

Prezentul și Viitorul Televiziunii Digitale Terestre în Republica Moldova

Demciuc Iu. , Nastas E.

Întreprinderea de Stat „Radiocomunicații”
Chișinău, Republica Moldova)

irurie.demciuc@radiocomunicații.md , eduard.nastas@radiocomunicații.md

Abstract— The article refers to the current situation and the future of digital terrestrial television in the Republic of Moldova. It explained the formation of the 6 special areas, the distribution of digital television channels in the multiplexes.

Termeni cheie – televiziune analogică, televiziune digitală, recepția, difuziune, set top box, multiplex, MUX, DVB-T2.

I. ÎNTRODUCERE (HEADING)

În ultimii decenii în lume se desfășoară un proces avansat de trecere de la televiziune analogică la televiziune digitală. Acest fapt duce la schimbarea cardinală a bazei tehnologice 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.

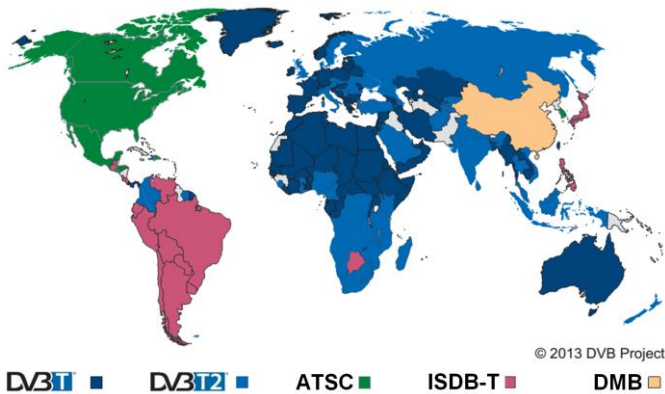


Fig. 1. Repartizarea standardelor digitale în lume.

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

II. RECEPȚIA (RECEPTION)

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). Set-top-box 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 diapazonul UHF.

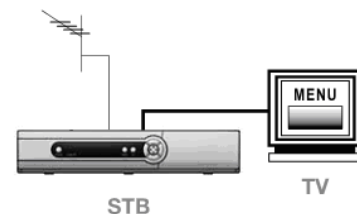


Fig. 2. Vederea din față a conectării receptorului STB la televizor.

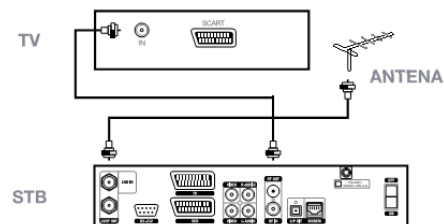


Fig. 3. Vederea din spate a conectării receptorului STB la televizor.

III. DESCRIERE (DESCRIPTION)

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 subpurătoarele.

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 avem posibilitate 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 sunt 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.

IV. LEGISLAȚIE (LEGISLATION)

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. Nu mai tîrziu de 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 coexista 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 au fost alocate 62 canale TV. În banda unui canal TV cu o lărgime 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 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 au fost alocate 26 de canale pentru implementarea televiziunii digitale terestre.

Prin Hotărîrea Guvernului al Republicii Moldova nr. 116 din 11 februarie 2013 spectrul 790-862 MHz (canalele 61-69) numit totodată „Dividendul Digital-1” a fost transmis în gestiunea operatorilor de telefonie mobilă. Recentă Conferința Mondială Radio (RRC-12, Regional Radiocommunication Conference- engl.), care a avut loc la Geneva în perioada 23 ianuarie – 17 februarie 2012, a recomandat examinarea posibilității utilizării și benzii 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 2015. În caz de aprobare, posibilitățile de implementare a televiziunii digitale terestre în banda UHF se va constrînge. Așa dar, planul digital național s-ar putea reduce „de facto” și cu șirul de canale TV 49-60.

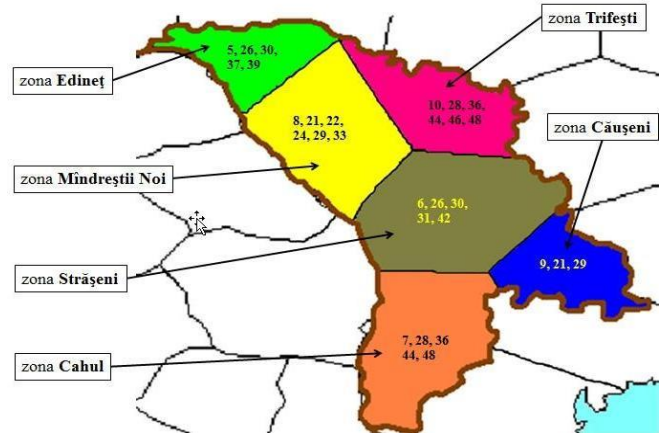


Fig. 4. Repartizarea canalelor de televiziune digitală, zonele naționale.



Fig. 5. Repartizarea canalelor de televiziune digitală, zonele regionale.

TABELUL 1. LISTA PROGRAMELOR INCLUSE ÎN PACHETELE DIGITALE

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

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).

V. EMISIE (BROADCASTING)

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 Distribuție Semnal (SCPDS) unde este amplasat și echipamentul de formare a pachetelor digitale HeadEnd (complet 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 analizor 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 maximă de emisie 250W, randamentul cca. 8%.

În anul 2013 pentru difuzarea în standard DVB-T2, în anul 2013 a fost instalat emițătorul american HARRIS. Puterea maximă de emisie 100W, 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 conține 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) obținem capacitatea de cca 20 Mbit/s ce ne permite translarea a 2 programe HDTV sau 8 programe SD, cu condiția folosirii compresiei MPEG-4. Dacă vom folosi modulația 256-QAM (code rate 2/3) obținem capacitatea de cca 40 Mbit/s, ce ne permite translarea a 4 programe HDTV sau 16 programe SD, cu condiția folosirii compresiei MPEG-4, deci avem 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 programe TV) sunt la fel prelucrate la stația de bază „Headend” și apoi

emise în eter de emițător digital. Ca urmare avem 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 putem să avem 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. Screamblarea poate fi aplicată în mod individual pentru fiecare tip de modulație.

În cazul când avem diferite definiții a semnalelor și modulații individuale, vom obține grupele de posturi TV cu arii de acoperire diferite. Așa dar, pentru modulație QPSK vom 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 (- engl.) și se poate traduce ca stratul canalului fizic.

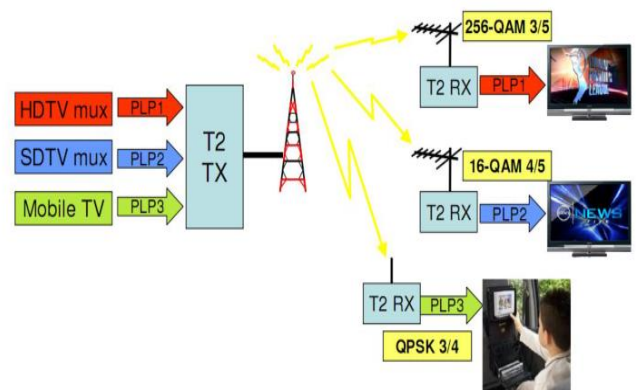


Fig. 6. Flexibilitatea standardului DVB-T2.

Conform planului de dezvoltare al Î.S. „Radiocomunicații” au fost procurate 8 stații DVB-T2 de putere medie (300 W) cu sisteme radiante. Actualmente, în luna martie anului 2015, aceste echipamente au fost instalate și puse în exploatare pe teritoriul țării. Emițătoarele menționate asigură funcționarea a 6 zone de televiziune digitală. Aplicarea multiplexului la emițătoare se efectuează prin mediul IP. MUX (multiplex) – procedeu folosit în telecomunicații pentru transmiterea simultană a mai multor programe TV prin intermediul aceleiași unde electromagnetice.

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 aceeași frecvență – SFN (se poate traduce ca rețea cu o frecvență). 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 „umbră”, 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 așa tip poartă denumirea „Gap-Filler” (engl.), ce ar însemna umplerea decalajului.

Calculurile tehnice 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 medie puse în exploatare în luna martie anului curent au fost instalate anume la SRTV mari, menționate mai sus. Evident, că aria de acoperire a acestora nu va fi suficientă pentru toată Republica, dar ne va da posibilitatea să emitem semnal digital paralel cu cel analogic în perioada de tranziție care va dura și după 17 iunie 2015.

Pe viitor, după upgrade-urile necesare a emițătoarelor de putere mare, emițătoarele de putere medie vor fi relocalate la alte stații.

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

VI. BUSINESS

Există câteva modele business posibile în DVB-T2. Primul model este când cheltuielile de formare a MUX-ului, transportare și emisie sunt acoperite de radiodifuzori (posturi TV). Al doilea este când cheltuielile sunt suportate de radiodifuzori (posturi TV) și consumatorii finali (telespectatori). Următorul model este când cheltuielile sunt suportate doar de consumatorii finali (telespectatori). Acest model poate fi aplicat în cazul multiplexorului comercial.

VII. ETAPELE TRANZACȚIEI (STAGES OF TRANSACTION)

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 – engl.).

CONCLUZII

1. Trecerea de la televiziunea analogică la digitală va elibera spectrul radio (canalele de televiziune analogică cu numerele cuprinse între 49 – 69) pentru servicii de comunicații electronice mobile, care astăzi necesită noi benzi de frecvențe.
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 de televiziune, sau cel puțin a unui STB – dacă se va utiliza receptorul analogic de televiziune.
6. Cu receptoare contemporane de televiziune digitală este posibilă înregistrarea și stocarea programelor, emisiunilor, selectate preventiv de telespectator, pe stick-uri de memorie, HDD pentru a le reproduce într-o perioadă de timp mai târzie.

BIBLIOGRAFIE

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