

ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ СТАНДАРТУ DVB-T2 ПО РАДІОРЕЛЕЙНІЙ ЛІНІЇ З ЧАСТОТНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ

Авдєєнко Г.Л., Адамович О.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

E-mail: oleg_adamovych@ukr.net

Justification of transmissibility of digital television signals of the standard DVB-T2 via the frequency shift radio relay line

Provision of state security and needs of the public with modern kinds and services of television broadcast is one of the most important goals of State television and radio broadcasting committee of Ukraine. The only effective way of creating such conditions is applying of already existed broadcast networks (e.g radio relay links) of TV programs and their further improving. On the basis of above-mentioned in order to broadcast the DVB-T2 TV signal, it is necessary to plan the applying of already existed facilities.

Забезпечення розвитку держави і потреб населення сучасними видами і послугами телевізійного (ТВ) мовлення є одним з найважливіших завдань Державного комітету телебачення і радіомовлення України. Єдиним ефективним способом створення таких умов є використання уже існуючих мереж трансляції ТВ програм та їх удосконалення. Виходячи з цього, для передачі ТВ сигналів, необхідно планувати використання уже існуючого обладнання.

На даний час 95% населення України охоплено радіопокриттям чотирьох мультиплексів (32 ТВ канали стандартної чіткості) загальнонаціональної мережі наземного цифрового телевізійного мовлення стандарту DVB-T2, яка побудована ТОВ «Зеонбуд» та введена в експлуатацію в листопаді 2011 року.

В цифровому комутаційному вузлі (ЦКВ), що розташований в м. Києві дані мультиплекси формують загальнонаціональний контент, причому перші три мультиплекси мають повне (8 ТВ програм) заповнення, а МХ-5 (регіональний мультиплекс) заповнений частково (4 ТВ програми). Сигнали з виходу ЦКВ надходять в центр формування мультиплексів, де здійснюється їх кодування кодеком MPEG-4 і модуляція в модуляторі стандарту DVB-S2 в режимі мультистрім з подальшою передачею на супутник Astra 4A.

Телерадіокомпанії передають свої програми в форматі SDI, компресію відео/аудіо сигналів і їх трансляцію до передаючих станцій регіональні телерадіокомпанії забезпечують самостійно, а оператор тільки встановлює вимоги до обладнання компресії [1,2]. Загальна структурна схема національної мережі цифрового ТВ мовлення стандарту DVB-T2 зображена на рис. 1.

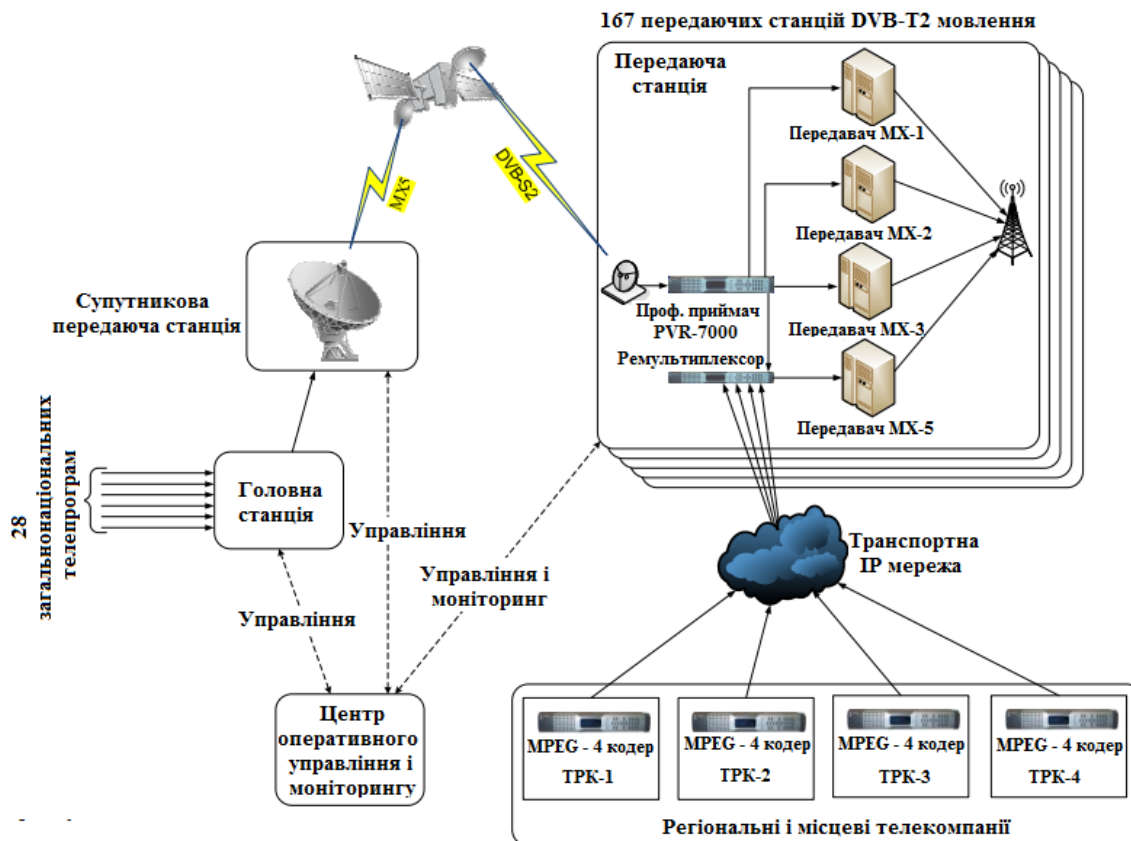


Рис.1. Загальна структурна схема національної мережі цифрового ТВ мовлення стандарту DVB-T2

Окрім передавачів цифрового ТВ мовлення, загальна кількість яких складає 664 шт., на території України на даний час діє близько 550 станцій аналогового ТВ мовлення. Таке співіснування систем аналогового та цифрового ТВ мовлення прийнято називати перехідним періодом.

Згідно плану переходу на цифрове ТВ мовлення («Женева-2006»), який був затверджений на регіональній конференції з радіозв'язку (РКР-2006) в 2006р. (м. Женева, Швейцарія), Україна взяла на себе зобов'язання здійснити повний перехід на цифрове телебачення. Даний перехід буде здійснюватися поступово відповідно до етапів відключення аналогового телесигналу, які розробила Міжвідомча робоча група з вирішення проблемних питань реалізації в Україні програми впровадження цифрового телерадіомовлення. На першому етапі (до 15 червня 2015 року) будуть відключені Київська, Чернігівська, Житомирська, Рівненська, Волинська, Львівська, Закарпатська, Харківська та Сумська області, а також анексований Росією Крим. На другому етапі відключення (до 31 грудня 2015) від аналога повинні бути відключені Івано-Франківська, Хмельницька, Вінницька, Чернівецька та Одеська області. На третьому етапі (до 30 червня 2016 року) планується відключити Полтавську, Тернопільську, Черкаську, Кіровоградську, Миколаївську, Херсонську, Дніпропетровську і Запорізьку області. На четвертому етапі (до 2017 року) повинні бути відключені Луганська та Донецька області. Тобто до 2017 року повинен закінчитися перехідний період, і останній передавач аналогового ТВ повинен бути вимкнений [3].

Відповідно до плану («Женева-2006») територія України ділиться на 81-ну синхронну зону, для кожної з яких виділено 7-10 частот в дециметровому діапазоні хвиль, на яких повинні бути реалізовані синхронні мережі мовлення. На даний час, діюча загальнонаціональна мережа ТВ мовлення стандарту DVB-T2 не є синхронною, оскільки при її частотному плануванні враховувалися норми електромагнітної сумісності із діючими мережами аналогового ТВ мовлення. Це не дозволило забезпечити максимально можливу ефективність використання радіочастотного ресурсу і побудувати 81-ну синхронну зону. Із закінченням перехідного періоду відповідно до плану «Женева-2006» Україна починає процес побудови мереж синхронного мовлення в кожній з 81-ої синхронної зони. При цьому буде виконано частотне перепланування, внаслідок якого з'явиться необхідність або зміни просторового положення антено-щоголової споруди (і відповідно ТВ передавача), або необхідність розгортання нових ТВ передавачів.

Враховуючи принципи дії мереж цифрового ТВ мовлення, до кожного з нових ТВ передавачів необхідно буде за допомогою ліній зв'язку доставити від головної або регіональної станції мультиплексування цифрові мультиплекси, а кожен ТВ передавач доповнити чотирма DVB-T2 модуляторами та відповідними підсилювачами потужності. Таким чином, при появі нових ТВ передавачів необхідно, по-перше, побудувати до них нові лінії зв'язку, а по-друге кожен ТВ передавач оснастити модуляторами DVB-T2, вартість яких дуже велика. Для побудови ліній зв'язку до нових ТВ передавачів доцільно застосувати або лінії супутникового або лінії цифрового радіорелейного зв'язку, проте вартість останніх менша.

На даний час в Україні діє велика частина ліній аналогового радіорелейного зв'язку, обладнання якого ще не вичерпало свій моторесурс і вартість якого на порядок менша за вартість обладнання цифрового радіорелейного зв'язку. Враховуючи це, актуальним стає дослідження можливості адаптації модемного обладнання аналогових радіорелейних ліній з частотною модуляцією для передавання з їх допомогою радіосигналів стандарту DVB-T2, що формуються на регіональній станції мультиплексування, до місця положення нових ТВ передавачів, що розгортаються, на основі використання принципу подвійної модуляції COFDM - ЧМ. Передбачається, що вказане технічне рішення скоротить кількість модуляторного обладнання стандарту DVB-T2, що дозволить заощадити кошти на побудову мережі синхронного мовлення.

Література

1. Сайт Інституту електроніки та зв'язку УАН [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.mitris.com/index.php?a=15
2. Товариство з обмеженою відповідальністю "Зеонбуд" [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.zeonbud.com.ua/teh_param_seti.html
3. Державний комітет телебачення і радіомовлення України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://comin.kmu.gov.ua/>