

5. Гречка Б.Л., Мехта В.Т., Андрощук Р.А. Основи телебачення частина 2. Цифрове телебачення. Житомирський військовий інститут радіоелектроніки імені С.П. Корольова.
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Low-noise_block_downconverter

Гетьман О.С.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СТАНДАРТ ЦИФРОВОГО ТБ МОВЛЕННЯ DVB-C. СТРУКТУРА СТАНДАРТУ DVB-C

DVB-C – (від англ. Digital Video Broadcasting-Cable, «цифрове відео-мовлення-кабельне») – європейський стандарт цифрового телебачення, що охоплює мовлення цифрового телебачення за допомогою кабелю. Ця система передає цифрове аудіо/цифрове відео сімейства MPEG-2 або MPEG-4 з використанням модуляції QAM при кодуванні каналу. Спочатку створений ETSI в 1994 році, стандарт швидко став найбільш широко використовуваною системою передачі цифрового телебачення в Європі, Азії і Південній Америці. Стандарт використовується багатьма системами, від великих мереж кабельного телебачення (CATV) до невеликих супутникових антен (SMATV).

Аналіз застосовності цифрових методів кодування та модуляції показує, що в правильно спроектованій мережі відношення сигнал/шум повинно бути досить високим, вище, ніж у супутниковій системі, і в той же час полоса частот кабельної мережі значно вужче, ніж полоса частот супутникового ретранслятора, тому доцільно застосовувати багатопозиційну модуляцію, наприклад КАМ(QAM). Більш високе співвідношення сигнал/шум понижає вірогідність помилки та дозволяє обійтись однією сходинкою завадостійкого кодування. Проте пакетні помилки можуть мати місце.

Системи кабельного телемовлення називаються системами розподілення мовленевих та немовленевих сигналів, а також різноманітних супутникових та інших сигналів за допомоги коаксіальних кабельних та ВОЛС. Тракти передачі в сучасних системах кабельного телебачення будуються, як правило, на гібридній волоконно-коаксіальній схемі HFC (Hybrid fibre-coaxial), коли відрізки від головних станцій виконані в вигляді ВОЛС, а підводка до будинків та всередині будинків виконана за допомоги коаксіального кабеля.

Кабельні ТВ мережі можуть бути або *однонаправленими*, слугуючи виключно для розподілення програм від головної станції, або *інтерактивними*, що дозволяють вести діалог з провайдером. Примітно що до цифрового ТБ мовлення найбільший інтерес представляють мережі, що допускають інтерактивний режим. Архітектура всієї системи кабельного мовлення при цьому відповідає загальній структурній схемі інтерактивної системи (рис.1).

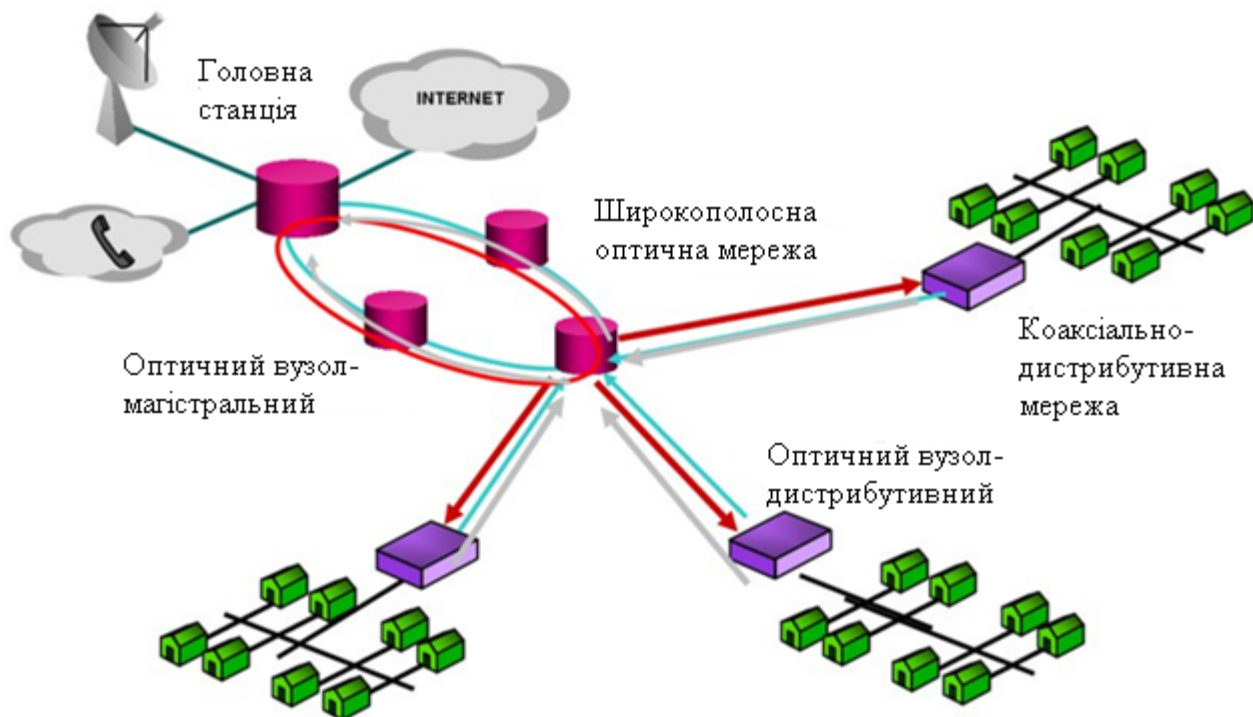


Рис. 1. Архітектура мережі кабельного мовлення

Структура системи DVB-C (Стандарт DVB-C) максимально гармонізована із структурою супутникової системи DVB-S, але в якості типу модуляції в ній використовується не QPSK, а M – QAM з числом позицій M від 16 до 256 (тобто від 16 QAM до 256 QAM). На рис. показана структура як обладнання головної станції кабельної лінії, так і абонентського приймача-декодера для такої лінії.

Вхідними сигналами на головній станції є транспортні пакети MPEG-2 і такти, одержувані через інтерфейс в основній смузі від: супутникової лінії, технологічних ліній, локальних програмних джерел і т.п. Методи інверсії кожного восьмого байта для циклової синхронізації, рандомізації, перемежування і кодування RS-кодом не мають відмінностей від аналогічних методів і пристроїв в системах DVB-S і DVB-T. Перетворювач байтів і кортежі (короткі послідовності бітів) (рис. 2).

здійснює формування бітових структур, які відповідають умові подальшого отримання символів QAM.

З метою отримання сузір'я, що не залежить від обертання несучої, до двох старших розрядів кожного символу QAM застосовується диференціальне кодування. На цьому формування кортежів закінчується і здійснюється найквістовська узгоджена фільтрація для формування спектра в квадратурних каналах I і Q. Потім сигналами I та Q моделюються квадратурні несучі і сигнал QAM переноситься по спектру в смугу робочого кабельного каналу, для сполучення з яким служить фізичний інтерфейс. На прийомі у відповідному порядку виконуються зворотні операції по демодуляції і декодування сигналу в цифровій приставці Set-Top-Box (STB)(конверторі).

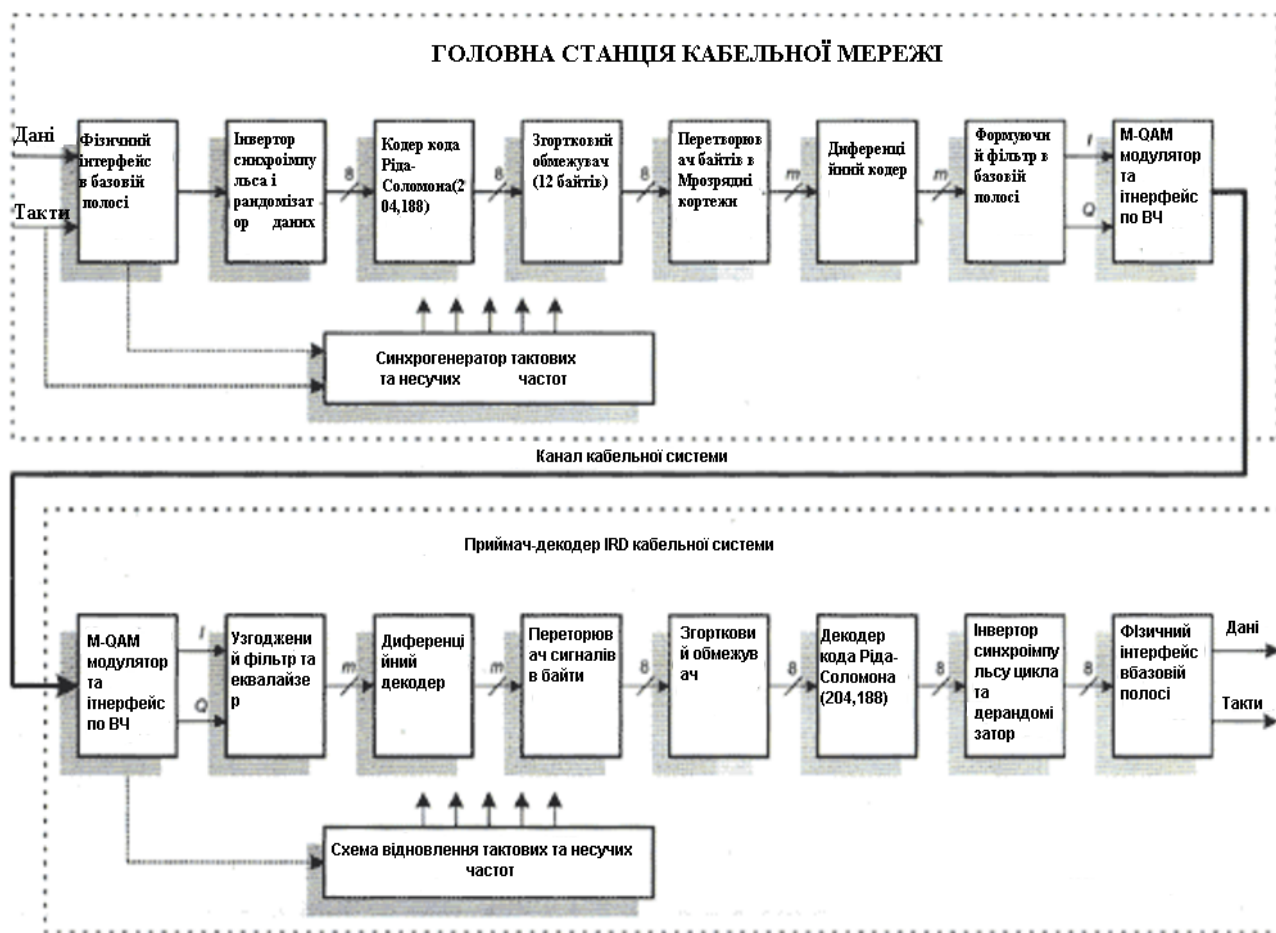


Рис. 2. Структура стандарту DVB-C

Характерною особливістю розглянутого тракту адаптації є відсутність внутрішнього згорткового кодера і наявність формування спектра в основній смузі. Захист від пакетованих помилок виробляється виключно за рахунок перемежування на виході кодера Ріда-Соломона. Після згорткового перемежування безперервну послідовність байтів необхідно розділити на короткі послідовності бітів, кожна з яких відповідає символу QAM, тобто певній точці на квадратурній діаграмі модульованого сигналу. Такі послідовності двійкових символів називаються кортежами. Довжина кортежу $m = \log_2(M)$, де M – число позицій сигналу M – QAM (тобто $2^m \times \text{QAM}$).

Переваги DVB-C стандарту:

- Значна економія частотного ресурсу. В одному фізичному каналі поміщається 4-8ТВ програм, тобто для передачі 60ти програм знадобиться всього близько 10ти каналів. Такий частотний вигравш особливо відчувається при впровадженні стандарту DVB-C на застарілих мережах з пропускною здатністю 240...300МГц. В таких мережах розміщуються понад 100 цифрових каналів, а при активізації реверсного каналу – і послуги інтерактивного сервісу.

- Значне підвищення якості програм. Дійсно, трансляція аналогових сигналів неминуче тягне за собою зниження їх якості в частині неминучого накопичення спотворень (шуми, інтермодуляційні спотворення, фонові перешкоди, що наводяться сигнали, крос-модуляція і т.д.). Цифрові ж сигнали (DVB-C) зберігають свою якість незалежно від протяжності магістралі. Для них

досить перевищення необхідного рівня сигналу (що завжди виконується на практиці в силу більш високої чутливості STB в порівнянні з телевізором) і порогового значення C/N , яке багато нижче регламентованих 43 дБ.

- При використанні стандарту DVB-S з'являється можливість значно збільшити зону обслуговування систем кабельного телебачення за рахунок більш низького шумового порогу (не більше 36 дБ). Розрахунки показують, що при використанні Стандарт DVB-S можливе збільшення зони обслуговування в 10 і більше разів. Причому, таке збільшення зони охоплення найбільш ефективно саме на застарілих мережах з верхньої частотою 240 ... 300 МГц. На таких частотах погонні втрати коаксіального кабелю майже в 2 рази менше, ніж на частоті 862 МГц, з якої проектується сучасні системи кабельного телебачення. При менших погонних втрати потрібна менша кількість підсилювачів, що і гарантує підтримку високого значення S/N .

Список використаних джерел:

1. Карякин В.Л. Цифровое телевидение: учебное пособие для вузов, 2-е изд.
2. Иван Омелянюк. Цифровое эфирное телевидение: практика, новые направления развития цифрового эфирного телевидения и создания цифровых эфирных сетей. Пособие для специалистов телерадиоиндустрии.
3. Мамаев Н.С., Мамаев Ю.Н., Теряев Б.Г. Системы цифрового телевидения и радиовещания. Москва, Горячая линия-Телеком, 2007.
4. Herve Benoit Digital Television: Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.
5. Гречка Б.Л., Мехта В.Т., Андрощук Р.А. Основи телебачення частина 2. Цифрове телебачення. Житомирський військовий інститут радіоелектроніки імені С.П. Корольова.

Гетьман О.С.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

МЕТОДИКА ТРАНСФОРМАЦІЇ ІСНУЮЧИХ АНАЛОГОВИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТЕЛЕМЕРЕЖ В МЕРЕЖІ СИНХРОННОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕМОВЛЕННЯ

Існують методики, які відображають адаптацію параметрів існуючих передаючих станцій (ПС), побудованих багато років назад для аналогового мовлення, до сучасних умов планування та проектування DVB-T телемереж. Розташування більшості веж для аналогових багаточастотних мереж (MFN) не відповідає розташуванню багатьох SFN-зон в угоді «Женева-2006». Деякі вежі знаходяться на кордоні 2-3-х SFN-зон. Існує два шляхи планування мережі SFN (Single Frequency Network):

- з використанням ідеальної типової мережі SFN для портативного прийому (рис. 1.2);