazım olan tədbirlərin təsviri də daxil ola bilər, onun surəti BTİ-dən CD-ROM-da mövcuddur, və hər iki həftədən bir BR Beynəlxalq Tezlik Məlumatı Circular (BR IFIC) ilə yenilənir. Tezliyin təyin edilməsi prosesinin uğurla başa çatdırılması müvafiq rüsumların və digər tətbiq olunan tariflərin ödənilməsi şərti ilə lisenziyaların verilməsi ilə nəticələnir. Şəkil 2.1-də müvafiq tezlik təyinatının tətbiqi prosesində istifadə olunan ümumi prosedur göstərilir. Bu prosedur texniki və inzibati planlaşdırmanın əsasını təşkil edir. İnzibati prosedurlar işin böyük bir

hissəsini təşkil edir və bir çox tezlik idarəetmə təşkilatlarında xeyli sayda personalın iştirakını tələb edir. Buna görə də, tezliyi idarə edən təşkilat üçün hazırlanmış bu prosedurun işçi versiyası planlaşdırma zamanı diqqətlə nəzərdən keçirilməlidir (1-ci fəsildə bax). Praktik təcrübə əsasında edilən dəyişiklikləri nəzərə almaq üçün mütəmadi olaraq nəzərdən keçirilməlidir. Tezlik təyinatını tələb etmək üçün istifadəçi adətən sorğu hazırlamalı və təqdim etməlidir (bu, hər bir radio xidməti və ya xidmətlər qrupu üçün fərqli ola bilər). Tezlik təyini ərizəsi adətən daha ümumi lisenziya ərizəsinin bir hissəsidir. Yalnız icazənin və ya icazənin tələb olunduğu hallarda (məsələn, tezliyin təyinatı dövlət orqanı tərəfindən tələb olunduqda), tezliklərin təyin edilməsi üçün tələb olunan məlumat lisenziyalaşdırma üçün təqdim edilən məlumatlarla eyni olacaq. [Debasish və s , 2022]

Radiotezliklərin tələb edilməsi üçün SCRF-nin qeyri-müəyyən sayda şəxslər üçün radiotezlik zolaqlarının ayrılması haqqında qərarından istifadə edildikdə, radiotezlik diapazonunun ayrılması üçün ərizə tələb olunmur. Rabitə xidmətləri göstərmək üçün DRİ-dən lisenziya almaq lazımdır. Lisenziya, "GRChTs" Federal Dövlət Unitar Müəssisəsinin imtahanından asılı olmayaraq, tezliklərin təyin edilməsi üçün ərizə təqdim edilməzdən əvvəl verilməlidir. Müasir informasiya və telekommunikasiya texnologiyaları öz sürətlə artan potensialı ilə getdikcə daha geniş imkanlar açır.

Həm ayrı-ayrı müəssisələrdə, həm də bütövlükdə cəmiyyət daxilində biznesin təşkilinin yeni formaları, əmək məhsuldarlığının, istehsal həcmlərinin, investisiyaların və məşğulluğun artımı arasında əlaqənin gücləndirilməsi. Son zamanlarda radio texnologiyalarından istifadə etməklə göstərilən xidmətlərə tələbat artmışdır, yəni. radiotezlik spektrindən istifadə etməklə. Radiotezliklər həm kommersiya məqsədləri üçün, xüsusən də mobil rabitə və yayım üçün, həm də dövlət sektoru orqanlarının xeyrinə istifadə olunur. Mövcud çatışmazlıq fonunda radiotezlik resurslarına tələbatın artması daha uyğun idarəetmə üsulları, xüsusən də iqtisadi üsullar vasitəsilə radiotezlikdən istifadənin səmərəliliyinin artırılmasını vacib edir. İqtisadi metodların məqsədi istifadəçiləri radiotezlik resurslarından daha səmərəli istifadə etməyə həvəsləndirməkdir.

Xaricdə geniş tətbiq edilən ən effektiv iqtisadi üsul ödənişlərin alınmasıdır. Rusiya Federasiyasında, "Rabitə haqqında" Federal Qanuna uyğun olaraq, radiotezlik spektrinin istifadəçiləri üçün birdəfəlik və illik ödənişlər müəyyən edilməlidir. Bununla belə, onun dəyərinin müəyyən edilməsi, bölüşdürülməsi və istifadəsi qaydasını tənzimləyən qaydalar hələ hazırlanmamışdır. Hal-hazırda, radiotezlik istifadəçiləri "Rusiya Federasiyasında radiotezlik spektrindən istifadəyə görə birdəfəlik və illik ödənişlərin məbləğinin müəyyən edilməsi və bu cür ödənişlərin yığılması haqqında" Əsasnaməyə uyğun olaraq rüsum alırlar. radiotezlikdən istifadənin idarə edilməsi üzrə xidmətlərə görə ikiqat tarif məbləği spektr Mövcud doldurma mexanizminin əsas çatışmazlığı operatorlar üçün tezlik resursundan səmərəli istifadə etmək üçün stimulun olmamasıdır. [Biswanath və s, 2020]

2.3. Radiotezlik siqnallar üçün çevirməsinin tətbiqi

Deyək ki, ilkin verilənlər kimi sonlu diskret siqnal verilmişdir, yəni $s = \{s_{j,k}\}$, $j = \overline{0, J-1}$, $k = \overline{0, K-1}$. Bu müəyyən təkrar olunma addımı ilə səthin müstəvinin rəqəmləşdirilmiş formasını göstərən siqnaldır. Deməli siqnalın elementləri həmişə fəaliyyət göstərən səyyar formalı torların düyünlərindəki qiymətidir. Hesab edilir ki, müstəvinin vəziyyətinə düzbücaqlı oblastın üzərində baxılır. Həmin oblastın matrisinin ölçüləri $[0, J-1] \times [0, K-1]$ -dir. Onda müstəvi üzərindəki düyünlərin koordinatları kimi onların indeksi hesab etmək olar, yəni (j, k) indeksli qovşaq $x_{j,k} = j$, $y_{j,k} = k$ və $s_{j,k}$ qiymətli koordinatları alacaqdır. Fikri daha sadə izah etmək məqsədi ilə hesab edirik ki, $J = K = 2^i$. Bu halda təkrar olunma addımı i_1 olan kvadrat ağac tarazlaşdırılmış formada olub «s»siqnalının elementlərinin sayı qədər yarpaqlı zirvələri (budaqları) olacaqdır. Siqnal üzərində aparılan çevirmələr ikiölçülü veyvlet-çevirmələrə uyğundur. [Bob və s, 2015]

$v_{i_1} \equiv s$ qəbul edək. Onda bu siqnalın ixtiyarı elementinə (harmonikasına) artıq çevirməyə məruz qalmış ağacın bir ədəd yarpaqlı budağı uyğun gəlir. v_{i_1} -ə uyğun çərçivə (kvadratik xananı müstəvi nəzərdə tutulur). i_1 icazə verilən səviyyəli çərçivə adlandırırıq (siqnalın analoquna uyğun). Çərçivəni təşkil edən düyünlərin koordinatı üçün analoji olaraq siqnalın elementlərinə tətbiq edilən işarələr istifadə edirik.

$$x_{i_1} = \{x_{j,k}^{(i_1)} \equiv x_{j,k}\}, \quad y_{i_1} = \{y_{j,k}^{(i_1)} \equiv y_{j,k}\}; \quad j, k \in \mathbb{Z}, \quad 0 \leq j, k < 2^{i_1}.$$

Birinci çevirmə addımında v_{i_1-1} siqnalını alırıq. Kvadrat ağacda bu siqnal elementinə $i_1 - 1$ səviyyəsi uyğun gəlir. $i_1 - 1$ ilə i_1 səviyyələri arasındakı rabitə onu göstəri ki, v_{i_1} siqnalının dörd elementindən hansınasa siqnalın hər bir elementi uyğun gəlir.

Burada v_{i_1-1} siqnalı rəqəmləşdirilmiş siqnal olub mahiyyət etibarı ilə adını çəkdiyimiz müstəvinin rəqəmləşdirilmiş siqnalı ilə eynidir, lakin təkrar olunma addımı əvvəlində 2 dəfə çox olacaqdır. $i_1 - 1$ səviyyəsinin çərçivəsinin düyünlərinin koordinatlarla i_1 səviyyəsinə uyğun gələn çərçivələrin 4 düyününün ədədi ortasının koordinatı hesab edilir.

Bu dörd düyün $x_{2j,2k}^{(i_1)}, x_{2j,2k+1}^{(i_1)}, y_{2j,2k}^{(i_1)}, y_{2j,2k+1}^{(i_1)}$ koordinatlarına malikdir.

Ədədi orta isə aşağıdakı kimi olacaqdır.

$$x_{j,k}^{(i_1-1)} = \frac{x_{2j,2k}^{(i_1)} + x_{2j+1,2k}^{(i_1)}}{2},$$

$$y_{j,k}^{(i_1-1)} = \frac{y_{2j,2k}^{(i_1)} + y_{2j,2k+1}^{(i_1)}}{2}; \quad j, k \in \mathbb{Z}, \quad 0 \leq j, k < 2^{i_1-1}. \quad (2.3)$$

Analoji qayda ilə $i_1 - 2$ səviyyəsindən «0» səviyyəsinə qədər çərçivələr vurulur. Şək. 2.1-də 0,1 və 2 səviyyəli çərçivələrin düyünlərinin yerləşməsi təsvir edilmişdir. Düyünlərdəki qiymətlər birbaşa veyvlet çevirmələrinə görə hesablanır. Belə alınır ki, ağacın ixtiyarı

zirvəsi hər hansı bir çərçivəsinə bir düyününə uyğun gəlir. Onda hər bir düyün ağacın hər bir zirvəsi kimi unikal üçqat indeksli olacaqdır.

Aparılan işlərdə qoyulan məsələ bu çevirmələr üçün hansı bazisin seçilməsi təşkil edir. Görünür ki, bu halda ən yaxşı Xaar çevirmələri təşkil edir, çünki bu çevirmədə hər cür hesablama istifadə edilə bilər. Bu isə çevirmələr aparmağa da imkan verir. Digər tərəfdən, ikiölçülü Xaar çevirmələrini iki birölçülü çevirmələrin kombinasiyasının ümumi sxemi əsasında deyil, aşağıdakı ifadələr əsasında reallaşdırılır. [Canhui və s, 2017]

$$\begin{aligned}
 v_{j,k}^{(i)} &= \frac{v_{2j,2k}^{(i+1)} + v_{2j+1,2k}^{(i+1)} + v_{2j,2k+1}^{(i+1)} + v_{2j+1,2k+1}^{(i+1)}}{4} \\
 vw_{j,k}^{(i)} &= \frac{v_{2j,2k}^{(i+1)} + v_{2j+1,2k}^{(i+1)} - v_{2j,2k+1}^{(i+1)} - v_{2j+1,2k+1}^{(i+1)}}{4}, \\
 wv_{j,k}^{(i)} &= \frac{v_{2j,2k}^{(i+1)} - v_{2j+1,2k}^{(i+1)} + v_{2j,2k+1}^{(i+1)} - v_{2j+1,2k+1}^{(i+1)}}{4}, \\
 ww_{j,k}^{(i)} &= \frac{v_{2j,2k}^{(i+1)} - v_{2j+1,2k}^{(i+1)} - v_{2j,2k+1}^{(i+1)} + v_{2j+1,2k+1}^{(i+1)}}{4}; \\
 i &= i_1 - 1, i_1 - 2, \dots, 0; \quad j, k \in \mathbb{Z}, 0 \leq j, k < 2^{i_1} \quad (2.4)
 \end{aligned}$$

Əks çevirmələr aşağıdakı ifadələr əsasında aparılır:

$$\begin{aligned}
 v_{2j,2k}^{(i+1)} &= v_{j,k}^{(i)} + vw_{j,k}^{(i)} + wv_{j,k}^{(i)} + ww_{j,k}^{(i)}, \\
 v_{2j+1,2k}^{(i+1)} &= v_{j,k}^{(i)} + vw_{j,k}^{(i)} - wv_{j,k}^{(i)} - ww_{j,k}^{(i)}, \\
 v_{2j,2k+1}^{(i+1)} &= v_{j,k}^{(i)} - vw_{j,k}^{(i)} + wv_{j,k}^{(i)} - ww_{j,k}^{(i)}, \\
 v_{2j+1,2k+1}^{(i+1)} &= v_{j,k}^{(i)} - vw_{j,k}^{(i)} - wv_{j,k}^{(i)} + ww_{j,k}^{(i)}; \\
 i &= 0, 1, \dots, i_1 - 1; \quad j, k \in \mathbb{Z}, 0 \leq j, k < 2^{i_1}. \quad (2.5)
 \end{aligned}$$

Aydındır ki, Xaar veyvletləri daimi qırıq xətlı funksiya olub onun səthi ancaq üçbucaqlardan təşkil edilir, onların zirvələri Xaar çevirmələri ilə hesablanır və alınan funksiya bir qırıq xətlı olur. [Diyazitdinov və s , 2020]

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

MƏHƏRRƏMOV EMİL AZƏR oğlu

RADİOTEZLİK İDARƏÇİLİYİ İŞİNDƏ AVTOMATLAŞDIRMA
PROSESLƏRİNİN TƏTQİQİİLƏ RADİOTEZLİK SPEKTRİNDƏN EFEKTİV
İSTİFADƏNİN ARTIRILMASI ÜSULLARI

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 060627 -“ Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika”

İxtisaslaşma: “Şəbəkələr, rabitə sistemləri və informasiyanın paylanması”

Elmi rəhbər:

f.r.e.n., dos. Ə.D.Tağıyev

FƏSİL3. Azərbaycan radiotezlik spektrinin idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi və Spektr idarəetmə işinin avtomatlaşdırılması.

3.1Avtomatlaşdırılmış Spektr İdarəetmə Sisteminin (ASİS) qurulması

Dissertasiyanın əsas məqsədi radiotezlik resurslarından istifadənin avtomatlaşdırılması, radiotezliklərin planlaşdırılması, qeydiyyatı, uçuğu, radiotezliklərin beynəlxalq koordinasiya işlərinin səmərəli formada qurulması, göstərilən xidmətlərə nəzarətin operativ qaydada avtomatik həyata keçirilməsi və bu sahədə hesabatlılığın təmin edilməsidir.

Dissertasiya çərçivəsində həm radiotezliklərin planlaşdırılması, qeydiyyatı və uçuğu, həm də radiotezliklərin beynəlxalq koordinasiya üzrə işlərin müasir dövrün tələblərinə uyğun avtomatik həyata keçirilməsi, proseslərin izlənməsi və nəzarəti, müxtəlif radioxidmətlər üzrə radiotezlik spektrindən səmərəli istifadənin təmin edilməsi üzrə proqram təminatı modullarının qurulması və istismarı planlaşdırılır. [Biswanath və s, 2020]

ASİS-in tətbiqi nəticəsində radiotezlik idarəçiliyi sahəsində “Big Data”nın formalaşması və “Data Driven” əsaslı idarəetməyə keçid mümkün olacaq, radiotezlik zolaqlarının ayrılması və təyin edilməsi işləri elektronlaşdırılacaq, mərkəzləşdirilmiş vahid elektron məlumat-axtarma bazası, habelə qeydiyyatda olan istifadəçi və radioelektron vasitələrin (REV) vahid reyestri yaradılacaq, REV-lərin Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının tələb və tövsiyələrinə uyğun beynəlxalq koordinasiya təşkil ediləcəkdir. Bununla yanaşı, radiotezlik spektrindən real istifadə vəziyyəti barədə operativ statistik məlumatların əldə edilməsi, interferensiya və digər texniki təhlillərin, proqnoz və statistik hesabatların hazırlanması da ASİS üzərindən mümkün olacaqdır. [Akyıldız və s , 2019]

Məlumatların həcmi böyük olduqda və analitik tədqiqatlar üçün tələblər mürəkkəb və müxtəlif olduqda, avtomatlaşdırma üsulları zərurətə çevrilir. Avtomatlaşdırma həmçinin məhdud analiz üsullarının və verilənlər bazalarının tətbiqini təkmilləşdirə bilər. Kompüter sistemləri məlumatları asanlıqla əldə edilə bilən formada saxlamaq, məlumatları

manipulyasiya etmək, məlumatlarla bağlı hesabatlar hazırlamaq və analitik tədqiqatlar aparmaq üçün vasitələr təklif edir. [Darli və s, 2021]

Bu gün artan spektr istifadəçilərinin səmərəli idarə edilməsi yalnız qabaqcıl inzibati-texniki vasitələrdən istifadə etməklə mümkündür. Avtomatlaşdırılmış Spektr İdarəetmə Sistemi (ASİS) vasitəsilə məsul orqanlar müxtəlif SMM hesablamalarını həyata keçirə, müxtəlif planlaşdırılmış inzibati prosedurları idarə edə və bütün milli spektr istifadəçilərinin tarixini elektron məlumat bazasında saxlaya bilirlər. Lisenziyaların verilməsi, Radiorabitə Bürosuna (BR) tezlik təyinatları barədə bildiriş, dövrü hesabatların təqdim edilməsi, müdaxilənin həlli, digər administrasiyalarla koordinasiyaya dəstək, tezlik istifadəçilərinin yüklənməsi və s. ASİS-in bəzi imkanlarıdır. Bundan əlavə, qabaqcıl ASİS qurğusu monitorinq missiyalarını yerinə yetirmək və qeyri-müntəzəm spektrdən istifadəni aşkar etmək, həmçinin zərərli müdaxilənin həllini sürətləndirmək üçün uzaqdan monitorinq stansiyalarına qoşula bilər. [Li və s, 2017]

3.2 ASİS (Avtomatik Spektr İdarəetmə Sistemi) funksiyaları

Ölkənin böyüklüyündən və radiotezlik istifadəçilərinin sayından asılı olmayaraq, radiotezlik resursunun idarə olunmasında kompüterləşdirilmiş üsullardan istifadəyə mütləq ehtiyac vardır. Baxmayaraq ki, ASİS-in imkanları prosesdə olan məlumatların ölçüsü ilə birlikdə təkmilləşdirilməlidir, lakin ASİS-də əhatə olunacaq bəzi ümumi funksiyalar var. Bu funksiyalara daxildir. [Akyıldız və s , 2021]

- tezliyin planlaşdırılması;
- tezlik bölgüsü;
- tezliklərin təyin edilməsi və lisenziyalaşdırma;
- tezliklərin koordinasiyası;
- beynəlxalq bildiriş;
- standartlar, spesifikasiyalar və avadanlıq icazəsi;
- monitorinq fəaliyyəti;

- spektrin idarə edilməsi məlumatlarının saxlanması və saxlanması;
- statistik və qabaqcıl hesabatlar;
- sorğular üçün interfeysin təmin edilməsi;
- ödənişlər və yenilənmə haqqında avtomatik bildiriş; və,
- EMC hesablamaları, o cümlədən yayılma.

Həmçinin qabaqcıl ASİS aşağıdakıları etməlidir:

- birdən çox istifadəçiyə icazə verin və müvafiq məlumat təhlükəsizliyi xüsusiyyətlərinə sahib olun
- radio xidmətləri üçün qabaqcıl mühəndislik hesablama xüsusiyyətlərini ehtiva edir
- xüsusi mühəndislik hesablamaları üçün ərazi məlumat bazasından istifadə etməyi bacarmalıdır
- mümkün olduqda, müştərinin milli dil(lər)ində fəaliyyət göstərməlidir.
- onun ümumi əhali üçün nəzərdə tutulmuş çıxış sənədləri (məsələn, Lisenziyalar) yerli dildə və simvol dəstində asanlıqla yaradıla bilər
- zəruri təlim və dəstək daxildir

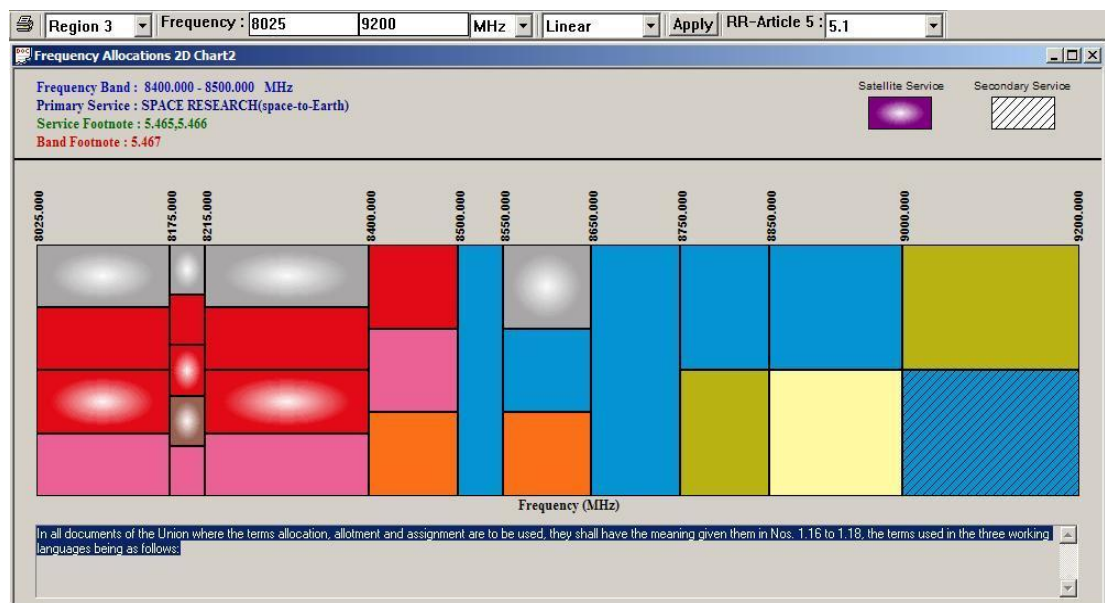
Hər bir spektr idarəetmə sisteminin çox vacib hissəsi müxtəlif məlumatları özündə cəmləşdirən verilənlər bazasıdır. Bu məlumat elementlərinin çoxu Radiokommunikasiya Məlumat Lüğətində təsvir edilmişdir (Təvsiyə ITU-R SM.1413). Avtomatlaşdırmanın spektrin idarə edilməsində sürətli və qənaətli tətbiqi maraqlarına görə, administrasiyaya yalnız spektrin idarə edilməsi tələblərinə cavab verməsi üçün zəruri olan məlumat elementlərini, məlumat fayllarını və verilənlər bazalarını daxil etməsi məsləhət görülür.

3.3Bəzi AİS funksiyaları haqqında müzakirə və nümunələr

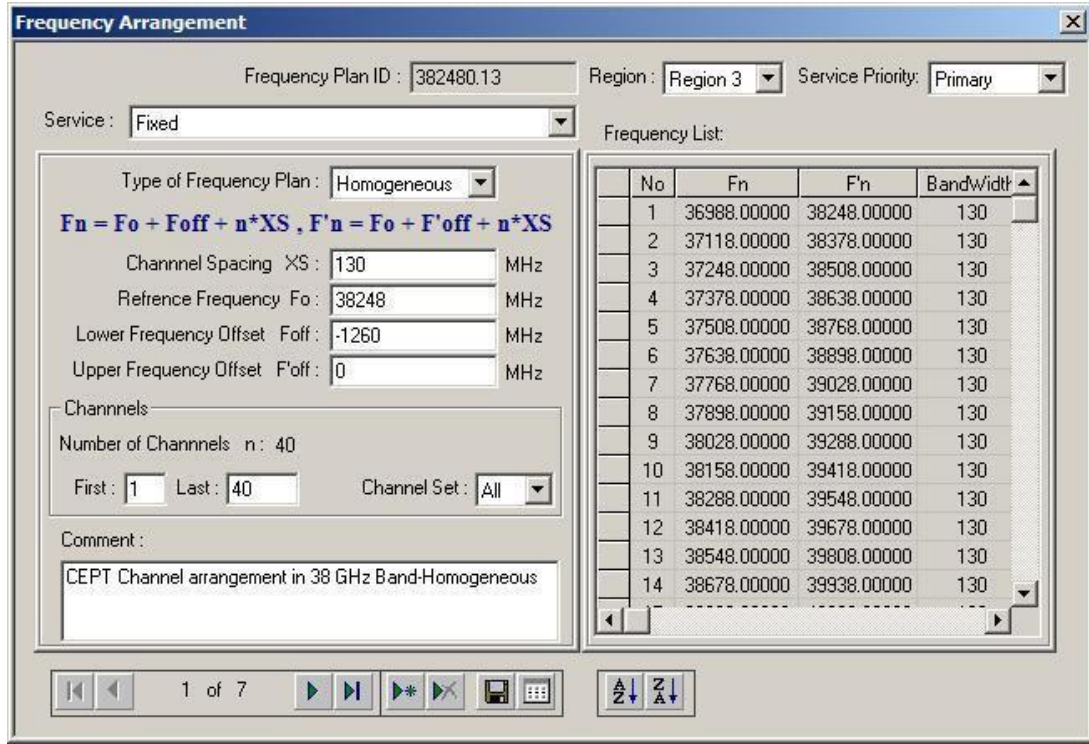
3.3.1 Tezliyin bölüşdürülməsi planı/kanalın işlənməsi

Bu funksiya aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olmalıdır:

- milli tezliklərin bölüşdürülməsi planının saxlanması üçün kommunal xidmətlər təqdim etmək. Qeydə alınacaq məlumatlara minimum olaraq BTİ-nin əsas və köməkçi xidmətləri daxil edilməlidir;
- kanalın işləməsi planlarını saxlamaq imkanı təmin edir. İstifadəçinin daxil etdiyi parametrlərlə kanalın planının avtomatlaşdırılmış yaradılması üçün daxil edilməlidir (şəkil 3.2);



Şəkil 3.1 Regionda tezliklərin bölüşdürülməsi qrafikinin bölməsi



Şəkil 3.2 Tezliyin tənzimlənməsinin qutusu

- bütün səviyyələrdə tezlik planı qeydlərini saxlamaq və əldə etmək imkanı;
- tezlik kanalı cütlərinin və istifadəçi tərəfindən müəyyən edilmiş parametrlərlə təsdiqlənən müvafiq qeydlərin axtarışı;
- sistem milli tezliklərin bölüşdürülməsi planına, kanallaşdırma planlarına, qeydlərə və istifadəçi tərəfindən verilən parametrlər üzrə sistem tərəfindən saxlanılan digər verilənlər bazalarına daxil olmaq imkanına malik olmalıdır;
- Tezlik təyinatının etibarlı tezlik təyinatı olduğuna əmin olmaq üçün onun yoxlanıla biləcəyi avtomatik displeydə bölüşdürmə cədvəlini təqdim edirik.
[Ramaswami və s , 2019]

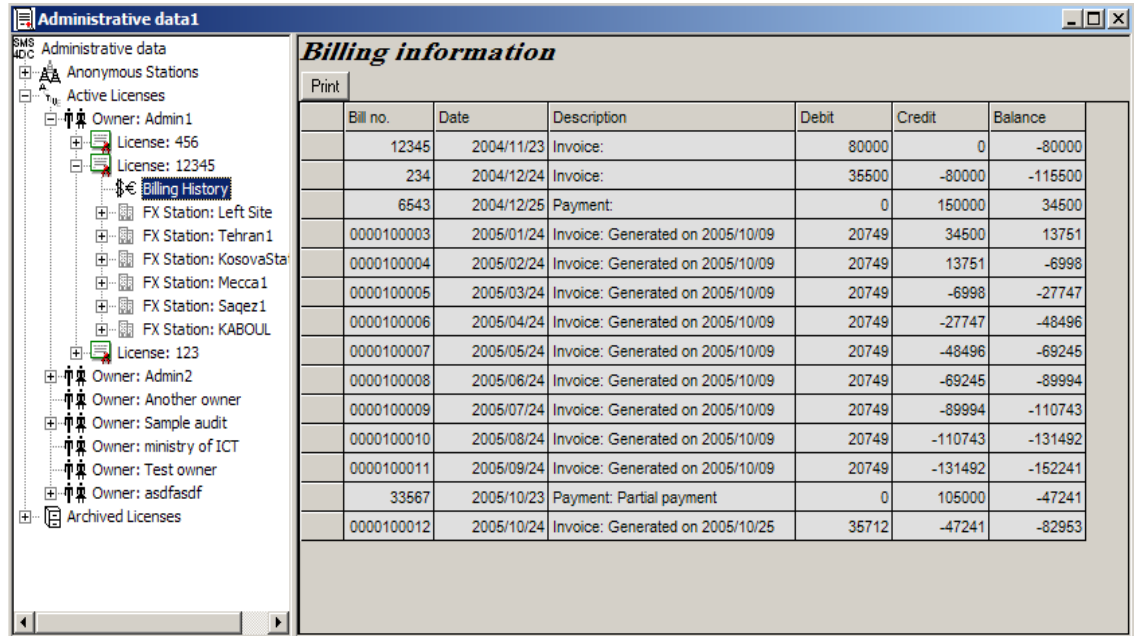
1.2Lisenzia Emalı

Tezliklərin bölüşdürülməsi cədvəli (Radio Qaydalarının (RR) 5-ci maddəsi), regional bölgülər, milli qaydalar və qərarlarla müqayisə edilmədən heç bir lisenzia verilməməlidir; regional radio konfranslarına və sazişlərə də istinad edilməlidir. Səs və

video üçün administrasiya tərəfindən təmin edilən milli yayım planları da daxil olmalıdır. Sistem lisenziya təqdim etməzdən əvvəl verilənlər bazasından və ya monitoring məlumatlarından məskunlaşma parametrlərindən istifadə edə bilər. Sistem lisenziyaların yenilənməsini və çapını təmin etməlidir. Lisenziya çapı standart formata uyğundur. [Alwayn və s , 2020]

3.1.3 Ödəniş emalı

Bu funksiya rüsum ödənişlərinin uçotu, fakturaların hazırlanması və statistik və ya fərdi formatda maliyyə hesabatlarının hazırlanması kimi maliyyə tapşırıqlarının idarə edilməsini dəstəkləməlidir. O, həmçinin ödəniş dərəcələrinin təyin edilməsinə və dəyişdirilməsinə imkan verməlidir. [Darli və s, 2021]



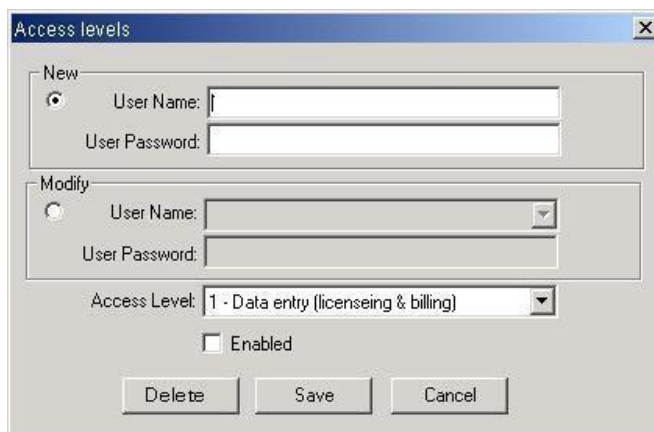
Bill no.	Date	Description	Debit	Credit	Balance
12345	2004/11/23	Invoice:	80000	0	-80000
234	2004/12/24	Invoice:	35500	-80000	-115500
6543	2004/12/25	Payment:	0	150000	34500
0000100003	2005/01/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	34500	13751
0000100004	2005/02/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	13751	-6998
0000100005	2005/03/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-6998	-27747
0000100006	2005/04/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-27747	-48496
0000100007	2005/05/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-48496	-69245
0000100008	2005/06/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-69245	-89994
0000100009	2005/07/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-89994	-110743
0000100010	2005/08/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-110743	-131492
0000100011	2005/09/24	Invoice: Generated on 2005/10/09	20749	-131492	-152241
33567	2005/10/23	Payment: Partial payment	0	105000	-47241
0000100012	2005/10/24	Invoice: Generated on 2005/10/25	35712	-47241	-82953

Şəkil 3.3 Hesablama məlumatı cədvəli

3.1.4 Təhlükəsizlik təmin olunması

Spektr idarəetmə işçiləri, ümumiyyətlə, məlumat qeydlərini oxumaq imkanına malik olmalıdırlar. Bu funksiya xüsusi məlumat qeydlərinə və ya müəyyən əməliyyat növlərinə yeniləmə girişini yalnız müvafiq təhlükəsizlik çıxışı roluna malik olan

operatorlarla məhdudlaşdırmalıdır (Şəkil 4). Tələb olunan təhlükəsizlik rolları ASİS dizaynına daxil edilməlidir. Operatorların bir neçə təhlükəsizlik rolundan birinə ayrılması parol cədvəli və ya hər bir operator sistem administratoru tərəfindən qeydiyyatı alındığı üçün yaradılmış başqa mexanizm vasitəsilə idarə olunmalıdır.

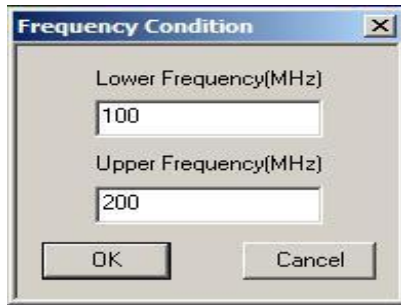


Şəkil 3.4. İstifadəçi ID və Parolun idarə edilməsi menyusu

3.1.5 Mühəndislik təhlili tələbləri

Əgər belə bir tezlik mövcuddursa, ASİS ərizəçi üçün müdaxiləsiz tezlikləri avtomatik müəyyən etməlidir; o, deyilsə, məqbul müdaxilə halını müəyyən etməlidir (Şəkil 3.5). Mümkün olduqda belə avtomatik texnikalar daxil edilməlidir. Proses ümumi istifadə edilən müdaxilənin qiymətləndirilməsi metodlarına, tezlik məsafəsi funksiyalarına və ya cədvəllərə uyğun olaraq müvafiq hesablamalardan istifadə etməkdən ibarətdir ki, bu da istifadəçiyə hər bir diapazonda hər bir xidmət üçün birgə və bitişik kanallar üçün minimum məqbul məsafə ayırmalarının spesifikasiyasına imkan verir. Müdaxilə potensialını müəyyən etmək üçün eyni modellərdən istifadə edərək konkret təklif olunan tezlik təyinatını təhlil etmək də mümkün olmalıdır. [Alwayn və s , 2020]

(a)

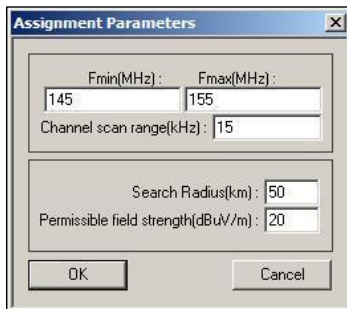


(b)

IDst	STname	STlat_deg	STlon_deg	Sth_agl	Txfreq	Power_eirp	Azimuth	Elevation
3	Test billing	37.2250	47.5500	100	140.0000	10.0000	0.0000	0.00
29	Test billing	37.2250	47.5500	20	141.5000		1.0000	2.00
39	FB1	37.7250	47.4333	20	150.2500	10.0000	0.0000	0.00
40	FB2	37.7083	48.2250	20	150.0250	10.0000	0.0000	0.00
50	FB3	37.3000	47.9750	12	150.0375	20.0000	0.0000	0.00
51	FBGE89_1	37.1583	48.1583	21	177.0000	12.0000	0.0000	0.00
4	Mobile1	30.0000	50.0000	800	150.0000	10.0000	0.0000	0.00
41	ML1	37.4583	47.5250	20	150.0125	5.0000	0.0000	0.00
42	ML2	37.5667	48.2667	3	150.0250	5.0000	0.0000	0.00
52	MLGE89_1	36.9917	48.3500	21	177.0000	12.0000	0.0000	0.00

Şəkil 3.5. a) İlk tezlik diapazonunun tərifinin dialoq qutusu və
b) Müvafiq stansiyaların elektron cədvəli

(a)



(b)

No	F _n	F _n	BandWidth	Num of Stations	PlanID	Srv Priority
19	148.2375	150.2375	0.0125	0	1490.0000125	Primary
20	148.25	150.25	0.0125	0	1490.0000125	Primary
21	150.0125	148.0125	0.0125	3	1490.0000125	Primary
22	150.025	148.025	0.0125	4	1490.0000125	Primary
23	150.0375	148.0375	0.0125	3	1490.0000125	Primary
24	150.05	148.05	0.0125	1	1490.0000125	Primary
25	150.0625	148.0625	0.0125	0	1490.0000125	Primary
26	150.075	148.075	0.0125	0	1490.0000125	Primary
27	150.0875	148.0875	0.0125	0	1490.0000125	Primary
28	150.1	148.1	0.0125	0	1490.0000125	Primary

Selected Station:
Service : Land Mobile
Station Name(1) : FB1
Location : 047E2600 37N4330
Emission : 8K50F3E--
Frequency(MHz) : 150.25
Selected Channel(MHz) : **150.0625**

No of Channels :
Total : 40 With Interference : 4

Permissible field strength :
20 (dBuV/m)

Assign Cancel

Şəkil 3.6. a) Tezliyin təyin edilməsi parametrləri ,
b) Təyin edilən tezliklər üçün araşdırmanın nəticəsi

Assignment Results

List of Frequencies :

No	F _n	F' _n	BandWidth	Num of Stations	PlanID	Srv Priority
19	148.2375	150.2375	0.0125	0	1490.0000125	Primary
20	148.25	150.25	0.0125	0	1490.0000125	Primary
21	150.0125	148.0125	0.0125	3	1490.0000125	Primary
22	150.025	148.025	0.0125	4	1490.0000125	Primary
23	150.0375	148.0375	0.0125	3	1490.0000125	Primary
24	150.05	148.05	0.0125	1	1490.0000125	Primary
25	150.0625	148.0625	0.0125	0	1490.0000125	Primary
26	150.075	148.075	0.0125	0	1490.0000125	Primary
27	150.0875	148.0875	0.0125	0	1490.0000125	Primary
28	150.1	148.1	0.0125	0	1490.0000125	Primary

List of Stations :

No	ID	Name(2)	Service	Frequency	Coordinates	Dist_km	E1_2	E2_1	dE1_2
1	41	ML1	Land Mobile	150.012500	047E3130 37N2730	30.7	6.12	3.11	-13.88
2	42	ML2	Land Mobile	150.025000	048E1600 37N3400	75.5	47.22	44.21	27.22
3	40	FB2	Land Mobile	150.025000	048E1330 37N4230	69.7	47.91	47.91	27.91
4	50	FB3	Land Mobile	150.037500	047E5830 37N1800	67.2	-6.41	-3.40	-26.41

Selected Station:
Service : Land Mobile
Station Name(1) : FB1
Location : 047E2600 37N4330
Emission : 8K50F3E--
Frequency(MHz) : 150.25
Selected Channel(MHz) : 150.025

No of Channels :
Total : 40 With Interference : 4

Permissible field strength :
20 (dBuV/m)

Assign Cancel

Şəkil 3.7. Təyin edilə bilən şübhəli tezlik üçün ətraflı müdaxilə hesablamasının nəticəsi

3.2 Sərhəd koordinasiyası

ASİS sərhəd koordinasiyasını tələb edən lisenziya ərizələrini müəyyən etməli və avtomatik olaraq sərhəd administrasiyaları ilə koordinasiya üçün istifadə olunacaq koordinasiya sənədi yaratmalıdır. BTİ, əsasən ötürücünün tezliyindən (və gücündən) asılı olaraq müəyyən tezlik təyinatları üçün beynəlxalq koordinasiyanı tövsiyə edir. Tövsiyə ITU-R SM.1049 – Sərhəd bölgələrində yerüstü xidmətlər üçün tezliklərin təyin edilməsinə kömək etmək üçün istifadə ediləcək spektrin idarə edilməsi metodu koordinasiya təcrübələrinin gözəl nümunəsidir. [Kşıştof və s, 2021]

Sistem ITU-R-əqəmləşdirilmiş Dünya Xəritəsi (IDWM) və coğrafi xəritələrin (GEOPLT) tərtib edilməsi üçün BTİ proqramından istifadə edərək, müdaxilə sahəsinin sərhədi keçib-keçmədiyini yoxlamalıdır. IDWM ehtiva edir: coğrafi məlumatlar-sahil xətləri, dənizlər, adalar, göllər; siyasi data-sərhədlər, regional sərhədlər. Proqram xüsusi “coğrafi” koordinatlar üçün ölkənin adını və ötürücüdən ən yaxın sərhədə qədər olan məsafəni təmin edir. Stokholm 1961, Rio-de-Janeyro 1981 və Cenevrə 1984 kimi regional razılaşmalarla

ayrılmış kanallarla üst-üstə düşmə olub-olmadığını yoxlamaq üçün IFL və digər BTİ sənədlərində və ya disketlərində mövcud olan bütün məlumatlar istifadə edilməlidir (Şəkil3. 8).

Sistem sərhəd koordinasiyasını tələb edən lisenziya ərizələrinin müəyyən edilməsinə imkan verməlidir. Bu məqsədlə həmsərhəd ölkələrin ötürücülərində sahə gücü əhatəsi, həmçinin müdaxilə hesablanmalıdır. Bu şəkildə sistem müdaxilə hesablamalarını dəstəkləməli və koordinasiya üçün formaları çap etməlidir. [Bob və s, 2015]

Sistem qiymətləndirilən stansiyaların GIS-əsaslı xəritədən istifadə edərək koordinasiya zonasında yerləşib-yerləşmədiyini avtomatik müəyyən etməlidir. O, həmçinin istifadəçi tərəfindən müəyyən edilmiş parametrlərdən istifadə etməklə koordinasiya məlumatlarına və seçilmiş koordinasiya qeydlərinin statusuna onlayn baxılmasını təmin etmək üçün sorğu funksiyasını təmin etməlidir. [Li və s, 2017]

Wanted Station										
AssignID	Country	Coordinates	Name							
092001127	SUI	007E3100 46N0500	FORCLAZ							

GE84 BC to BC - Coordination Distance										
No	P_Affected	Country	Coordinates	Azimuth(Deg)	Distance(km)	Cord_Dist(km)	Heff(m)	Band(MHz)	Region	
1	+++	F	007E0226 45N5552	245.482	40.493	45.610	-1111.0	87.5 - 108	1	
2	+++	I	007E3340 45N5928	161.522	10.811	37.786	-1328.6	87.5 - 108	1	

Şəkil 3.8. Koordinasiya məsafəsinin hesablanması nəticəsi digər GE84 FM səs stansiyaları ilə müqayisədə GE84 FM səs stansiyası

GE06 Interference BC-BT to Digital BC-BT

Interferer Assignments/Allotments :

No	W/L	AS/AI	ADM	CTRY	Name	ADM_REF_ID	Notice Type	Plan Entry	Assign Code	Frq(MHz)	Locatio
1	W	AS	LBY	LBY	BTTESTD1	BTTESTD1	DT1	1	S	184.5000	010E4

Victim Assignments/Allotments :

No	Polarization	SFN-ID	Lz	EmedW	CNFSmax	PMmin	PMlimit	
1	H			95.0	49.299	55.607	-6.307809	4.771000
2	U	NALUT_VHF		95.0	49.299	47.730	1.568938	4.771000
3	H			95.0	49.299	36.293	13.006783	4.771000
4	H			95.0	49.299	34.412	14.886894	4.771000

Report

GE06 Interference BC-BT to Digital BC-BT

Interferer Assignments/Allotments :

No	W/L	AS/AI	ADM	CTRY	Name	ADM_REF_ID	Notice Type	Plan Entry	Assign Code	Frq(MHz)	Locatio
1	W	AS	LBY	LBY	BTTESTD1	BTTESTD1	DT1	1	S	184.5000	010E4

Victim Assignments/Allotments :

No	ADM	CTRY	Name	ADM_REF_ID	Notice Type	Plan Entry	Assign Code	Frq(MHz)	PMmin TP L
1	ALG	ALG	DEB DEB1	DZDT11140_2	DT1	1	S	184.5000	009E3312
2	LBY	LBY	NALUT_VHF	NALUT_VHF	DT2	4		184.5000	010E3202
3	TUN	TUN	VA_SUD	VA_SUD	DT2	3		184.5000	009E0329
4	TUN	TUN	VA_ZARZIS	VA_ZARZIS_01	DT2	5		184.5000	011E0000

Report

GE06 Interference BC-BT to Digital BC-BT

Interferer Assignments/Allotments :

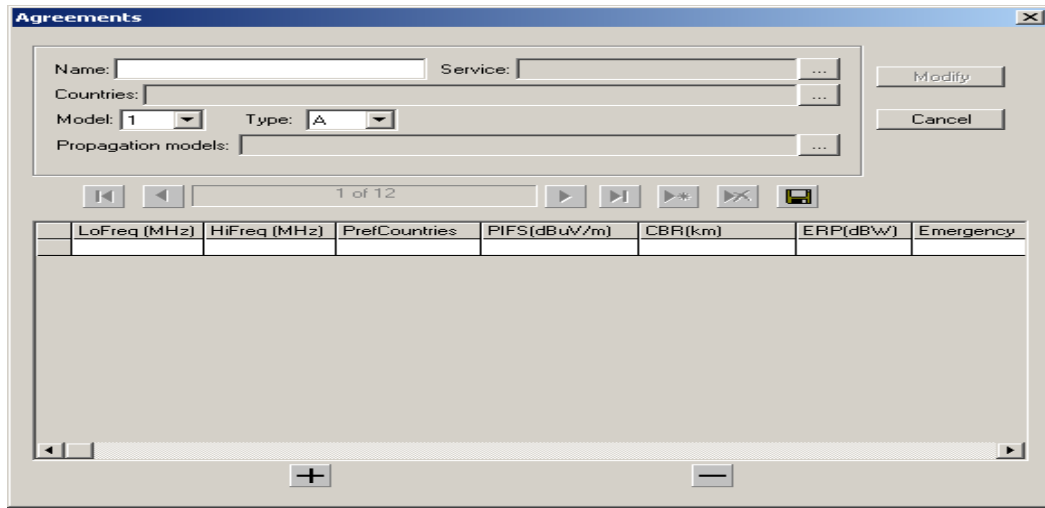
No	W/L	AS/AI	ADM	CTRY	Name	ADM_REF_ID	Notice Type	Plan Entry	Assign Code	Frq(MHz)	Locatio
1	W	AS	LBY	LBY	BTTESTD1	BTTESTD1	DT1	1	S	184.5000	010E4

Victim Assignments/Allotments :

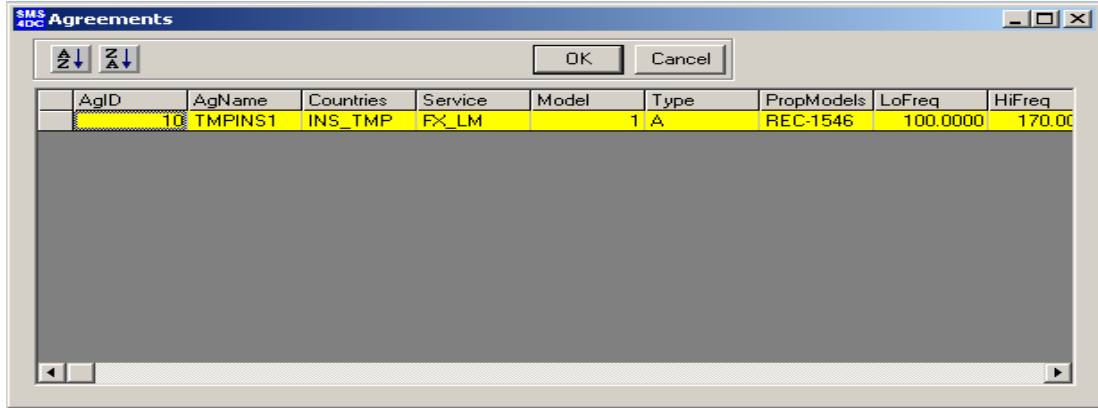
No	ADM	CTRY	Name	ADM_REF_ID	Notice Type	Plan Entry	Assign Code	Frq(MHz)	PMmin TP L	Polarization	SFN-ID	Lz	EmedW	CNFSmax	PMmin	PMlimit	
1	ALG	ALG	DEB DEB1	DZDT11140_2	DT1	1	S	184.5000	009E3312	H			95.0	49.299	55.607	-6.307809	4.771000
2	LBY	LBY	NALUT_VHF	NALUT_VHF	DT2	4		184.5000	010E3202	U	NALUT_VHF		95.0	49.299	47.730	1.568938	4.771000
3	TUN	TUN	VA_SUD	VA_SUD	DT2	3		184.5000	009E0329	H			95.0	49.299	36.293	13.006783	4.771000
4	TUN	TUN	VA_ZARZIS	VA_ZARZIS_01	DT2	5		184.5000	011E0000	H			95.0	49.299	34.412	14.886894	4.771000

Report

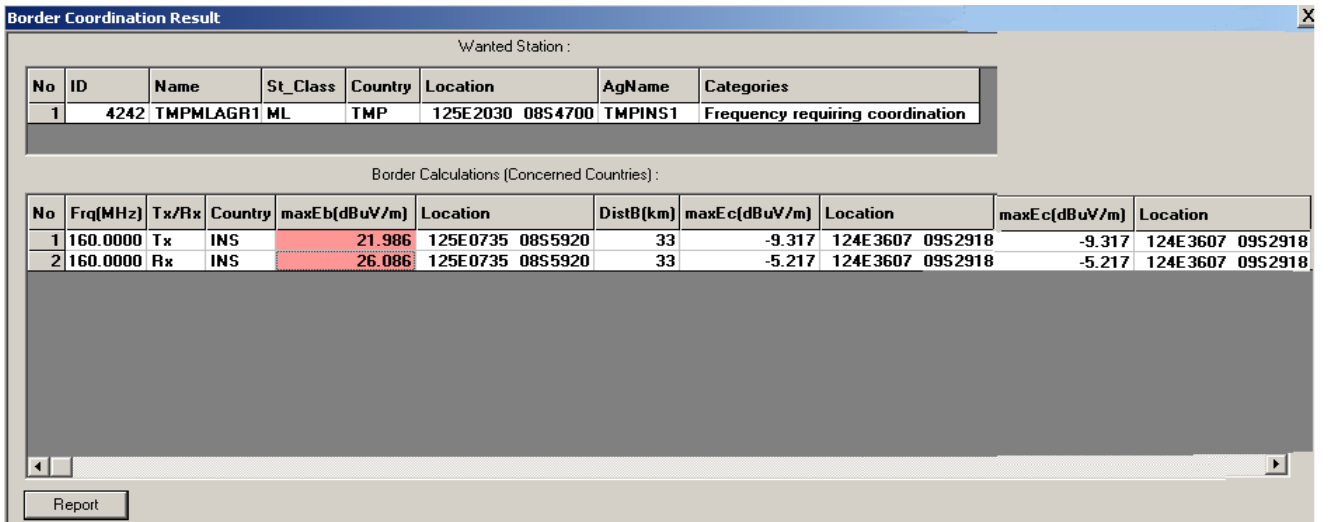
Şəkil 3.9. BCBT-nin Rəqəmsal BC-BT müdaxiləsinin hesablanmasına nümunə çıxışı



Şəkil 3.10. İstifadəçi tərəfindən müəyyən edilmiş müqaviləyə giriş maskası



Şəkil 3.11. Seçilmiş stansiyaə tətbiq olunan razılaşımanın nümunəsi



Border Coordination Result

Wanted Station :

No	ID	Name	St_Class	Country	Location	AgName	Categories
1	4242	TMPMLAGR1 ML	ML	TMP	125E2030 08S4700	TMPINS1	Frequency requiring coordination

Border Calculations (Concerned Countries) :

No	Frq(MHz)	Tx/Rx	Country	maxEb(dBuV/m)	Location	DistB(km)	maxEc(dBuV/m)	Location
1	160.0000	Tx	INS	21.986	125E0735 08S5920	33	-9.317	124E3607 09S2918
2	160.0000	Rx	INS	26.086	125E0735 08S5920	33	-5.217	124E3607 09S2918

Report

Border Coordination Result

Wanted Station :

No	ID	Name	St_Class	Country	Location	AgName	Categories
1	4242	TMPMLAGR1 ML	ML	TMP	125E2030 08S4700	TMPINS1	Frequency requiring coordination

Border Calculations (Concerned Countries) :

No	Location	DistB(km)	maxEc(dBuV/m)	Location	DistC(km)	PIFS(dBuV/m)	CBR(km)
1	125E0735 08S5920	33	-9.317	124E3607 09S2918	113	12.000	80.0
2	125E0735 08S5920	33	-5.217	124E3607 09S2918	113	12.000	80.0

Report

Şəkil 3.12. Axtarışda olan seçilmiş stansiyalarının müxtəlif tipli konfigurasiyası üçün sərhəd koordinasiyasının nəticəsi pəncərələr

3.3 Monitoring

ASİS operatorlara kömək etmək üçün monitoring sisteminə spektrin idarə edilməsi məlumatlarını təqdim etməlidir. Monitoring məlumatları spektr menecerləri üçün əlçatan olmalıdır.

ITU-R SM.1050 Təvsiyəsində təsvir olunduğu kimi – Monitoring xidmətinin vəzifələri, monitoring onun gözü və qulağı olmaqla spektrin idarə olunmasına kömək edir, səlahiyyətli (və icazəsiz) ötürücülərin müvafiq texniki və əməliyyat xüsusiyyətlərinin

yoxlanılmasına, onların aşkarlanmasına və yerləşməsinə imkan verir. icazəsiz ötürücülər, müdaxilə problemlərinin müəyyən edilməsi və həlli, yayılma və paylaşma modellərinin təsdiqi. [Chang və s , 2018]

3.4 Coğrafi xəritənin göstərilməsi funksiyaları

ASİS coğrafi məlumatların və ərazi/topoqrafiya məlumatlarının saxlanması, emalı və nümayişi üçün proqram təminatını daxil etməlidir. Sistem standart formatlarda xəritə məlumatlarını qəbul edə bilməlidir.

EMC təhlili üçün əsas müdaxilə və tələb olunan siqnal yolları boyunca profilin qiymətləndirilməsidir. [Diyazitdinov və s , 2020]

Sistem ötürücüdən istənilən kontur üçün təxmin edilən sahə güclərini hesablamalıdır, məsələn. DTM piksel təsvir ölçüsündən asılı olaraq hər 25 m, 50 m, 100 m

1. Köhnə idarəetmə yanaşmasından ASİS-ə keçid

Manualdan avtomatlaşdırılmış analiz üsullarına çevrilmə çoxlu üstünlüklərə malikdir və emal olunan məlumatların həcmi artdıqca əvəzolunmaz olur. Avtomatlaşdırılmış sistemə keçidə başlamazdan əvvəl aşağıdakı amillər nəzərə alınmalıdır:

- avtomatlaşdırılmış sistemə başlamazdan əvvəl təhlil edilməli, planlaşdırılmalı və həyata keçirilməli olan bir infrastruktur var.
- dərslərdən avtomatlaşdırılmış prosesə keçid əvvəlcə yeni problemlər yaradacaq,
- sistemin inkişafı və tətbiqinin ilkin dövrü baha başa gələ bilər. İstifadəçi başa düşməlidir ki, o, bütün üstünlükləri əldə edə bilməsi üçün vaxt lazımdır avtomatlaşdırılmış sistemin maliyyə faydaları;

2. Nəticələr

Əllə spektr idarəetmə sistemlərinin saxlanması xərcləri verilənlərin həcmi, əməliyyatların sayının və analitik əməliyyatların sayının və mürəkkəbliyinin artması ilə artdıqca, avtomatlaşdırılmış spektr idarəetmə sistemlərinin istifadəsi vacib olur

3.5 Mərkəzləşdirilmiş Avtomatik Radiomonitorinq Sisteminin (MARS) qurulması

Dissertasiyanın əsas məqsədi qurulacaq MARS vasitəsilə radiosiqnalların çevik şəkildə aşkarlanması, qeydiyyat bazası ilə uyğunluğunun avtomatik yoxlanılması, icazəsiz radioelektron vasitələrin (REV) yerinin dəqiq və operativ təyin edilməsi, kənar yayımların vaxtında aşkarlanması, həmçinin efirdə baş verən proseslərin arxivləşdirilməsi, avtomatik təhlillərin aparılması, eləcə də Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının tələb və tövsiyələrinə uyğun olaraq, 24/7 rejimində efirə avtomatik və mərkəzləşdirilmiş nəzarətin təşkili və hesabatların operativ şəkildə əldə edilməsidir.

Tərəfimizdən “Təmiz radioefir” konsepsiyası ideyası irəli sürülmüşdür. Mütəmadi və real vaxt rejimində radiospektrdən istifadəyə sistemli nəzarət, tezliklərin koordinasiyası və icazəsiz istifadənin operativ formada məhdudlaşdırılması ilə REV-lərin maneəsiz işləməsi və efir məkanında kənar yayımların minimallaşdırılması “Təmiz radioefir” konsepsiyasının əsas ideyasını təşkil edir. Konsepsiya 3 komponentdən ibarətdir ki, bunlardan biri də ölkə ərazisində MARS-ın qurulmasıdır. [Debasish və s , 2022]

MARS qurulduqdan sonra, qeydiyyatda olan REV-lərin və təhlil olunacaq radiosiqnalların sayının artacağı proqnozlaşdırılır. Digər tərəfdən də qeyd edilən sistem vasitəsilə radiotezliklərdən səmərəli istifadə olunmasına nəzarət təmin ediləcək ki, bu da öz növbəsində ayrılmış radiotezlik nominallarının nə dərəcədə effektiv istifadə edildiyini qiymətləndirməyə imkan verəcəkdir. Nəticədə istifadəsiz qalmış tezlik resurslarının daha səmərəli istismarı üçün qarşımızda yeni imkanlar açılacaq və həmin tezlik zolaqlarının intensiv şəkildə istifadəsi məqsədilə müvafiq tədbirlər görülməkdir. Qeyd edilənlər efir təhlükəsizliyinə nəzarətin gücləndirilməsini təmin etməklə yanaşı iqtisadi gəlirlərin artmasını da stimullaşdıracaqdır.

3.6 Radiomonitorinq prosesinin idarə edilməsi idarəetmənin təkmilləşdirilməsi mexanizmi

Radiotezlik spektrinin istifadəsinə dövlət nəzarətinin yüksək səviyyədə olması səbəbindən icazənin alınması proseduru kifayət qədər mürəkkəbdir və xeyli vaxt aparır). Tezliyin bölüşdürülməsi üçün ərizənin formalaşdırılması prosesində gələcək ötürücünün müxtəlif parametrləri nəzərə alınır, məsələn, tezlik diapazonu, asma hündürlüyü, quraşdırma yeri və s. Mülki sistemlər üçün istifadə üçün radiotezliklərin alınması, qeydiyyat şəhadətnamələri, paylama zonalarının yeri və icazələrin qüvvədə olma müddəti haqqında məlumatlar sistemdə məcburi qeydiyyata alınır. Yeni proqram əsasında radiomonitorinq tədbirinin aparılması nümunəsindən istifadə edərək əsas əməliyyat proseslərindən birinə daha yaxından nəzər salmaq (istər illik planın bir hissəsi kimi mühəndislər üçün radio monitorinq planı olsun, istərsə də müdaxilənin axtarışı üçün proqram). Tənzimləmə yerlərini axtarmaq üçün müəssisədə əsas proses kimi radio monitorinq prosesinin ətraflı siyahısını nəzərdən keçirmək vacibdir. Radiomonitorinq prosesinin və sonrakı nəzarətin və pozuntu halında cəzanın başa çatdırılması üçün tələb olunan ümumi vaxt orta hesabla 23 gündür. Bölmələrin ayrı-ayrı işçilərinin funksiyalarının bir-biri ilə necə əlaqəli olduğunu, təşkilatda hansı sənədlərin formalarının qəbul edildiyini başa düşmək üçün prosesləri avtomatlaşdırmaq üçün təsvir və optimallaşdırma lazımdır. İş performansının optimallaşdırılması təkrarlanan proses addımlarının aradan qaldırılmasını nəzərdə tutmalıdır; bu halda sənədli yoxlama 6 və 8-ci mərhələlərdə aparılır və ümumi proses vaxtının 13% -ni tutur və bu, təşkilatın sürətində əhəmiyyətlidir. . Nəzarət prosesini sürətləndirmək üçün bir mərhələdə sənədlərin yoxlanılmasını aradan qaldırmaq üçün mümkün variantları nəzərdən keçirmək lazım ola bilər. [Bedell və s , 2021]

Radiotezlik spektrinin istifadəsi və radiomonitorinq prosesinin idarə edilməsi sisteminin idarə edilməsində yaxşı nəticə əldə etmək üçün müxtəlif tədbirlər həyata keçirilməlidir. Radio nəzarətinin idarə edilməsi iş proseslərində dəyişikliklər ilk növbədə özümüzədən başlamalıdır. Mövcud sistemin ətraflı təhlili daxil olmaqla, gərgin iş hazırda hansı vəziyyətdə olduğumuzu müəyyən etməyə kömək etməlidir.

radiotezlik spektrinin idarə edilməsi sisteminin idarə edilməsi. Ardıcıl və paralel prosesləri müəyyən edin, zəif tərəfləri, təkrarlanan funksiyaları və əməliyyatları müəyyənləşdirin. Sonra prosesləri, son tarixləri və məsul tərəfləri təkmilləşdirməyin yollarını müəyyən etmək mümkün olur. [Li və s, 2017]

Sonrakı tədqiqatlar zamanı müəllif radiomonitorinqin idarə edilməsi prosesini təkmilləşdirmək üçün tədbirlər işləyib hazırlayıb (Cədvəl 3.1).

Cədvəl 3.1 – Radio monitorinq prosesinin təkmilləşdirilməsi yolları

№	Təklif olunan həll	Faydaları
1.	Mərkəzləşdirilmiş Avtomatik Radiomonitorinq Sisteminin tətbiqi	<ul style="list-style-type: none"> - Radiotezliklərdən səmərəli və effektiv istifadə edilməsinə nəzarət; - Aşkarlanmış radiosiqnalların avtomatik şəkildə vahid qeydiyyat bazası ilə uyğunluğunun yoxlanılması; - Aşkarlanmış radiosiqnalların şüalanma yerinin və parametrlərinin təyin olunması; - Radiospektrə daimi və sistemli nəzarət; - Kənar yayımların operativ aşkarlanması; - Radiospektr təhlükəsizliyinə nəzarətin gücləndirilməsi; - Analitik radiomonitorinq təhlillərinin aparılması; - Dinamik hesabatların əldə edilməsi; - Xronoloji problemlərin araşdırılması; - Radiotezlik məkanında baş verə biləcək təhlükəli proseslərin aşkarlanması; - Radioefirin vəziyyətinin arxivləşdirilməsi; - İcazəsiz radioşüalanmaların aşkarlanması; - İnterferensiyaların avtomatik müəyyənləşdirilməsi.

<p>2.</p>	<p>Xidmət olunmayan radiomonitorinq stansiyalarının tətbiqi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - İnsan faktorundan asılılığın azaldılması; - Texniki dəstək xərclərinin azalması; - Mərkəzdən və ya avtonom idarəetmə; - Stansiyaların daxili kompüterləşmiş olması; - Elektrik və rabitə xərclərinə qənaət; - Stansiyaların yerinin operativ şəkildə optimizasiyası;
<p>3.</p>	<p>Polotsuz uçuş aparatı üzərində qurulmuş radiomonitorinq sisteminin tətbiqi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hündür qüllələrdə quraşdırılmış radioelektron vasitələrin parametrlərinin korrekt ölçülməsi; - Hündürmərtəbəli binaların damlarında quraşdırılmış radioelektron vasitələrin çevik aşkarlanması; - Giriş imkanlarının məhdud olduğu ərazilərdə operativ radiomonitorinqlərin aparılması; - Radiorele xəttlərində interferensiyaların araşdırılmasının təmini; - Kütləvi tədbirlər və irimiqyaslı yarışlar zamanı işin operativ təşkili; - Ətraf mühitin ölçmələrin nəticələrinə təsir etdiyi məkanlarda (binalar, sıx meşə zolaqları və s.) radiomonitorinqin aparılması.
<p>4.</p>	<p>Mobil rabitə siqnallarının aşkarlanması məqsədilə mobil şəbəkə skanerindən istifadə</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mobil rabitə şəbəkələrinin siqnallarının əhatə dairəsinin müəyyən edilməsi; - Mobil rabitə şəbəkələrinin siqnallarının səviyyəsinin müəyyən edilməsi; - Mobil rabitə operatorunun avtomatik identifikasiyası; - Qəbul edilən siqnalın ölkə kodunun (Mobile Country Code - MCC) avtomatik müəyyən edilməsi;

		<ul style="list-style-type: none"> - Qəbul edilən siqnalın mobil şəbəkə kodunun (Mobile Network Code - MNC) avtomatik müəyyən edilməsi; - Texnologiyanın növünün müəyyən edilməsi; - Mobil rabitə siqnalının tezlik zolağının və zolağın eninin müəyyən edilməsi; - Səsin və datanın ötürülmə/qəbul keyfiyyətinin, zənglərin baş tutmasının, "sms"lərin uğurlu/uğursuz olmasının, müxtəlif internet səhifələrinin açılma sürətinin, tətbiqlərdən kontentin yüklənməsi və endirilməsi kimi parametrlərin ölçülməsi.
<p>5.</p>	<p>Mobil radiomonitorinq stansiyalarının tətbiqi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - İstənilən ərazidə radiomonitorinq işinin təşkili; - İnterferensiya mənbələrinin çevik aşkarlanması; - Kütləvi tədbirlər və irimiqyaslı yarışlar zamanı konkret məkanlarda radiomonitorinq işinin təşkili; - Qonşu ölkələrin ərazisindən qəbul edilən siqnalların operativ aşkarlanması üçün operativ yardışmələr etməklə radiomonitorinq işlərinin aparılması; - Radiomonitorinq işlərinin nəticələrin avtomatik olaraq mərkəzə ötürülməsi; - Stasionar radiomonitorinq stansiyalarının mövcud olmadığı ərazilərdə işin təşkili; - 10 metr hündürlüyə qaldırıla bilən hidravlik maçta ilə təchiz edilməsi; - Hərəkətdə radiomonitorinq işlərinin aparılması; - Mobillik sayəsində ötürücüyə maksimum mümkün məsafədə yaxınlaşmaq.

Təklif olunan həlləri daha yaxından nəzərdən keçirək:

1. Sənədli çeklərin təkrar əməliyyatlarının aradan qaldırılması. Bu dəyişiklik nəzarət-nəzarət xidmətləri işçilərinin iş vaxtından səmərəli istifadə etməsi üçün zəruridir. Davam edən proseslərin effektivliyini müəyyən edən zaman əmək xərclərinin göstəricisi həmişə əsas olanlardan biridir. Rabitə sahəsində nəzarətin həyata keçirilməsi fəaliyyət kompleksidir və müvəqqəti resurs mövcud olduqda, prosesləri optimallaşdırarkən onu digər vacib vəzifələri yerinə yetirməyə yönəltmək mümkündür. [Bedell və s , 2021]

2. Radiotezliyə cavab verən müəssisə ilə Dövlət Radiotezliklər idarəsi arasında informasiya mübadiləsi texnologiyalarının inkişafı.

Mövcud versiyada, və Radiotezlik Mərkəzlərinin məlumat bazalarında məlumatlar dublikat formada yer alır. Demək olar ki, bütün informasiya sistemlərində dublikat funksiyaların olması verilənlərlə sürətli işləməyə mane olur. Artıqlıq var. İşlənmiş informasiya (gündəlik fəaliyyətdə istifadə olunmayan informasiya bütün səviyyələrdə saxlanılır, vahid texnoloji platformalar yoxdur, müxtəlif proqram təminatı və texniki həllərdən istifadə olunur. İnformasiya sistemləri informasiya sistemlərinin vəziyyəti və səviyyəsinin inkişafı nəzərə alınmadan xaotik şəkildə inkişaf edir. Digər informasiya sistemlərinin avtomatlaşdırılması, İnformasiya sistemlərinin inkişafı üçün vahid standartlar, normalar və yanaşmalar mövcud deyil. Aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir: [Həsənov və s, 2018]

· Xidmətin informasiya sistemlərinin tam avtomatlaşdırılmış qarşılıqlı fəaliyyətinin təmin edilməsi;

· informasiya sistemlərində normativ olaraq müəyyən edilmiş inzibati prosedurların alqoritmlərinin həyata keçirilməsi;

· məlumat daxil etmək üçün ilkin mənbənin verilənlər bazasından istifadə; hesablama resurslarını optimallaşdırmaq üçün bulud texnologiyalarından istifadə;

·informasiya təhlükəsizliyinin optimal səviyyəsinin həyata keçirilməsi;·informasiya sistemləri ilə məsafədən işləyərkən işçilərin mobilliyinin təmin edilməsi;

·DRİ- və tabeliyində olan müəssisələrin informasiya və telekommunikasiya sistemlərinin saxlanması və istismarı üçün ümumi xərclərin azaldılması.

3. Yoxlama zamanı pozuntulara yol verilmədikdə radiotezlik xidmətində standart protokol və aktın icrasının ləğv edilməsi. [Bob və s, 2015]

4. Əlaqənin tətbiqi ilə radio monitorinq prosesinin optimallaşdırılması. Hər hansı bir fəaliyyətin vacib hissəsi ətraf mühitə təsirə reaksiya əldə etməkdir. Belə məlumatlar olmadan müəssisələrin fəaliyyətini tənzimləmək imkanlarını tapmaq çətindir. Qayda pozuntularının təkrar monitorinqi üçün müəyyən edilmiş müddətlərin yerinə yetirilməsi prosesini avtomatlaşdırmağa imkan verən proqram məhsulunun yaradılması qayda pozanları daim nəzarətdə saxlamağa imkan verəcək və onlar qanuni tələblərə əməl etməyə məcbur olacaqlar. Prosesin əsas göstəricilərinin müəyyən edilməsi, sistemin işinin düzəldilə biləcəyi göstəricilər sisteminin yaradılmasına kömək edir.

Dəyişikliklər üçün nəzərdən keçirilən bütün imkanlar ümumi nəticəyə müsbət təsir göstərməlidir - spektrin istifadəsinə tam nəzarət və istifadəçilər tərəfindən bütün qanuni tələblərə uyğunluq. [Hu və s, 2020]

3.6 Radioelektron vasitələrin elektromaqnit uzlaşması (EMU)

Radioelektron vasitələrin (REV) elektromaqnit uzlaşması fəaliyyəti REV-lərin qarşılıqlı şəkildə dayanıqlı və maneəsiz fəaliyyətinin təşkili, müxtəlif radioelektron vasitələrin və qurğuların birgə işləməsinə yönəlmiş mühəndislik fəaliyyəti, eləcə də maneəsiz və standartlara uyğun elektromaqnit mühitinin təmin edilməsidir. [Biswanath və s, 2020]

Əksər dünya ölkələrində radiotezlik ayrılmazdan əvvəl, ərizəçilər müraciət etdikləri radiotezliklərdə istifadəsi nəzərdə tutulan REV-lərin EMU üzrə işlərin icra edilməsi və müvafiq rəyin verilməsi üçün radiotezliklərin istismarını və ona nəzarəti həyata keçirən

müvafiq quruma müraciət edirlər. Həmin qurumdan alınmış EMU üzrə rəyə əsasən, radiotezliyin ayrılması üçün müvafiq quruma müraciət edirlər. [Chang və s , 2018]

Ölkəmizdə də beynəlxalq təcrübəyə əsasən, EMU fəaliyyətinin təmin edilməsi, ərizəçinin müraciəti əsasında hərtərəfli EMU işlərinin icrası, zəruri hallarda isə yerində monitoring işləri aparılmaqla ətraflı hesabat və müvafiq EMU rəyinin hazırlanması nəzərdə tutulur. Bu işlərin ikitərəfli müqavilə üzrə ödənişli əsaslarla icrası nəzərdə tutulur. Dövlət radiotezliklər İdarəsi tərəfindən EMU sahəsində aşağıdakı üç istiqamətdə müştərilərə xidmətlərin göstərilməsi nəzərdə tutulur: [Bob və s, 2015]

Müraciət əsasında istifadəsi nəzərdə tutulan REV-lərin EMU mühitinin qiymətləndirilməsi, hesabatların hazırlanması və yekun rəyin verilməsi;

- İstismar olunan REV-lər üzrə radiotezlik şüalanma parametrlərinin və əhatə zonasının radiomonitorinqinin aparılması;
- İstismar olunan və ya planlanan REV-lər üzrə radiotezlik şüalanma parametrlərinin və əhatə zonasının proqram təminatı ilə hesabatının aparılması.

Qeyd edək ki, hazırda mövcud prosedurlara əsasən, yeni tezlik ayrılımları üzrə Radiotezliklər üzrə Dövlət Komissiyasının (RTDK) qərarından öncə, baxılacaq müraciətə dair DRİ tərəfindən RTDK-ya müvafiq texniki imkan barədə rəy təqdim edilir. Bu rəyin hazırlanması üçün müraciət olunan tezlik zolağının ümumi yüklülüyü qiymətləndirilərək ətraflı elektromaqnit uzlaşması hesabatı aparılmadan ümumiləşdirilmiş texniki rəy hazırlanır. Bu isə eyni zamanda texniki imkanlıq olmayan müraciətlərlə RTDK-nın əlavə yüklənməsinə, imkanlıq olan tezlik ayrılımları zamanı isə əlavə çətinliklərə yol açır və tezlik nominalının təyinatını çətinləşdirir. [Bedell və s , 2021]

EMU xidmətlərinin göstərilməsi nəticəsində yeni tezlik təyinatlarında keyfiyyətlik artacaq, qarşılıqlı interferensiya və radiomaneələr azalacaqdır. [Mohammad və s, 2019]

3.7 Radiotezliklərdən istifadə üzrə Yeni Tarif Metodikasının tətbiqi

Son illərdə dünyada radiorabitə vasitələrinin sürətli inkişafı və bu sahədə müasir texnologiyaların tətbiqi ölkəmizdə radiotezlik spektrinin idarəedilməsi sahəsində, o cümlədən radiotezliklərdən ədalətli və səmərəli istifadəni təşviq edən yeni tarif siyasətinin formalaşdırılmasını zəruri etmişdir. Bununla əlaqədar olaraq, radiotezliklərlə bağlı mövcud tariflərin beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılması məqsədilə “Azərbaycan Respublikasında radiotezlik spektrindən istifadəyə görə birdəfəlik və müddətli (aylıq və ya illik) ödənişlərin hesablanması Metodikası” hazırlanıb, müvafiq qurumlarla razılaşdırılaraq RİNN-in Kollegiyasının 19 sentyabr 2022-ci il tarixli, KQ -10/22 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş və Azərbaycan Respublikasının Hüquqi Aktların Dövlət Reyestrində qeydiyyatata alınmışdır. Qərarın təsdiqindən və qeydiyyatata alınmasından sonra Yeni Tarif Metodikası qüvvəyə minmişdir. [Chang və s , 2018]

Tarif Metodikasının hazırlanması zamanı Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının tövsiyələri və bir sıra dünya ölkələrinin təcrübəsi nəzərə alınmışdır.

Yeni Tarif Metodikası ayrılmış radiotezlik zolaqlarına köklənmiş radioelektron vasitələrinin (REV) istifadə olunduğu texnologiyayı, radiotezlik zolaqlarının əhəmiyyətlik dərəcəsini, radiotezlik nominalının sayını, genişliyini, ayrılmış radiotezliyin istifadə olunduğu coğrafi ərazinin sahəsini, radiorabitənin əhatə zonasını səciyyələndirən kəmiyyət və əmsallara, o cümlədən sabit dəyər əmsalına əsasən birdəfəlik və müddətli (aylıq və ya illik) ödənişlərin hesablanması prinsip və şərtlərini müəyyən edir. [Otermat və s, 2018]

Yeni Tarif Metodikasının tətbiqi yeni texnologiyalardan istifadəni təşviq edəcək, radiotezliklərdən effektiv istifadəni stimullaşdıracaq, xidmət səviyyəsini yüksəldəcək, eləcə də radiotezliklərə olan tələbatın ədalətlik və müştəri məmnunluğu prinsipləri nəzərə alınmaqla tənzimlənməsini mümkün edəcəkdir. [Bedell və s , 2021]

3.8 REV-lərin qeydiyyatı və radiotezliklərin istifadəsinə icazə prosedurunun sadələşdirilməsi

Dissertasiyanın əsas məqsədi ölkə ərazisində radioelektron vasitələrin (REV) qeydiyyatı və radiotezliklərin ayrılması prosedurunun sadələşdirilməsidir. [Diyazitdinov və s , 2020]

Dissertasiya iki komponentdən ibarətdir. Birinci komponent REV-lərin qeydiyyatının asanlaşdırılması, ikinci komponent isə radiotezliklərin ayrılmasının sadələşdirilməsidir. Dissertasiya çərçivəsində ölkəmizdə REV-lərin qeydiyyatı və PMR 446 analoq və rəqəmsal əldə daşınan radiostansiyaların istifadəsi məqsədilə 446,000-446,100 MHz tezlik zolağından istifadə prosedurunun sadələşdirilməsi, bu sahədə inzibatçılığın azaldılması və elektron xidmətlərin təşviqi məqsədilə REV-lərin idxalı, uyğunluq sertifikatı və xüsusi icazələrin verilməsi və qeydiyyatı prosedurunun “Vahid Pəncərə Sistemi” prinsipi ilə həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. [Həsənov və s, 2018]

“Vahid Pəncərə Sistemi”nin tətbiqi ilə istifadəçilər müxtəlif instansiyalara deyil, vahid mərkəzə müraciət etməklə tələb edilən icazə və sertifikatları əldə edəcəklər. Bunun da nəticəsində vətəndaş məmnunluğu təmin ediləcək, ölkəyə keyfiyyətsiz və qeyri-standart avadanlıqların idxalı və istifadəsi əhəmiyyətli dərəcədə azalacaq, kənar şüalanmaların sayı minimuma enəcək, interferensiya halları azalacaq, efir təhlükəsizliyinə nəzarət daha da güclənəcək, habelə texnoloji trendlərin dinamik inkişafı stimullaşdırılacaqdı. [Akyıldız və s , 2021]

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

SƏFƏROV SAMİR MANSİR oğlu

**RADİOTEZLİK İDARƏÇİLİYİ İŞİNDƏ AVTOMATLAŞDIRMA
PROSESLƏRİNİN TƏTQİQİİLƏ RADİOTEZLİK SPEKTRİNDƏN EFEKTİV
İSTİFADƏNİN ARTIRILMASI ÜSULLARI**

mövzusunda

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 060627 - “Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika”

İxtisaslaşma: - “Hərəkət edən obyektə olan rabitə vasitələri ”

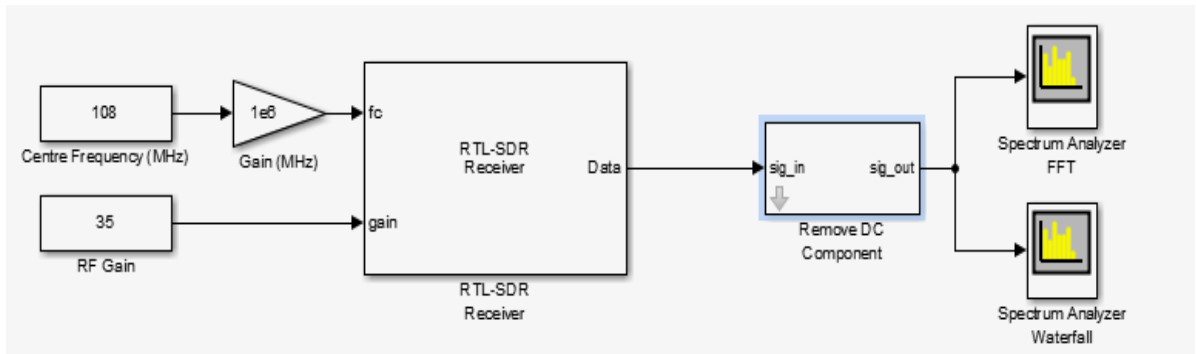
Elmi rəhbər:

f.r.e.n., dos. Ə.D.Tağıyev

FƏSİL4. Azərbaycan radiotezlik spektrinin idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi və spektr idarəetmə işinin avtomatlaşdırılması.

4.1 Spektr istifadəsini hesablamıq üçün birinci üsul

Spektrdən istifadənin səmərəliliyi vacibdir, çünki spektr iqtisadi və sosial dəyərə malik məhdud resursdur və əksər tezlik diapazonlarında spektrə tələblər sürətlə artır. Son illərdə bir çox təkmilləşdirilmiş və yeni yaranan radio texnologiyaları spektrin səmərəli istifadəsində əhəmiyyətli təkmilləşdirməyə imkan verdi. Yeni texnikalar spektrin ayrılması və istifadəsi üçün artan tələbləri ödəməyə kömək edir. Fərqli sistemlər və ya xidmətlər üçün spektrdən istifadənin səmərəliliyinin ölçüsü fərqlidir. Məsələn, nöqtə-nöqtə sistemləri üçün spektrin səmərəliliyinin hesablanması peyk və ya quru mobil sistemlərindən fərqlidir. Beləliklə, spektrin səmərəliliyinin müqayisəsi yalnız oxşar sistem növləri arasında və müəyyən bir tezlik diapazonu və ya kanalı daxilində edilə bilər. Tədqiq olunan konkret sahədə hər hansı təkmilləşmənin olub-olmadığını görmək üçün zamanla eyni sistemin spektrinin səmərəliliyinin və ya istifadəsinin müqayisəsini aparmaq da faydalı olardı. [Biswanath və s, 2020]

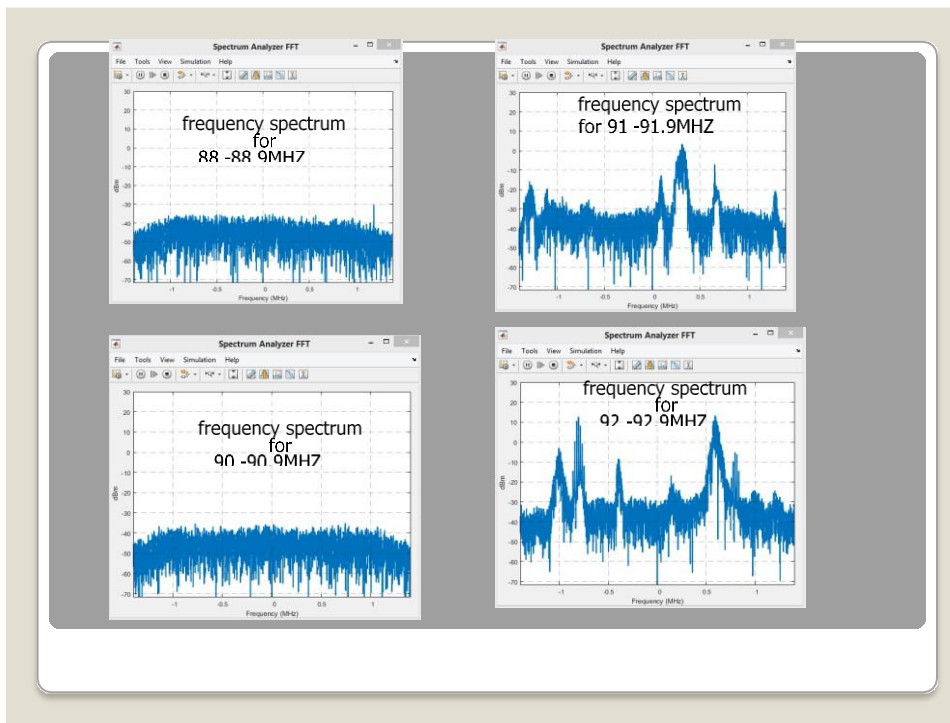


Şəkil 4.1.1 Spektr monitorinqi üçün Simulink modeli

Qeyd etmək lazımdır ki, spektrdən istifadənin səmərəliliyi mühüm amil olsa da, nəzərə alınmalı olan yeganə amil deyil. Digər amillər texnologiya və ya sistemin seçimi,

o cümlədən iqtisadi təsir, avadanlığın mövcudluğu, mövcud avadanlıq və texnika ilə uyğunluq, sistemin etibarlılığı və digər əməliyyat amilləridir.

Bu konsepsiyaların inkişafı əvvəlcə spektrdən istifadənin tərifinin, yəni müəyyən bir vəziyyətdə istifadə olunan radio spektrinin miqdarının, sonra əldə edilən rabitə miqdarının nisbəti olan spektrdən istifadənin səmərəliliyinin təsvirinin işlənməsi ilə davam edəcəkdir. istifadə olunan spektrin miqdarına görə. Spektrdən istifadənin səmərəliliyi haqqında məlumatın əsas istifadəsi təklif olunan iki sistemin səmərəliliyini müqayisə etmək olduğundan, nisbi spektr səmərəliliyini müəyyən etmək lazımdır. Nisbi spektrin effektivliyini birbaşa müəyyən etməyin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, hesablamaq daha asan ola bilər. Faktiki sistemlər üzrə hesablamaların nümunələri aşağıda verilmişdir.



Şəkil 4.1.2 Müxtəlif tezlik diapazonununun tezlik spektri

Radio sistemi müəyyən bir bant genişliyi daxilində, müəyyən bir yerdə və müəyyən bir zamanda müəyyən bir tezlikdə işləyir. İş tezliyinə kifayət qədər yaxın tezliklərdə digər radio sistemləri zərərli müdaxilə yaratmadan və ya müdaxilə qəbul etmədən işləyə bilməz.

Bununla belə, radio sisteminin əhatə dairəsi sonsuz deyil; müəyyən məsafədən kənarında başqa bir radio sistemi zərərli müdaxilə yaratmadan və ya qəbul etmədən eyni tezlikdə işləyə bilər. Bundan əlavə, bəzi radio sistemləri hər zaman açılmaz. İstifadə edilmədikdə onlar müdaxiləyə səbəb olmayacaq və ya qəbul etməyəcəkləri üçün spektr başqa sistem tərəfindən istifadə oluna bilər. Buna görə də ötürücü ilə bağlı vaxt faktoru var. Coğrafi və müvəqqəti ayrılığa əlavə olaraq, aşağıda müzakirə edildiyi kimi müdaxilənin qarşısını almaq üçün bir neçə başqa vasitə var.

Spektrdən istifadə tezlik bant genişliyinin, həndəsi məkanın və digər potensial istifadəçilər üçün rədd edilən vaxtın məhsulu kimi müəyyən edilə bilər. [Məmmədov və s, 2019]

$$U = B \times S \times T . \quad (4.1)$$

U: İstifadə olunan spektr sahəsinin miqdarı

B: Tezlik bant genişliyi

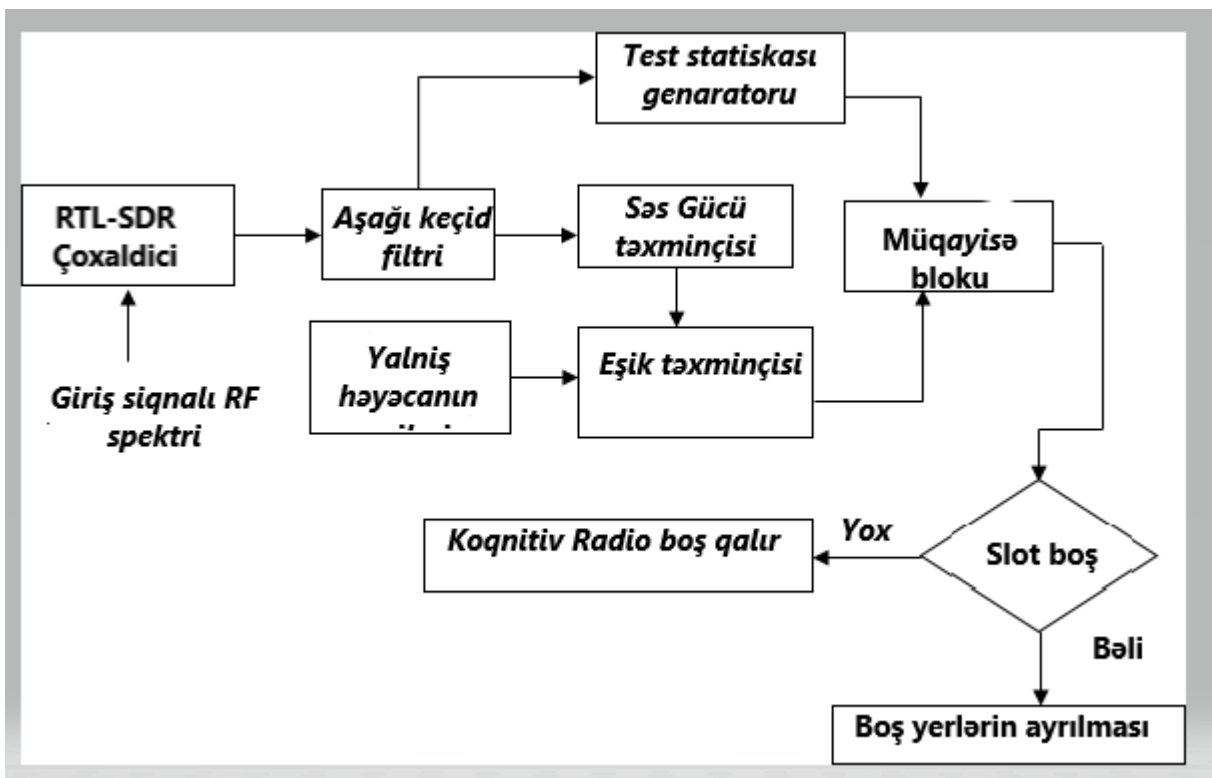
S: Həndəsi fəza

T: Zaman

4.2 Spektrdən istifadənin hesablanması üçün ikinci üsul

Spektrdən istifadə həmçinin tövsiyəsində göstərilən yanaşmanın məntiqi genişlənməsinə bərabər olan başqa üsulla da qiymətləndirilə bilər. O, işləyən radiostansiyaların tezliklərinin yenidən təyin edilməsi üçün xüsusi prosedura əsaslanır və $Z = \Delta F / \Delta F_0$ tənliyi ilə verilən spektrdən istifadə göstəricisini əhatə edir, burada ΔF minimumdur. sözügedən əməliyyat qurğularının işləməsini təmin etmək üçün zəruri tezlik diapazonu və ΔF_0 işləyən radiostansiyaların faktiki iş tezliklərinin yerləşdiyi təhlil edilən

tezlik diapazonudur. Hesablamalar “ən yaxın qonşu” üsulu ilə “səyahət edən satıcı” probleminin həlli yolu ilə ΔF -nin müəyyən edilməsinə



Şəkil4.2.1 Spekr algılama və signal indentifikasiyası idrak üçün simulyasiya modeli

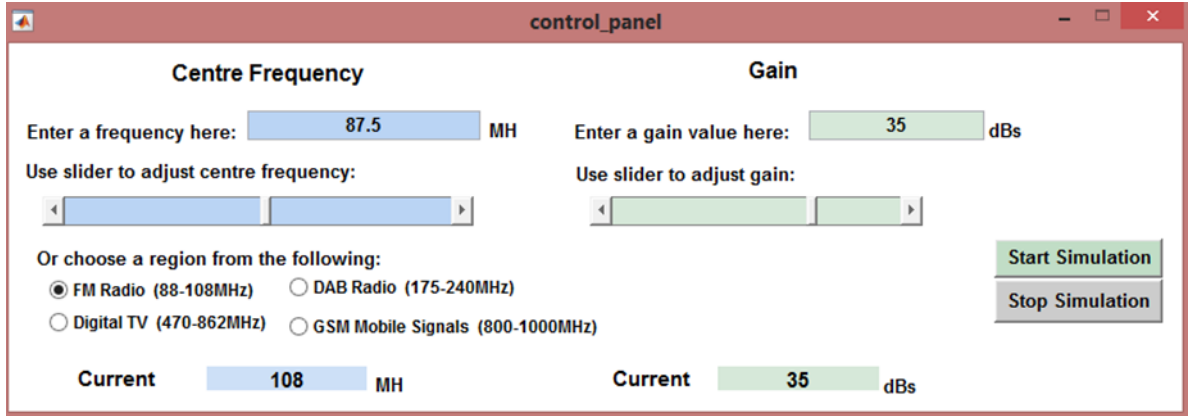
əsaslanır. Optimal tezliklərin yenidən təyin edilməsi alqoritmindən istifadə spektrin istifadəsi üçün aşağı həddi verəcəkdir. [Canhui və s, 2017]

Faktiki dəyərləri əldə etmək üçün ΔF milli tezlik registrində olan tezliklərin təyin edilməsi məlumatları üçün tezliklərin yenidən təyin edilməsi alqoritmini seçmək üçün ayrıca prosedurla müəyyən edilir. Bu metodun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, müxtəlif tezlik diapazonlarını, hətta onlar müxtəlif xidmətlərin radiostansiyaları tərəfindən istifadə

olunsa belə və heç bir xüsusi standart resurs tələb etmədən müqayisə etməyə imkan verir. İqtisadiyyat spektrdən səmərəli istifadənin mühüm tərkib hissələrindən biridir. Radiostansiyaların texniki xüsusiyyətlərindən başqa, spektrdən istifadənin qənaəti ilk növbədə planlaşdırma orqanın əməliyyat sistemlərinə tezliklərin təyin edilməsi üçün istifadə etdiyi metodun optimal metoda uyğunluğu dərəcəsi ilə müəyyən edilir. Beləliklə, $\eta = Z_{opt}/Z_{real}$ nisbətindən spektrdən istifadənin qənaətini müəyyən etmək mümkündür, burada Z_{opt} əməliyyat sistemləri üçün tezliklərin təyin edilməsinə uyğun olaraq əldə ediləcək spektrdən istifadə əmsalıdır. optimal alqoritmlə və Z_{real} faktiki tezlik təyinatlarına əsaslanan həmin sistemlər üçün spektrdən istifadə faktorudur. Z_{opt} və Z_{real} dəyərləri ya birinci üsuldən, ya da ikinci üsuldən istifadə etməklə hesablanı bilər.

4.3 Tezlik sahəsi

“U” ölçüsünün hesablanmasına ümumi yanaşma mövcud tezlik diapazonuna əlavə ötürücülərin və qəbuledicilərin əlavə edilməsini nəzərdə tutur. Əlavə ötürücülərin və qəbuledicilərin texniki və əməliyyat xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, yeni sistemə hansı tezliklər, yerlər və vaxt intervalları rədd ediləcək? Spektr istifadəsi mövcud avadanlıq tərəfindən yeni sistemə rədd edilən spektr sahəsi nəzərə alınmaqla hesablanı bilər. Ölçmə üçün spesifikasiya olmadan vahid cavab yoxdur yeni sistemin xüsusiyyətləri. Spektrin istifadəsi üçün tənlik xüsusi bir işə tətbiq edildikdə daha çox təfərrüata ehtiyac duyacaq ümumi konseptual düsturdur. İstifadə edilə bilən standart dəyərlər və ya hətta "ideal" dəyərlərin heç bir aşkar dəsti yoxdur. Bu konsepsiyayı müəyyən bir sistemə tətbiq etmək çətin ola bilər, çünki qismən riyaziyyat təfərrüatlı olur və həmçinin çoxlu sayda fərziyyələr aparılmalıdır. Ötürücülər və qəbuledicilər həm spektr məkanından istifadə edirlər. Ötürücülər, ötürücüdən müdaxilə alacaq müəyyən qəbuledicilərə həmin məkanın istifadəsini rədd edərək spektr məkanından istifadə edirlər. Bu məkan “ötürücüdən imtina edilmiş məkan” və ya sadəcə “ötürücü məkan” adlanır. [Bob və s, 2015]



Şəkil 4.3.1 Tezlik spektrinə nəzarət planı Radio tezliklər

Qəbuledicilər əlavə ötürücülərə yaxınlıqdakı məkanın istifadəsini inkar etməklə spektr məkanından istifadə edirlər. Həmin məkanda işləyən ötürücü qəbuledicinin nəzərdə tutulan işinə müdaxiləyə səbəb olar. Bu məkan “qəbuledicinin rədd edilmiş sahəsi” və ya sadəcə olaraq “qəbuledici məkan” adlanır. Qeyd edək ki, ötürücülər digər ötürücülərə yer ayırmır. Bir ötürücünün olması heç bir şəkildə digərinin ötürülməsinə mane olmur. Eynilə, qəbuledicilər digər qəbuledicilərə spektr sahəsini inkar etmirlər. Spekrdən istifadənin bəzi modelləri qəbuledici və ötürücü spektrin istifadəsini ayrıca hesablayır; başqaları onları birləşdirir. Hər bir ötürücü təsir sahəsi tezlik, məkan və zaman ilə təsvir edilə bilər ki, bu zaman ötürücü yaxınlıqdakı tezlikləri coğrafi əraziləri və digər qəbuledicilər tərəfindən istifadə müddətini rədd edir. Ötürücü maraq dairəsi nisbətən yuvarlaq ola bilər və ya yüksək istiqamətli ola bilər. Eynilə, hər bir qəbuledici digər ötürücülərin müdaxilə olmadan istifadə edilə bilməyəcəyi maraq sahəsi ilə əhatə olunmuşdur. Bu qabarcıqların cəmi sistem tərəfindən istifadə olunan spektr sahəsinin miqdarıdır. Həndəsi-tezlik-zaman həcmnin qalan hissəsi istifadə olunmamış qalır və istinad sistemində göstərilən tipli ötürücülər və qəbuledicilər tərəfindən istifadə edilə bilər. "Qəbuledici" məkanı, hipotetik istinad ötürücüsünün mövcudluğunun qəbulediciyə müdaxiləyə səbəb olacağı məkan hesab olunur. [Tabassam və s, 2020]

Qəbuledicinin yerləşdiyi yerin qəbuledicinin digər xüsusiyyətləri ilə birlikdə məlum olduğu güman edilir. Bəs “inkar edilmiş” məkandan kənarında saxlanmalı olan istinad ötürücünün xüsusiyyətləri nə olmalıdır? Bu tezlik diapazonundan istifadə edən yalnız bir sistem növü varsa, ağlabatan seçim həmin sistemlə əlaqəli ötürücülərin xüsusiyyətlərindən istifadə etmək olardı. Bu kontekstdə “ötürücü xüsusiyyətlərini” müzakirə edərkən, tezlik, bant genişliyi, güc, antenna nümunəsi, antenanın işarə bucağı, modulyasiya, əməliyyat iş dövrləri və kodlaşdırma da daxil olmaqla ümumi ötürücü sisteminin bütün xüsusiyyətləri daxil edilməlidir. Bu xüsusiyyətlərin bəziləri “B”, bant genişliyi termininin, bəziləri “S”, boşluq müddətində, bəziləri isə “T” müddətində spesifikasiyasına daxil olacaq. [Chang və s , 2018]

Müəyyən bir diapazonda hər hansı bir spektrin istifadə olunmadığını görmək üçün təhlil aparıla bilər. Fərqli mühəndislik modelləri istifadə edilə bilər, yəni qəbuledicidən uzağa yönəlmiş daha az mühafizəkar istinad ötürücü antenasından istifadə etməklə. Heç bir mühəndislik olmadan istifadə edilə bilən spektrin nə qədər olduğunu görmək üçün analiz, mümkün olan ən mühafizəkar modeldən istifadə edəcəkdir. Məsələn, planlaşdırılmış şəxsi rabitə sistemi ilə bölüşmək üçün nə qədər spektr sahəsinin qalacağını aşkar etmək üçün analiz, sistemin istinad qəbuledicisi və ötürücü kimi xüsusiyyətlərindən istifadə edəcəkdir. Nə qədər spektrin istifadə olunduğuna dair sadə cavab yoxdur. Mövcud istifadələr üçün hansı ehtiyaclardan asılıdır və yeni sistem istifadəsində mühəndislik etmək üçün bir yol tapmaq nə qədər çətinidir. Bu ölçülər hansı növ amillərin nəzərə alınması lazım olduğunu göstərir. Onlar digər amillərin nəzərə alınmasını məhdudlaşdırmır və ya faktorlar arasında aydın ayrılığın olduğunu göstərir. Bu amil RF və IF bandpass filtrlərinin təsirini, ortoqonallıq, ötürücü tərəfindən işğal edilmiş bant genişliyi, tezlikdən kənar imtina xüsusiyyətləri, siqnalın işlənməsi və icazə verilən siqnal-müdaxilə (S/I) nisbətləri və kodlaşdırma daxil olmaqla ötürücü modulyasiyasını ehtiva edir. Harmonik və digər saxta cavablar buraya daxildir. Bu amil həndəsi məkanla əlaqəli bütün elementləri ehtiva etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Buraya sistem

komponentlərinin fiziki yeri, işarə bucaqları və ötürücü və qəbuledici antenalarla bağlı antenna nümunələri daxildir. Həndəsi məkan həmişə həcm olsa da, üçdən az ölçünün maraqlı olduğu hallar var. Məsələn, peyk sistemlərinin həndəsi məkanı qlobal və ya spot şüa ilə işıqlandırılan konus formalı həcm ola bilər və ya 3 ölçülü binadaxili sistem vəziyyətində, şaquli təkrar istifadə məsafəsi spektr tələblərini diktə edir. . Başqa bir misal, qurudakı mobil sistemlər və ya nöqtədən-nöqtə sistemləri kimi yerüstü tətbiq sahəsinin sahəsidir. Maraq sahəsi də bir nöqtənin ətrafındakı bucaq sektoru ola bilər. Antenanın polarizasiyasının izolyasiyası antenanın xüsusiyyətlərinin bir hissəsi kimi nəzərdən keçirilməlidir. Həndəsi fəza amilinə radio dalğası həndəsi fəzada hərəkət edərkən siqnal itkisini hesablamaq üçün istifadə edilən yayılma modellərindən təsirlənəcək. Daha mürəkkəb modellər yayılma modelləşdirməsinin bir hissəsi kimi ərazi məlumat bazası tələb edə bilər. [Debasish və s , 2022]

4.4 Spektrdən istifadənin səmərəliliyinin ölçülməsi

Spektrdən istifadənin səmərəliliyi ötürülən məlumatın spektrdən istifadə miqdarına nisbəti kimi müəyyən edilir:

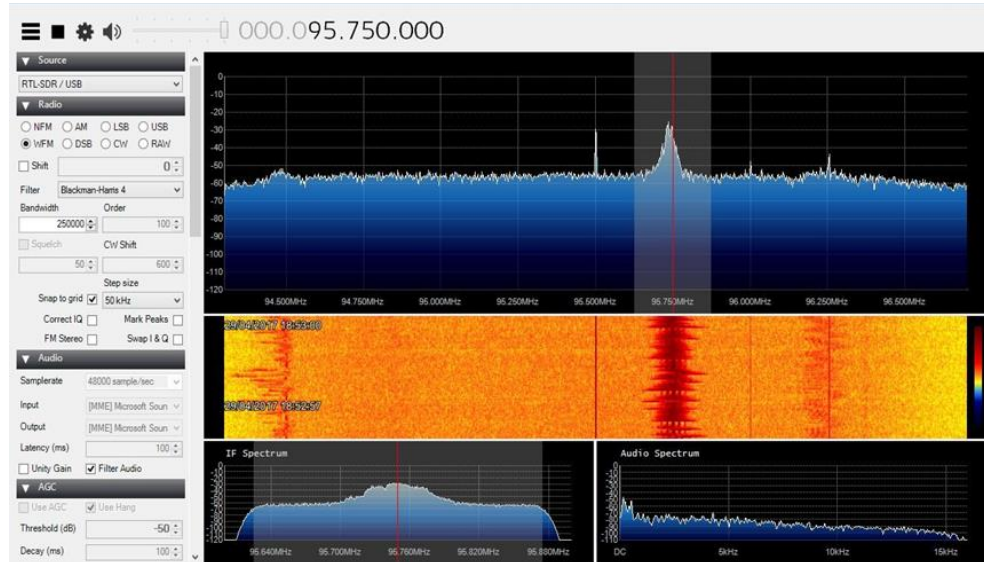
$$SUE = M/U = M/(B \times S \times T). \quad (4.2)$$

M: Ötürülən məlumatların miqdarı

U: Spektrdən istifadə miqdarı

Spektrdən istifadənin səmərəliliyi, spektrdən nə qədər səmərəli istifadə edildiyinin texniki ölçüsüdür. Spektrdən istifadənin səmərəliliyi düsturu ümumi, konseptual düsturdur və konkret problemə tətbiq edilməzdən əvvəl çoxlu detallar əlavə edilməlidir. Köçürülən məlumatın miqdarı, M, bəzi sistemlər üçün ötürmə sürəti və ya meqabayt/s vahidləri kimi ölçülə bilər. Bu, sadə olmaya bilər, çünki analoq kanalda, radarda və ya məsələn, daşqın xəbərdarlığı sistemi kimi istifadə oluna bilən gözləmə sistemində məlumat sürətini xarakterizə etmək çətindir. Təyyarənin radar ekranında olmaması, birinin olması ilə eyni miqdarda məlumat ötürürmü? Daşqın olmadıqda daşqın xəbərdarlığı siqnalı nə qədər məlumat ötürür?

Bu suallar ötürülən məlumatın miqdarına ədədi qiymət təyin etməkdə müəyyən çətinliklər yaradır. İnformasiya nəzəriyyəsinin prinsiplərinə əsasən, abunəçinin və



Şəkil4.4.1 495.750 MHz FM diapazonunu göstərən #SDR GUI

ya dinləyicinin axtarılan rəbitəni aldığı rəbitə kanalının rəbitə tutumu, C_0 , aşağıdakı əlaqə ilə müəyyən edilir:

$$C_0 = F_0 \ln(1 + p_0) \quad (4.3)$$

F_0 : axtarılan rəbitənin bant genişliyi

P_0 : qəbuledici çıxışında siqnal/səs nisbəti

Qəbuledicinin girişindəki siqnal/küy nisbəti qorunma nisbətində, p_s -ə və siqnalın ötürüldüyü rəbitə kanalının bant genişliyi F_m -ə bərabədirsə, Tövsiyəsinə uyğun olaraq rəbitə tutumu

$$C_p = F_m \ln(1 + p_s) \quad (4.4)$$

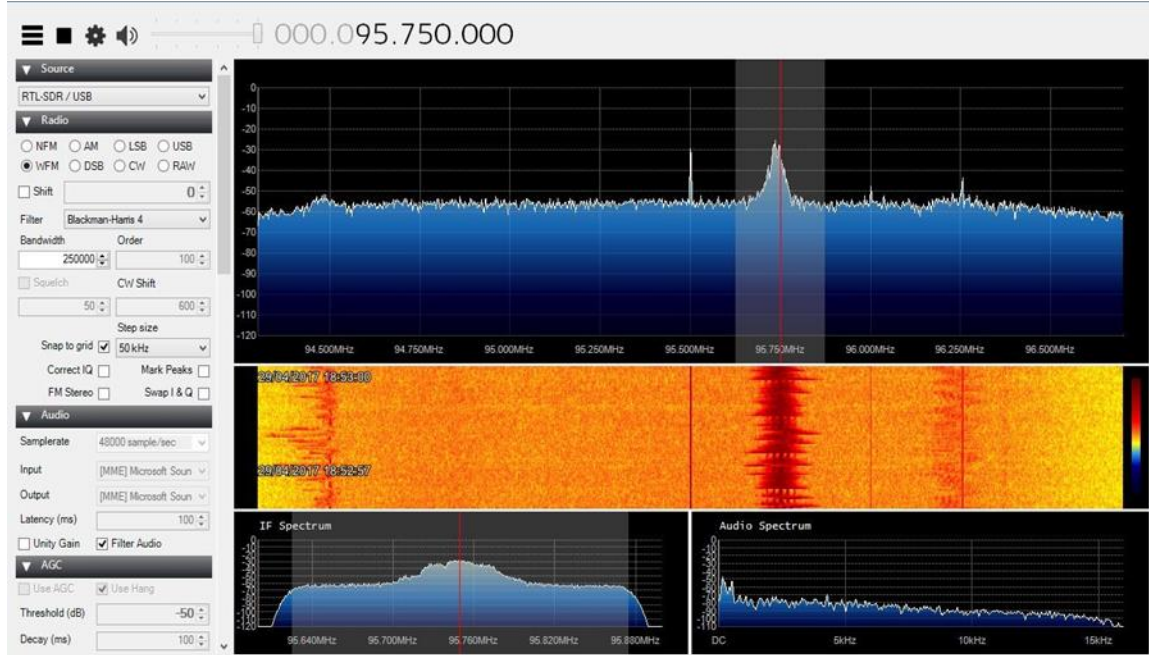
Alternativ olaraq, cavabı istifadə olunan spektr vahidinə görə Erlanqlar, analoq kanallar və ya radar kanalları kimi trafik vahidlərinin sayı baxımından tərk etmək daha asan ola bilər. Fərqli sistemlər və ya xidmətlər üçün spektrdən istifadənin səmərəliliyinin ölçüsü fərqlidir. Məsələn, (4-1) tənliyindəki spektr sahəsi, S, nöqtə-nöqtə sistemi, peyk sistemi və ya qurudakı mobil sistem üçün müxtəlif təsirlərə malikdir. Müxtəlif sistemlərin SUE-lərini müqayisə etmək mənasızdır, çünki istinad çərçivəsi fərqlidir. Bununla belə, tənlik (4-1) xüsusi sistem növünə uyğunlaşdırıla bilər və həmin sistem tipində müqayisə üçün istifadə edilə bilər. [Hemani və s , 2018]

4.5 Spektr keyfiyyət indeksi (SQI) (tələbə nisbətən spektrin istifadəsi)

Spektrdən istifadənin səmərəliliyi həmçinin faktiki kanal doluluğu və ya sistem tərəfindən daşınan faktiki trafik əsasında hesablanıla bilər. Bu, ötürülən məlumatın miqdarının birbaşa ölçüsünü verir. Spektrin keyfiyyət indeksi (SQI) konsepsiyası işğal edilmiş spektri, spektrin dəyərini və rədd edilmiş spektri nəzərə alaraq müəyyən bir ərazidə müəyyən bir tezlik diapazonu üçün radio sisteminin və ya xidmətin spektrindən istifadə səmərəliliyinin ölçüsünü təmin edir. Müəyyən bir xidmət daxilində radio spektrinə tələbat coğrafi ərazidə bərabər paylanmır. Məsələn, yerüstü səyyar xidmətdə tələblər şəhər yerlərində cəmlənir və tələbatın pik nöqtəsi metropolitenlərin mərkəzi mərkəzlərində olur. Müvafiq olaraq, spektr yüksək tələbat olan ərazilərdə aşağı tələblərə nisbətən daha dəyərlidir. Spektrin tələb olunmadığı bir sahədə heç bir dəyəri yoxdur. İnkar edilmiş spektr səhra ərazilərə nisbətən spektrə tələbatın yüksək olduğu ərazilərdə daha vacibdir.

Şəhər yerlərində bəzi spektr növlərinə faktiki tələbatı bilmək mümkün olmaya bilər. Sözü gedən spektrin təqdim etdiyi xidmətə olan istək lisenziya ərizəsi ilə ifadə edilə bilməz, çünki potensial istifadəçi bandın doyduğunu bilir və ya tənzimləyici məhdudiyyətlər səbəbindən. Bununla belə, işğal edilmiş spektr vahidlərinin miqdarı bir ərazidə nisbi

tələbata ilk yaxınlaşma kimi qəbul edilə bilər. Spektrin dəyər faktorunu Γ başa düşmək üçün V həcmə əhatə olunmuş coğrafi bölgəni nəzərdən keçirək. V bərabər ölçülü kublara bölünsün. Hər bir kubda tələb fərqlidir və hər bir kubda yerləşdirilmiş spektr vahidlərinin sayı ilə təmsil olunur (bant genişliyi, məkan və zaman məhsulu). [Diyazitdinov və s , 2020]



Şəkil4.5.1 95,75 MHz-ə təyin edilmiş FFT mərkəzi tezliyi ilə SDR kəskin istifadə edərək FM üçün bant genişliyi bölgüsünün bölmə spektrinin görünüşü

Bir kubda tələb nə qədər çox olarsa, spektrin dəyər faktoru bir o qədər yüksək olur. Bu dəyər riyazi olaraq Γ ilə təmsil oluna bilər və 0,0 ilə 1,0 arasında dəyişən ədədi dəyərə malikdir, daha böyük rəqəm isə daha yüksək spektr dəyərini göstərir. Riyazi olaraq $\Gamma(n)$ kubda spektrin dəyər əmsalı kubda tələb olunan spektr vahidlərinin sayı $\beta t(n)$ ilə düz mütənasibdir. [López və s , 2019]

$$\Gamma(n) = \beta t(n) / \beta \text{ ümumi}$$

β ümumi : həcmdə ümumi tələblər V .

Spektrin keyfiyyət indeksi spektrdən istifadənin səmərəliliyini müqayisə etmək üçün nisbi ölçü kimi tətbiq edilə bilər eyni xidmətdən. Müvafiq olaraq əlaqə ilə verilir

$$SQI = \frac{\text{Ümumi çəkili işğal edilmiş spektr}}{\text{Ümumi ölçülmüş (işğal edilmiş + rədd edilmiş) spektr}}$$

Ümumi ölçülmüş (işğal edilmiş + rədd edilmiş) spektr

$$SQI = \frac{\sum \Gamma(n) \beta_t(n)}{\sum \Gamma(n) \{ \beta_t(n) + D_t(n) \}}$$

burada $D_t(n)$ rabitə üçün istifadə edilənlərə əlavə olaraq kubda inkar edilən spektr vahidlərinin sayıdır, n . $D_t(n)$ “inkar edilmiş spektr” adlanır.

Müvafiq olaraq, spektrin dəyər amilinin, Γ -nin SQI-nin hesablanmasına daxil edilməsi maraq dairəsində nisbi spektr tələbinin paylanmasını effektiv şəkildə əks etdirir. Buna görə də bu model tələbi ödəmək üçün spektrin nə dərəcədə effektiv idarə olunduğunun göstəricisini təmin edə bilər və spektrdən istifadənin qiymətləndirilməsində faydalıdır. SQI müəyyən bir sahədə və xüsusi xidmət daxilində mütləq, eləcə də müqayisəli ölçülər üçün istifadə edilə bilər. Bütün sistem parametrləri məlum olduqda mütləq ölçülərdən istifadə edilə bilər. Müqayisəli ölçüdə FDMA/FM-ə qarşı yayılmış spektr və ya rəqəmsal və analog modulyasiya kimi müxtəlif sxemlər və ya texnikalar xüsusi xidmət üçün müqayisə edilə bilər. Müxtəlif xidmətlərdə istifadə olunan texnikanı müqayisə etmək üçün SQI-dən istifadə etmək mümkün deyil, çünki iki xidmət üçün modellər fərqli ola bilər. [Hood və s , 2019]

Spektrin keyfiyyətinə təsir edən bir sıra amillər var, məsələn:

Yayılma xüsusiyyətləri;

Tələb bölgüsü;
Mövcud texnologiya;
performans tələbləri (xidmət dərəcəsi).

Aşağıdakı mülahizələr, ayrılmış radio xidmətlərinin tətbiqləri ilə tezlikləri paylaşan qısa mənzilli cihazların kontekstində xüsusilə vacibdir, qısa mənzilli cihaz tətbiqləri isə həmişə qorunmayan əsasda istifadə olunur. Birincisi, spektrin tutulması və spektrin səmərəliliyi arasında fərq qoymaq vacibdir. Spektrin müəyyən bir hissəsindən istifadənin dəyəri onun istifadəçilərə təqdim etdiyi yardım proqramından irəli gəlir məlumat trafiki ilə mütləq eyni deyil. Ötürülmüş xam məlumatlara əsaslanan Vahid Sistemli Mütləq Spektr Effektivliyi və daha geniş kommunal xidmətə və ya təqdim edilən xidmətə yaxın olan Qrup Spektr Səmərəliliyi anlayışları arasında fərq qoyulmalıdır. Fərqli və oxşar təbiətli cihazların mövcud olduğu mühitdə spektrin effektivliyi GSE baxımından müəyyən edilə bilər.

ITU-R SM.1046-2 Təvsiyəsinə uyğun olaraq, spektrdən istifadə tezlik bant genişliyi, həndəsi məkan və digər potensial istifadəçilər üçün rədd edilən vaxtın məhsulu kimi müəyyən edilir. [Alwayn və s , 2020]

$$U = B \cdot S \cdot T$$

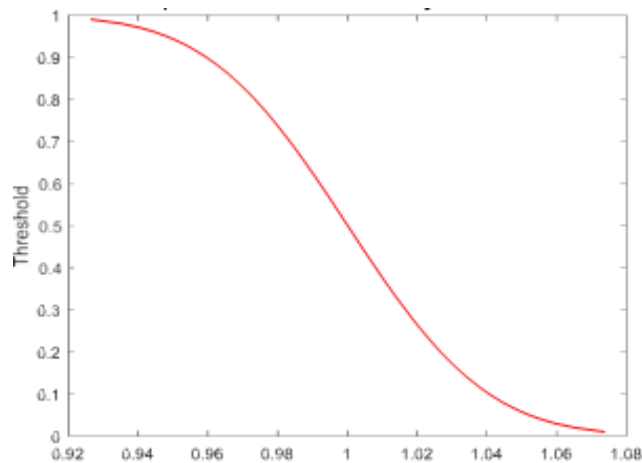
B: Tezlik bant genişliyi

S: Həndəsi fəza (adətən sahə)

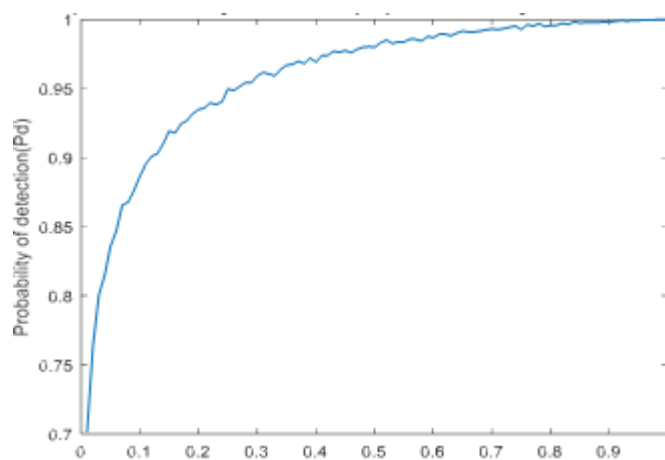
T: Zaman

Qeyd etmək olar ki, T cihazın ötürmə vaxtına bərabər deyil, cihazın bütün digər istifadəçilərə tətbiq etdiyi vaxt məhdudiyyətlərinə bərabərdir. Oxşar arqumentlər tezlik bant genişliyi və həndəsi məkan amilləri üçün də doğrudur. Bütün yumşaldıcı üsullar başqalarının spektrdən istifadə etməsinə imkan vermək üçün B, S və ya T üç parametrdən birini və ya bir neçəsini məhdudlaşdırdığından, yumşaldıcı texnika spektrdən istifadəni məhdudlaşdıran texnika hesab edilə bilər. Belə bir yumşaldıcı texnika primitiv ola bilər, sadəcə olaraq onun spektrinin istifadəsini sabit məbləğlə və sabit şəkildə məhdudlaşdırır.

O, həmçinin daha təkmil ola bilər və tez-tez nəzakət protokolu kimi adlandırılan bir növ dinamik “sosial davranış” səbəb olan hissetmə formasını ehtiva edə bilər. Bir qrup cihazlar üçün daha mürəkkəb hissetmə və sosial davranış sistemi təyin olunduqda, belə bir yumşaldıcı texnikanı sadəcə olaraq onların davranışını təsvir edən “spektra giriş metodu” ilə səhv salmamaq üçün “Spektrə giriş mexanizmi” adlandırmaq olar. tək cihaz. Sosial davranışa nominal tezlikdə, gücdə və ya vaxtda və ya istifadə olunan tezlik məkanında, həndəsi məkanda və ya zaman məkanında dinamik dəyişikliklər daxil ola bilər.



Şəkil 4.5.2 Yanlış həyəcan signalı ehtimalına qarşı həddin təsviri



Şəkil 4.5.3 Aşkarlanma ehtimalının təsviri Pfa

Bunu aşağıdakı kompleks kriteriya ilə ifadə olunan Spektr İstifadə Effektivliyi tərfi üzərində proqnozlaşdırarkən.

$$SUE = \{M, U\} = \{M, B \cdot S \cdot T\}$$

M: Sözügedən rabitə sisteminin köməyi ilə əldə edilən faydalı təsir

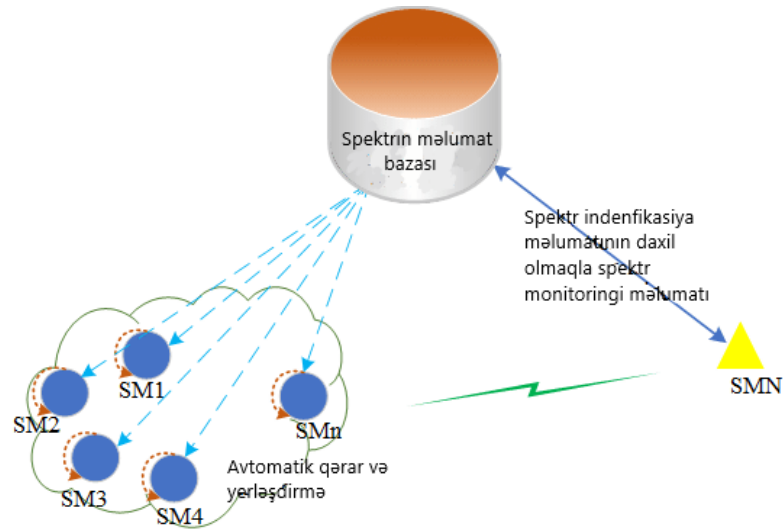
U: Həmin sistem üçün spektrdən istifadə faktoru.

Təcrübədən belə nəticəyə gəlmək olar ki, bəzi spektrə giriş və ya təsirin azaldılması üsulları mahiyyət etibarı ilə “səmərəsiz” olur, çünki onlar istifadə olunmamış spektrin hələ də mövcud olduğu halda spektrin istifadəsini məhdudlaşdırır, digərləri isə bütün mövcud istifadə olunmamış spektrin istifadəsinə imkan verdiyinə görə deyil. Qeyd etmək lazımdır ki, bunu etmək üçün qanuni səbəblər ola bilər, lakin hesablamaların özü üçün bunun heç bir fərqi yoxdur. Həmçinin müəyyən metodları digərlərindən daha yaxşı kimi təsnif etmək niyyəti də deyil. Bu əsas düsturları nəzərə alaraq, müəyyən bir sistem üçün istifadə düsturunda olan bütün parametrlərin dəyişdirilə biləcəyi təəssüratını əldə etmək olar. Bu, həmişə belə olmur, B, S və T arasındakı əlaqə həmişə xətti olmur və hətta parametrlər dəyişdirilə bilən olsa belə, məsələn, fiziki qəbuledici parametrlərinin səbəb olduğu başqa sərhədlər var. Bununla belə, buna bənzər bir yanaşma, hər bir tətbiqə özünün qorunmuş tezlik məkanının verilməsi kimi cari yanaşmadan daha çox SRD yerləşdirilməsi üçün daha çevik mühit təmin edir.

Spektr səmərəliliyi müxtəlif yollarla təsvir edilə bilər, lakin ümumi konsensus sistemin səmərəli olması üçün bəzi faydalı məlumatların ötürülməsi lazımdır. Bu məlumatın təbiəti çox müxtəlif ola bilər. Standart vaxt və ya tezlik ötürücüsü yalnız öz identifikasiyasını müntəzəm olaraq göndərir və səs yayımı ötürücüsü 100% zaman üçün məlumat göndərir,

lakin hər ikisi spektrin səmərəli hesab edilə bilər. Adətən qrup halında fəaliyyət göstərən SRD-lər üçün vəziyyət bir az daha mürəkkəbdir. [Bedell və s , 2021]

4.6 Spektr idarəetmə sistemləri



Şəkil 4.6.1 Məlumat bazası və idarəetmə sistemi

Funksional tələblər və spektrin idarə olunması nəticələri arasında əlaqələrin blok diaqramını ehtiva edir. Bu, spektrin idarə edilməsi orqanının bütün fəaliyyətləri dəstəkləmək üçün kifayət qədər böyük heyətə malik olduğunu və hökumətin bütün göstərilən funksional fəaliyyətlərin həyata keçirilməsini təmin etdiyini nəzərdə tutur. Burada ilk sual budur: "Telekommunikasiya haqqında qanun və müvafiq qaydalar bütün bu funksional tələbləri tələb edirmi?" İkinci sual, "Spektorun idarə edilməsi orqanlarının bütün bu funksiyaları təmin etmək üçün kifayət qədər resursları varmı?" İlk ikisinin bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrə şamil oluna biləcəyi üç nümunə təsvir edilmişdir. Funksional tələblərə uyğun olaraq peşəkar heyətin ölçüsünü müəyyən etməyin bir sıra yolları var. İşçilərin sayı funksional tələblərə əsaslanmalıdır və bunlar ölkədə telekommunikasiya strukturunun cari dəyərinə, tələb olunan yeni lisenziyaların sayına və ya cari və proqnozlaşdırılan tezliklərin sayına əsaslanıla bilər. İstifadəsi və başa düşülməsi ən sadə tələb olunan tezliklərin sayı ilə bağlıdır. Üç spektr idarəetmə sisteminin hər biri

üçün tezlik təyinatlarının tipik diapazonlarını təsvir edir. Müxtəlif kateqoriyaları dəqiq müəyyən etmək mümkün olmasa da, bu cədvəl ölkələrə funksional spektrin idarəetmə sisteminin planlaşdırılmasında kömək edə bilər. [Diyazitdinov və s , 2020]

Müxtəlif ölçülü strukturlar üçün tezlik təyinatlarının tipik diapazonları

Spektr idarəetmə sistemi	Tipik fəaliyyətlər, lisenziyalar və ya tezlik təyinatları	Peşkar işçilərin sayının təxmini diapazonu	Şərhlər
Kiçik	100-dən 10000	5-dən 10-a qədər	
Orta ölçülü	10000-dən 100000	10-50 arası	
Böyük	100000-dən yuxarı	50-dən yuxarı	Tipik olaraq 100000-dən çox tezlik təyinatı olan inkişaf etmiş bir ölkədir

Nəticə

Təqdim olunan Magistr dissertasiya işi radiotezlik spektrindən istifadə üçün sistemin idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi məsələlərini araşdırır. Tədqiqatın birinci fəslində Azərbaycan və xarici alimlərin əsərlərinin təhlilinin nəticələrinə əsasən radiotezlik spektrindən istifadənin idarə edilməsi problemləri təhlil və təsvir edilmişdir. Fəsilə müəssisələrdə idarəetməyə proses yanaşmasının tətbiqi xüsusiyyətləri də müzakirə olunur. Biz radiomonitorinq proseslərinin idarə edilməsini qanunun qəbulu üçün fəaliyyət sahəsi hesab edirik. Beləliklə, biz radiomonitorinq hadisəsini son nəticədə istifadə olunan radiotezliklərin sayı və vaxtı ilə bağlı real vəziyyət haqqında məlumat əldə etməyə cavabdeh olan bir proses hesab edirik. Bundan əlavə, onun nəticələrinə əsasən, resursdan istifadənin sıxlığını müəyyən etmək və tezliklərin istifadəsini idarə etmək üçün ümumi prosesi təmin etmək və radioelektron avadanlıqların elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi ilə əlaqəli aşağıdakı problemləri həll etmək mümkündür.

1. Radiomonitorinq fəaliyyəti prosesinin öyrənilməsi zamanı radiomonitorinqin idarə edilməsinin inkişaf mərhələləri müəyyən edilmiş və tənzimləyici orqanların fəaliyyətində proses dəyişikliklərinin əsas tendensiyaları müəyyən edilmişdir.

2. Radiomonitorinq fəaliyyətinin qurulması monitorinqin ölçmə planına uyğun olaraq və digər istifadəçilərin tələbi əsasında həyata keçirilən fərdi əməliyyatlardan ibarət mühüm funksiya kimi qəbul edilməsi ilə başlayır. Spektr monitorinq sisteminin daha da inkişafı radiomonitorinq fəaliyyətlərinin rolu və töhfəsi haqqında məlumatlılığın artması ilə əlaqədardır. Bu proses spektrdən istifadənin dövlət tənzimlənməsi şöbələrinin söylərinin birləşdirilməsi planının həyata keçirilməsi üzrə dövlət strategiyasına tam inteqrasiya olunub.

3. Bu iş radiotezliklərdən istifadənin dövlət tənzimlənməsi sistemində bütün proseslər arasında ən maraqlı, əhəmiyyətli və mürəkkəb məsələlərdən biri kimi radiomonitorinq

prosesinin problemlərinin nəzərdən keçirilməsinə yönəlmişdir. Strukturla bağlı radiotezlik spektri bazarının əsas xüsusiyyətləri vurğulanır istehlak, qeyri-qanuni istifadə və radiotezlik spektrinin paylanması və dövriyyəsinin dövlət tərəfindən tənzimlənməsi. Bütün bu amillər bazarda radiomonitorinqin idarə edilməsi proseslərinə müəyyən təsir göstərir. Ən əhəmiyyətli müxtəlif sahələrdə ciddi hökumət nəzarətidir.

4. Görülən işlərin nəticəsi olaraq radiomonitorinqin idarəetmə proseslərinin optimallaşdırılması üçün praktiki olaraq əhəmiyyətli tövsiyələr təklif edilmişdir. İlin sonunda prosesin yekununda əldə edilmiş ümumi nəticələr təhlil edilir. Fəaliyyətin nəticələrinin təhlili ehtiyaclarından asılı olaraq, müəllif il üçün müəssisə fəaliyyətinin hansı əsas göstəricilərini seçməyi təklif edir.

Radiotezlik spektrindən istifadə üçün sistemin idarə edilməsinin idarəetmə proseslərinin təkmilləşdirilməsinə aşağıdakılar vasitəsilə nail olunur:

- dövlətin və nəzarət orqanının strateji məqsədlərinin əlaqələndirilməsi;
- radiotezlik xidməti təşkilatlarının işçiləri üçün daimi informasiya təminatı olmalıdır;
- spektrin istifadəsi sahəsində dövlət nəzarəti sistemi sürətlə dəyişən vəziyyətə tez uyğunlaşa bilməlidir;

təşkilatın işinin planlaşdırılmasında operativ dəyişikliklər üçün çevik parametrlər təmin edilməlidir;

- qənaət (əməliyyatların başa çatdırılması üçün vaxtın azaldılması və səhvlərin sayının azaldılması, kağız sənədlərlə əməliyyatların sayının azaldılması);
- müəssisənin fəaliyyəti üçün istifadə olunan bütün növ resursların monitorinqi: intellektual, maliyyə və maddi;

- planlaşdırma və hesabatın vahid standartlarına, məlumatın saxlanması və mübadiləsi üsullarına gətirilməsi;

- verilənlərin emalının sürətinin və keyfiyyətinin artırılması, planlaşdırma və hesabat əməliyyatlarının avtomatlaşdırılması;

- cari problemlərin həlli üçün məlumatların əldə edilməsində səmərəliliyin artırılması. Radiomonitorinq fəaliyyətlərinin keyfiyyətinin artırılmasına aşağıdakılar vasitəsilə nail olunur: • proseslərin nəticələrə yönəldilməsi;
- bütün radiomonitorinq prosesinin idarə edilməsinin səmərəliliyinin artırılması; • müxtəlif dövrlərdə fəaliyyət nəticələrinin qiymətləndirilməsi üçün reyting göstəricilərinin formalaşdırılması;
- əsas vəzifələrin yerinə yetirilməsinə avtomatlaşdırılmış keyfiyyət nəzarət (BSC-nin uçotu və təhlili);

Dissertasiya tədqiqatının nəticələrinə əsasən aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Radiotezlik xidməti müəssisələri üçün innovativ idarəetmə üsullarının tətbiqi prosesində biznes proseslərinin idarə edilməsi metodunun tətbiqinin vacibliyi sübuta yetirilmişdir.

2. Radiomonitorinqin idarə edilməsi işinin aparılması üçün metodiki müddəalar işlənib hazırlanmışdır.

3. Aqzərbaycanda dövlət radio tezliklər müəssisələrinin və radiotezlik mərkəzlərinin illik fəaliyyətinin nəticələrinə əsasən, biznes proseslərinin effektivliyini və müəssisələrin səmərəliliyini qiymətləndirmək baxımından yeni növ göstəricilər təklif edilmişdir. bu göstəricilər.

İşdə təklif olunan metodiki müddəalar radiotezlik resurslarının paylanması və istifadəsi üzrə idarəetmə sisteminin idarə edilməsinin səmərəliliyinin artırılması məqsədilə fəaliyyətin yenidən təşkili zamanı praktiki tətbiq üçün tövsiyə oluna bilər. Qeyd etmək vacibdir ki, radiotezlik xidməti müəssisələrinin fəaliyyəti və radiotezlik resurslarından istifadəyə nəzarət sahəsi üçün təklif olunan göstəricilər toplusundan istifadə yeni idarəetmə metodlarının tətbiqi zamanı keyfiyyət təhlili prosesinə imkan verəcəkdir. İdarəetmə sisteminin xarici və daxili mühitin tələblərinə necə uyğunlaşdığını tez müəyyən etmək mümkündür.

Ədəbiyyat

- Akyıldız I. F. , Lee W-Y. , Mehmet C. V. və Shantidev M. , (2019) "Next Generation/dinamik spektrə çıxış/koqnitiv radio simsiz şəbəkələri: sorğu,"Kompüter şəbəkələri, cild. 50, səh. 2127-2159 s.
- Akyıldız I.F. , Lee W-Y. və Chowdhury K.R. , (2021) "CRAHNS: Bilişsel radio ad hoc şəbəkələri,"Ad Hoc Şəbəkələr,cild 7, səh. 810–836 s.
- Alwayn V. (2020) *Optical Network Design and Implementation*. Cisco Systems; 1st edition . 809 s.
- Azərbaycan Respublikasında İnformasiya Cəmiyyətinin inkişafına dair 2014-2020-ci illər üçün Milli Strategiya. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı 2 aprel 2014. <https://president.az/az/articles/view/11312>
- Bob S. , Barli K. , Atkinson D. və Crockett L. (2015),*Matlab & Simulink və RTL-SDR istifadə edərək program təminatı ilə müəyyən edilmiş Radio*, Strathclyde Academic Media, Kaliforniya,.
- Biswanath M , Ioannis T , Massimo T , Peter W. (2020)*Springer Handbook of Optical Networks*. Springer; 1st ed. 1205 s.
- Bedell P. (2021) . *Simsiz texnologiyalar* . NT Press . 44 s.
- Canhui S.O , Biswanath M . (2017) *Survivable Optical WDM Networks*. Springer; 2017th edition . 208 s.
- Chang Y-C. , Chang C.-S. və Sheu J-P. ,(2018) "*Heterojen koqnitiv radio şəbəkələrində təkmil sürətli multi-radio Görüş alqoritmi*,"Koqnitiv Kommunikasiyalar və Şəbəkəçilik üzrə IEEE Əməliyyatları, uçuş. 4, yox. 4, səh. 847-859 s.
- Diyazitdinov R.R. (2020) *Hərəkət edən obyektlərlə əlaqə sistemləri*. Mühazirə qeydləri. Samara . 204 s.
- Debasish D. (2022) *Optical Networks*. OUP Oxford; 1st edition . 720 s.
- Darli A. , Arruda M. və Fabio A.B. (2021) *Digital Coherent Optical Systems: Architecture*

and Algorithms. Springer; 1st ed. 242 s.

Hemani K. , Jain V.K. və Subrat K. (2018) *Free Space Optical Communication*. Springer; 1st ed. 394 s.

Hood D . (2019) *Gigabit-capable Passive Optical Networks*. Wiley; 1st edition . 445 s.

Həsənov, M.H. (2018) *Optik telekommunikasiya sistemlərinin müasir texnologiyaları*. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti / M.H.Həsənov, C.Ə. Əliyev - Bakı: Ecoprint, – 412 s.

Hu F. , Chen B. , Zhai X. və Zhu C. , (2020) "*Hər şeyin interneti üçün enerji yığılı ilə çox su və çox pu koqnitiv radio şəbəkələrində kanal seçimi siyasəti*", *Mobil İnformasiya Sistemləri Jurnalı*, uçuş. 2, yox. 4, səh. 13-22 s.

Kşiştof V. (2021) *Mobil radio rabitə sistemləri* . Qaynar xətt-Telekom . 87 s.

Li T. , Yuan J. və Torlak M. , (2018) "*Şəbəkələrin təsadüfi giriş dar zolaqlı koqnitiv radio interneti üçün şəbəkə ötürücülük qabiliyyətinin optimallaşdırılması*", *IEEE Əşyaların İnterneti Jurnalı*, uçuş. 5, yox. 3, səh. 1436-1448 s.

Li J. , və başqaları, (2017) "*Göndərən-tullanan qəbuledici-gözləyin: paylanmış koqnitiv radio şəbəkələri üçün kor təsadüfi alqoritm*", *InŞəxsi, Daxili və Mobil Radio Rabitələri üzrə IEEE 27-ci İllik Beynəlxalq Simpoziumun materialları(PIMRC)*, 4-8 sentyabr 2016, Valensiya, İspaniya.

López V. və Velasco L. (2019) *Elastic Optical Networks: Architectures, Technologies, and Control*. Springer; 1st ed. 2019 edition . 305 s.

Mohammed M. , (2015) "*Adaptiv neyro qeyri-səlis nəticə çıxarma sistemi və Monte Karlo Texnikalarından istifadə edərək koqnitiv radioda spektral algılama üçün aşkarlama həddinin qiymətləndirilməsi*", namizədlik dissertasiyası, Ahmadu Bello Universiteti, Zaria,.

Mohammad A. (2019) *Fiber Optics Engineering*. Springer; 2009th edition . 390 s.

Mohammad I. və Hussein T. M. (2020) *The Handbook of Optical Communication Networks*. CRC Press; 1st edition . 749 s.

Məmmədov İ.Ə. , Gözəlov E.B. və Məmmədov Ə.A. (2019)*Naqilsiz rabitə texnologiyaları*. Dərslik.- Bakı , «Təhsil» NPM . 624 s.

Neophytos N.A. , Georgios E. və Ioannis R. (2018) *WDM Systems and Networks: Modeling, Simulation, Design and Engineering*. Springer; 2012th edition . 548 s.

Nguyen L.B. (2019) *Optical Modulation: Advanced Techniques and Applications in Transmission Systems and Networks*. CRC Press; 1st edition . 667 s.

Otermat D. T. ,Kostanic I. və Otero C. E. , (2018) “*Aşağı güclü qısa mənzilli koqnitiv əşyalar internetinin ikinci dərəcəli lisenziyası üçün FM radio spektrinin təhlili*,”IEEE Girişi,cild 99, səh. 11-19 s.

Ramaswami R. , Sivarajan K. və Sasaki G. (2019) *Optical Networks: A Practical Perspective*. Morgan Kaufmann; 3rd edition .928 s.

Rəqəmsal transformasiya sahəsində idarəetmənin təkmilləşdirilməsi haqqında Ümummilli lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyinə və Beynəlxalq Ana dili gününə həsr olunmuş “*Azərbaycan dilinin İKT problemləri, İKT-nin Azərbaycan dili problemləri*” respublika elmi-praktiki konfransı, 21-22 fevral 2023-cü il 43 Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı. Bakı, 27 aprel 2021. <https://president.az/articles/51299>

Tabassam A.A. , Suleman M.U. , Kalsait S. və Khan S. , (2020) “*MATLAB simulinkində koqnitiv radioların qurulması - gələcək simsiz texnologiyaya doğru bir addım*” IEEE Wireless Advanced Konfransı, 20-22 iyun, London, Böyük Britaniya.

Vişnevski V.M. (2019) *Genişzolaqlı simsiz ötürmə şəbəkələri* , Press Texnosfera . 105 s.
Zhang T. , Patro A. , Leng N. və Banerjee S. , (2019) “*Cibinizdə simsiz spektr analizatoru*”, HotMobile '15: Mobil Hesablama Sistemləri və Tətbiqləri üzrə 16-cı Beynəlxalq Seminarın materialları, 69–74 s, <https://doi.org/10.1145/2699343.2699353>