

PREZENTUL ȘI VIITORUL TELEVIZIUNII DIGITALE TERESTRE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Iurie DEMCIUC, Ion AVRAM

Î.S. „Radiocomunicații”, Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Creșterea nivelului calității serviciilor de televiziune pentru populația Republicii Moldova poate fi realizată prin trecerea de la difuzarea televiziunii analogice la difuzarea televiziunii digitale terestre.

Cuvinte-cheie: televiziune digitală terestră; flux de programe; compresie; spectrul radio; dividendul digital; zonă; regiune; regim sincron.

1. Introducere

În ultimul timp în lume se desfășoară un proces avansat de trecere de la televiziune analogică la televiziunea digitală. Acest fapt duce la schimbarea cardinală a bazei tehnologice a sistemelor video și este determinat de implementarea metodelor noi de prelucrare a semnalelor și înregistrarea lor în forma digitală, de implementarea noilor tehnologii de compresie, formarea fluxurilor de programe și metodelor de multiplexare și transportare.

DVB-T, DVB-T2 (Digital Video Broadcasting – Terrestrial) sunt sisteme, care în comun cu utilizarea codării MPEG (Moving Pictures Experts Group), oferă soluții pentru diferite aplicații din domeniul televiziunii digitale terestre. Acestea sisteme sunt utilizate în calitate de standard în mai multe țări europene, asiatice, africane, și în Australia. Implementarea acestor tehnologii a permis reorganizarea spectrului radio, eliberând partea superioară a spectrului radio, utilizat anterior pentru televiziune analogică 790-862 MHz, pentru alte servicii noi din domeniul telecomunicațiilor. La ora actuală în lume sunt utilizate mai multe standarde pentru televiziune digitală: în America de nord poartă denumirea ATSC; în Japonia și America de sud ISDB-T; în China DMB. Conform datelor statistice din anul 2013 referitor la repartizarea standardelor digitale, în lume predomină standardul DVB-T/T2.

Datorită amplasării geografice a Republicii Moldova în Europa, actualmente sunt folosite standardele televiziunii digitale terestre DVB-T și DVB-T2. Pe viitor ne vom baza doar pe DVB-T2.

2. Recepția

Pentru recepționarea semnalului TV telespectatorul are două opțiuni: utilizarea televizoarelor moderne, dotate din uzină cu receptoarele digitale încorporate sau în cazul aparatelor TV mai vechi este necesară utilizarea receptoarelor digitale externe (așa numite set-top-box-uri) (STB). Set-top-boxul se conectează la televizor ca un casetofon video sau DVD-player. În ambele cazuri antena de recepție este o antenă obișnuită, care s-a folosit anterior pentru recepția semnalelor analogice în banda de frecvențe UHF.

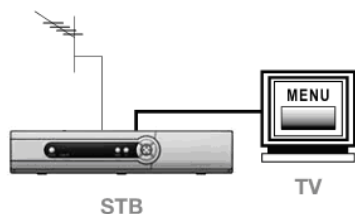


Figura 1 Vederea din față a conectării receptorului STB la televizor

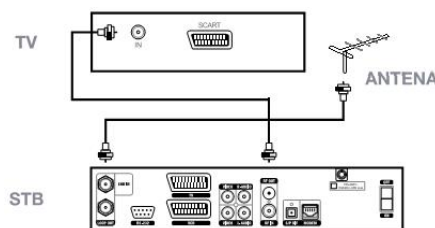


Figura 2 Vederea din spate a conectării receptorului STB la televizor

3. Descriere

În DVB-T/T2 se folosește principiul divizării OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), care divizează fluxul de date (rapide) pe mai multe fluxuri lente. Aceste fluxuri obținute modulează subportătoarele.

Standardul DVB-T2 este generația următoare a standardului digital DVB-T. El a fost creat pentru a mări capacitatea rețelelor de televiziune cu cca. 30% față de DVB-T. În realitate poate fi atinsă majorarea capacității cu cca. 50%, avînd aceeași arie de acoperire. Prin urmare există posibilitatea de a mări numărul posturilor TV sau definiția acestora.

Este de menționat că lărgimea benzii unui canal TV digital în Republica Moldova este de 8MHz, ca și în cazul televiziunii analogice, însă numărul programelor transmise este mult mai mare. Ca exemplu, în Tabelul 1 sunt prezentate listele programelor TV, care au fost difuzate în raza mun. Chișinău în baza Deciziilor Consiliului Coordonator al Audiovizualului nr.68 din 12 mai 2011 și nr.77 din 12 iunie 2014.

Tabelul 1. Lista programelor incluse în pachetele digitale

Canal 58 (DVB-T2)	Canal 56 (DVB-T)
1. Moldova 1	1. Moldova
2. Prime TV	2. Prime TV
3. Jurnal TV	3. Jurnal TV
4. N4	4. N4
5. Canal 2	5. Canal 2
6. Liber	6. ProTV Chișinău
7. Publika TV	7. Publika TV
8. TVC-21	8. TVC-21
9. Ru TV Moldova	9. Ru TV Moldova
10. TVR-1	10. TV-5
11. TV-Noroc	11. CTC-Dixi
12. Super TV	12. Super TV
13. Canal 3	13. Canal 3
14. ProTV Chișinău	
15. Realitatea	

4. Legislație

Conform prevederilor Acordului regional privind planificarea serviciului de radiodifuziune digitală terestră, semnat în cadrul Conferinței ITU Regionale de Radiocomunicații (Geneva) din anul 2006 (RRC-06) și ratificat prin Legea nr. 69-XVI din 27 martie 2008 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr. 74-75, art.247), începînd cu 17 iunie 2015 Republica Moldova și-a asumat responsabilitatea de a finaliza digitalizarea difuzării televiziunii terestre. Începînd cu 17 Iunie 2015, canalele televiziunii analogice nu pot beneficia de protecție în caz de perturbații cauzate de canalele televiziunii digitale, iar în caz de creare a perturbațiilor din partea canalelor televiziunii analogice canalele televiziunii digitale, difuzarea pe aceste canale analogice urmează a fi închisă. Această responsabilitate și-au asumat-o 104 țări, inclusiv Republica Moldova. În prezent Republica Moldova trece printr-o perioadă de tranziție în care vor coexistă atât rețele TV ce difuzează semnale analogice, cât și emițătoarele ce difuzează semnale digitale. La conferința menționată, a fost adoptat un nou plan de frecvențe (înlocuind planul de frecvență pentru transmisie TV analogică) care definește utilizarea benzilor de transmisie III (VHF – 174-230 MHz) și benzilor IV/V (UHF – 470-862 MHz) pentru transmisia terestră digitală. Conform acestui plan, Republicii Moldova i-au fost alocate 62 canale TV. În banda unui canal TV cu o lățime de 8 MHz, pot fi incorporate și transmise simultan în eter mai multe programe TV. Conform documentelor finale RRC-06, teritoriul Republicii Moldova este împărțit în 6 zone, cărora le-au fost alocate următoarele resurse pentru implementarea televiziunii digitale terestre: Pentru fiecare zonă au fost alocate câte 6 canale TV, în total 36 de canale zonale. Utilizînd 6 canale TV avem posibilitatea de a construi un multiplex cu acoperire națională. De asemenea, teritoriul Republicii Moldova a fost împărțit în 12 regiuni, cărora le-au fost alocate 26 de canale pentru implementarea televiziunii digitale terestre.

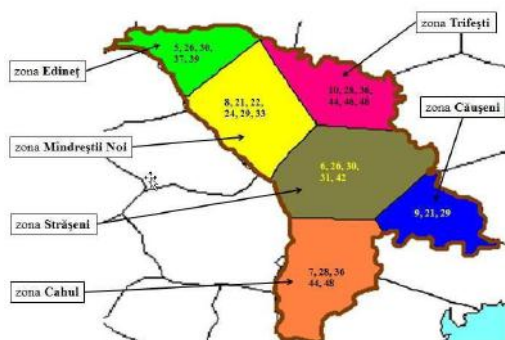


Figura 3 Repartizarea canalelor de televiziune digitală, zonele naționale



Figura 4 Repartizarea canalelor de televiziune digitală, zonele regionale

Prin Hotărârea Guvernului al Republicii Moldova nr. 116 din 11 februarie 2013 spectrul de frecvențe 790-862 MHz (canalele 61-69), numit tot dată „Dividendul Digital-1”, a fost transmis în gestiunea operatorilor de telefonie mobilă. Recenta Conferința Mondială Radio, care a avut loc la Geneva în perioada 23 ianuarie – 17 februarie 2012, a recomandat examinarea posibilității utilizării și benzii de frecvențe 694-790 MHz (numită și „Dividendul Digital-2”) pentru servicii de comunicații electronice mobile. Rezultatele analizei vor fi prezentate și discutate la următoarea Conferința Mondială Radio, planificată de către Uniunea Internațională a Telecomunicațiilor (ITU) pentru anul 2016. În caz de aprobare, posibilitățile de implementare a televiziunii digitale terestre în banda UHF se vor constrânge. Așadar, planul digital național s-ar putea reduce „de facto” și cu șirul de canale TV 49-60.

Așadar, luând în considerație „Dividendul Digital-1” și „Dividendul Digital-2”, în Republica Moldova vor putea fi construite nu mai puțin de 3 multiplexuri digitale cu acoperire națională (2 multiplexuri în banda UHF și 1 multiplex în banda VHF), precum și nu mai puțin de 21 multiplexuri digitale suplimentare (12 canale TV zonale și 9 canale TV regionale).

5. Emisie

Actualmente în Chișinău în regim de test funcționează 2 emițătoare digitale DVB-T și DVB-T2 ce emit pachetele digitale cu programele TV pe canalele 56 și 58 corespunzător. Aceste emițătoare sunt instalate la Stația Centrală de Procesare și Distribuire Semnal (SCPDS) unde este amplasat și echipamentul de formare a pachetelor digitale HeadEnd (complect de codere, multiplexuri, switch-uri etc.).

Pachetele digitale comprimate în format MPEG 4 – Multiplexe, se aplică la intrarea emițătoarelor DVB-T și DVB-T2, care funcționează la o antenă printr-un sumator special.

La ieșirea echipamentului HeadEnd, pachetele digitale cu programele TV sunt transmise spre emițătoare prin interfața asincronă cunoscută sub denumirea de ASI – Asynchronous Serial Interface – care asigură transmiterea și primirea de fluxuri DVB/MPEG cu o rată constantă de 270 Mbit/s.

Interfețe ASI sunt utilizate pe scară largă în echipamente DVB - modulatori, demodulatori, multiplexoare, precum și în analizorul fluxului de transport MPEG TS. Interfața universală ASI permite alăturarea dintre diferite dispozitive de la diferiți producători. Diverse combinații ale acestor dispozitive pot crea soluții pentru prelucrare și transmitere a semnalelor DVB, adaptate la cerințele unui anumit operator.

Pentru difuzarea pe canalul 56, în anul 2005 a fost pus în funcțiune emițătorul slovac ELTI, anul fabricării 2003. Emițătorul posedă doar modulator DVB-T. Puterea maximală de emisie 250 W, randamentul cca. 8%.

În anul 2013 pentru difuzarea în standard DVB-T2, a fost instalat emițătorul american HARRIS. Puterea maximală de emisie 100 W, randamentul cca. 10%.

Funcționarea emițătoarelor digitale DVB-T și DVB-T2 asigură o arie de acoperire cu televiziunea digitală a mun. Chișinău de cca. 30 km (calculat după metoda ITU-R P.1546).

Programele TV se emit cu rezoluția imaginii standard (SD) și conțin rezoluție de 720 pe 576 pixeli. Capacitatea formatului DVB-T2 depinde de setările efectuate la echipamente de emisie. De exemplu la modulația 16-QAM (code rate 2/3) se obține capacitatea de cca 20 Mbit/s, ce ne permite translarea a 2 programe HDTV sau 8 programe SD, cu condiția folosirii compresiei MPEG-4. La folosirea modulației 256-QAM (code rate 2/3) se obține capacitatea de cca 40 Mbit/s, ce permite translarea a 4 programe HDTV sau 16 programe SD, cu condiția folosirii compresiei MPEG-4, deci se realizează dublarea capacității, însă aria de acoperire va fi mai mică.

Tehnologia DVB-T2 are ca bază două tipuri de modulație. Prima este numită „Mode A”. Toate semnalele (sau programele TV) sunt la fel prelucrate la stația de bază „Headend” și apoi emise în eter de emițător digital. Ca urmare se obține aceeași modulație și arie de acoperire pentru toate programele TV.

Al doilea tip de modulație numită „Mode B” în DVB-T2 permite de a prelucra în mod diferit un program sau un grup de programe. Ca urmare se realizează posturi TV cu definiția înaltă a imaginii (modulația „rapidă” 256-QAM) și posturi TV cu definiția joasă a imaginii (modulația „lentă” QPSK).

Cu cât modulația e mai „rapidă” (cazul 256-QAM), cu atât aria de acoperire e mai mică și invers. Acest mecanism permite standardului DVB-T2 de a diversifica definirea semnalelor TV prestate spre diferiți consumatori: HDTV, SDTV sau Mobil TV. Scremlarea poate fi aplicată în mod individual pentru fiecare tip de modulație.

În cazul când se utilizează diferite definiții a semnalelor și modulații individuale, se obțin grupele de posturi TV cu arii de acoperire diferite. Așa dar, pentru modulație QPSK se obține cea mai mare arie de acoperire, iar pentru modulația 256-QAM - cea mai mică. Acest mecanism de modulare multiplă se mai numește PLP - Physical Layer Pipe și se poate traduce ca stratul canalului fizic.

Conform planului de dezvoltare al Î.S. „Radiocomunicații” au fost procurate 16 stații DVB-T2 de putere medie (300 W) cu sisteme radiante. Pe parcursul anului 2015, aceste echipamente au fost instalate pe teritoriul țării. Emițătoarele menționate vor asigura funcționarea a 6 zone de televiziune digitală. Aplicarea multiplexului la emițătoare se efectuează prin mediul IP. MUX (multiplex) – este un procedeu folosit în telecomunicații pentru transmiterea simultană a mai multor programe TV prin intermediul aceluiași canal radio.

În conformitate cu planul de repartizare pentru Republica Moldova a frecvențelor pentru televiziunea digitală, fiecare zonă cu acoperire națională va funcționa în regim sincron, în care două sau mai multe emițătoare de putere trebuie să emită PE aceeași frecvență – SFN (Single Frequency Network). Aici apare o problemă – sincronizarea frecvențelor emise de diferite surse. Se rezolvă prin implementarea soluțiilor tehnice, dar necesită investiții suplimentare și ajustări minuțioase a echipamentelor.

În cazul televiziunii digitale „zonele de umbră” sunt „acoperite” cu semnal de aceeași frecvență ca și-n zona ne „umbrată”, din componența căreia face parte zona dată de „umbră” – SFN. Față de așa tip de utilaj sunt înaintate cerințele tehnice specifice, una dintre care este timpul de prelucrare a semnalului, ce trebuie să fie foarte scurt. În cazul contrar sincronizarea semnalelor nu va fi posibilă. Retranslatoare de acest tip poartă denumirea „Gap-Filler”, ce ar însemna umplerea decalajului.

Calculul tehnic demonstrează că aportul cel mai mare în acoperirea teritoriului RM cu semnalul DVB-T2, vor aduce stațiile mari SRTV: Edineț, Mîndreștii Noi, Ungheni, Trifești, Strășeni, Căușeni, Cimișlia, Cahul. Zonele de umbră vor fi acoperite cu stații medii și mici. Rata populației căreia îi vor fi prestate servicii de televiziune digitală, poate să atingă valoarea de cca. 95%. E clar, că nu într-o zi, dar treptat, după instalări suplimentare a retranslatoarelor în zonele de umbră. Emițătoarele de putere medii montate în anul 2015 au fost instalate inclusiv și la SRTV mari, menționate mai sus. Evident, că aria de acoperire a acestora nu va fi suficientă pentru toată Republica, dar va da posibilitatea să se emită semnal digital paralel cu cel analogic în perioada de tranziție. Pe viitor, după upgrade-urile necesare a emițătoarelor de putere mare, emițătoarele de putere medie vor fi relocate la alte stații.

Din cele menționate mai sus este evidentă tendința Î.S. „Radiocomunicații” spre performanțele mondiale, spre onorarea obligațiilor internaționale asumate de Republica Moldova.

6. Etapele Tranzacției

Etapele propuse de Î.S. „Radiocomunicații” pentru trecerea la DVB-T2 sunt următoarele:

1. Obținerea licențelor de utilizare a frecvențelor/canalelor TV pentru crearea multiplexelor digitale;
2. Organizarea în mass-media a campaniei de popularizare a televiziunii digitale;
3. Crearea unui call-centru în scopul de a oferi consultații populației privind posibilitățile de recepționare a televiziunii digitale, ajustarea receptoarelor, orientarea antenelor, etc.;
4. Upgrade-ul emițătoarelor pentru standardul DVB-T2 (hard și soft). Modernizarea sistemelor radiante;
5. Instalarea retranslatoarelor de putere medie și mică pentru acoperirea zonelor de „umbră”;
6. Implementarea opțională a CAS (Conditional Access System).

7. Concluzii:

1. Trecerea de la televiziunea analogică la digitală va elibera spectrul radio (canalele TV 49 ... 69) pentru servicii de comunicații electronice mobile.
2. Telespectatorii vor recepționa în locul unui canal TV analogic un pachet de programe digitale cu calitatea înaltă.
3. Sunt posibile translările audio în mai multe limbi pentru fiecare program TV.
4. Este posibilă diversificarea calității programelor: SD, HDTV.
5. O mare parte de telespectatori vor suporta cheltuielile suplimentare pentru procurarea receptoarelor digitale.

Bibliografie

1. Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr. 74-75, art.247.
2. Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 116 din 11 februarie 2013
3. Б. А. Локшин, ”Цифровое вещание:- от студии к зрителю,” Москва, 2001