

**АНАЛІЗ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПРАКТИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ
ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО НАЗЕМНОГО МОВЛЕННЯ.
ВИБІР КОМПРЕСІЇ: MPEG-2, MPEG-4?**

Омельянюк І.В.

**ANALYSIS OF EUROPEAN PRACTICE OF APPLICATION
OF DIGITAL GROUND-BASED BROADCASTING.
CHOOSING COMPRESSION: MPEG-2, MPEG-4?**

Omelianuk I.V.

Аналіз досвіду впровадження цифрового мовлення стандарту DVB-T в Європі показує, що держава, в особі якої виступає регуляторний орган (в Україні - це Нацрада), в першу чергу повинна організувати створення прозорих і чітких методик ліцензування і частково профінансувати лише частотне планування і науково-дослідні роботи. Створення передавальної мережі наземного цифрового мовлення забезпечують комерційні структури - оператори багатоканальних телемереж (телекомунікацій).

Учасники впровадження наземного цифрового телемовлення:

- Національна рада України з питань телебачення і радіомовлення;
- Національна комісія з питань регулювання зв'язку України (НКРЗ), включаючи УДЦР;
- контент-провайдери (комерційні телекомпанії та Держтелерадіо з багатьма своїми телерадіокомпаніями);
- мультимедіа сервіс-провайдери;
- оператори ефірних багатоканальних телемереж (цифрових мультиплексів);
- оператори телекомунікацій і телерадіопередавальних мереж, які мають ліцензію НКРЗ на технічне обслуговування передавальних мереж.

РЕАЛІЗАЦІЯ НА ПЕРЕХІДНИЙ ПЕРІОД

Під час перехідного періоду одночасного існування цифрового й аналогового мовлення, експлуатація повнофункціональних SFN - зон синхронного цифрового мовлення - неможлива через створення перешкод приймачам й аналоговим передавачам, що перебувають на периферії кожної SFN - зони.

Компроміс на перехідний період:

- Максимальне використання всіх веж, на яких встановлені діючі передавальні антени аналогового ТБ.
- Установка тільки незначної кількості малопотужних одночастотних ретрансляторів і передавачів синхронного мовлення на ділянках з нульовим прийомом.
- Країни, які є лідерами за темпами впровадження цифрового наземного телебачення (Англія, Франція), реалізували й розвивають на перехідному періоді в основному MFN, дотримуючись обмежень, установлених планом "Женева-2006", щодо максимальних EIRP.

1. На основі плану розвитку національного телерадіоінформаційного простору України на 2006-2007 роки, яким визначене поетапне освоєння 4-х покриттів на всій території України, плану «Женева-2006» і рекомендацій ITU 1368 (4) для 4-х покриттів в УДЦР розраховуються максимально допустимі еквівалентні потужності випромінювання (MEIRP) передавачів для заданих територій з відповідними діаграмами і поляризацією, максимально допустимими висотами антен, здійснюється міжнародна координація.

2. Проводиться конкурс для мовників (телерадіокомпаній, мультимедіа сервіс-провайдерів), з урахуванням вибраної економічної стратегії мовлення, кількості програм у мультиплексі, співвідношення програм для платного і безплатного прийому. На нашу думку оптимальним співвідношенням є: 75-70 % - безкоштовних і 25-30 % - платних програм.

3. В умовах конкурсу і ліцензіях мовників, чітко регламентуються гарантії держави і зобов'язання мовників відносно поетапного охоплення 95-99 % населення для декількох видів приймальних антен: зовнішніх, внутрішніх будинкових, портативних та для рухомого прийому.

Визначається дата одночасного увімкнення в ефір усіх 4-х багатоканальних телемереж.

4. Після цього за участю ліцензованих телекомпаній, мультимедіа сервіс – провайдерів, проводиться відбір операторів загальнонаціональних мультиплексів, які відповідають за:

- рівні технічні і якісні умови ретрансляції для всіх мовників пакету даного мультиплексу;

- технічне управління багатоканальною мережею даного мультиплексу, цифрову обробку програм і їх розповсюдження (ретрансляція) на всіх етапах, і забезпечення заданих зон впевненого прийому для певних типів прийому (зовнішній, внутрішній, портативний, мобільний).

Оператор багатоканальної телемережі (мультиплексу), який отримав ліцензії на частоти не обов'язково створює цифрову передавальну мережу за власний рахунок. Для цього він може залучити операторів телерадіомовлення (телекомунікацій), які мають в своєму розпорядженні вежі та інфраструктуру розповсюдження (Концерн РРТ, інші оператори, що мають ліцензії НКРЗ на технічне обслуговування і експлуатацію мереж ефірного телемовлення). Оператор мультиплексу забезпечує або своїми силами, або силами операторів телерадіомовлення (телекомунікацій), або силами сторонніх спеціалізованих організацій отримання детальних технічних проектів з розрахунком найкращих зон впевненого прийому на кожній частоті.

Результатами цих розрахунків будуть докладні розрахунки специфікацій з кошторисами для передавальних станцій з зазначенням координат, висот підвісу і діаграм випромінювання антен, потужностей передавачів і зон впевненого прийому для заданих типів приймачів і приймальних антен (зовнішні стаціонарні антени, кімнатні, портативні). Оператор мультиплексу надає ці розрахунки в НКРЗ (Нацраду) і одержує право на створення цифрової телевізійної мережі та відповідний номер мультиплексу (наприклад, R 1, R 2, ...).

Надзвичайно важливо, щоб перші етапи створення наземної передавальної цифрової мережі, базувалися не менше ніж на 3-4 частотах (мультиплексах), на кожній території, а Нацрада та інші регуляторні органи встановили одночасне включення в експлуатацію всіх мультиплексів поетапно на кожній території, що забезпечить на

першому етапі трансляцію не менше 20-25 телепрограм і 15-20 радіопрограм, а значить привабливість нової послуги для населення, що буде стимулювати масову купівлю цифрових тюнерів і цифрових телевізорів населенням даної території.

- Із самого початку розробки стандартів DVB (1996 рік) була застосована система кодування звуку й зображення MPEG-2.

- Даний стандарт компресії використовується в існуючих системах цифрового телебачення стандарту DVB, як ефірних, кабельних, так і супутникових.

- Сьогодні в експлуатації близько 40 млн. тюнерів для прийому DVB-T, близько 50 млн. - для прийому DVB-S, близько 40 млн. - для ATSC в Америці, близько 20 млн. - для прийому ISDB у Японії.

- На першому етапі, з огляду на наявність абонентської бази побутових приймачів за ціною \$40-\$50 і те, що переважна більшість телерадіокомпаній використовують для цифрового мовлення стандарт MPEG-2 (для супутникового й кабельного мовлення), саме на ньому найлегше реалізувати перший етап впровадження цифрового наземного мовлення для моделі "free to air" (безкоштовний прийом телевізійних і радіопрограм), оскільки цифрові тюнери MPEG-2 приблизно втричі дешевші тюнерів MPEG-4.

- DVB системи телебачення високої чіткості (HD) і системи DVB-H базуються на MPEG-4 AVC для економії частотного ресурсу й зниження вартості ретрансляції.

- Кілька років тому був затверджений стандарт компресії MPEG-4 AVC і почалася інтенсивна розробка кодерів і декодерів.

- MPEG-4 AVC є більш привабливим, ніж MPEG-2, дозволяючи заощаджувати частотний ресурс на 50-70 %.

- У майбутньому він може повністю замінити MPEG-2, однак прогнозувати строки такої заміни складно.

Можна припустити 4 варіанти переходу на MPEG-4 AVC:

- 1) Паралельне використання, на перехідному етапі до вимкнення аналогового телебачення: MPEG-2 - для перегляду безкоштовних програм і MPEG-4 - для перегляду платних програм SD й HD.

- 2) Після 2012-2015 р. (тобто після вимкнення аналогового мовлення в Західній Європі) повний перехід на MPEG-4 AVC.

- 3) Після вимкнення аналогового ТБ і впровадження стандарту DVB-T2 (модифікації існуючого стандарту DVB-T), що зараз розробляється.

- 4) Плавний перехід на MPEG-4 AVC із забезпеченням можливості доукомплектування тюнерів і цифрових телевізорів транскодером MPEG-4 в MPEG-2 (наприклад, виробництва французької компанії Neotion).

Таблиця 2. Порівняльні характеристики стандартів компресії MPEG-2 і MPEG-4 AVC

MPEG-2	MPEG-4 AVC
Поширеність устаткування	
Широка (DVB-C, DVB-S, DVB-T, ATSC, ISDB)	З кінця 2006 року використання тільки у двох країнах: в Естонії й Норвегії (близько 20 тис. абонентів). Часткове використання для DVB-T у Франції в 1-м мультиплексі з 6-ти. Використання в DVB для HD
Вартість побутових приймачів	
Від 30-50 дол. США	Від 160-180 дол. США
Вартість кодерів	
Від 10-12 тис. дол. США	Від 20-25 тис. дол. США
Ресурси й якість кодування	
Досягнутий майже максимум - 3,5-4 Мбіт на 1 ТВ програму SD (до 6 ТВ програм в одному мультиплексі)	Алгоритм кодування в стадії вдосконалення. На сьогодні 2 Мбіт на 1 ТВ програму (до 11 ТВ програм в одному мультиплексі). Передбачається досягти рівня кодування до 15 програм в 2010-2011 р.
Сумісність устаткування	
Високий рівень сумісності	На сьогодні, досить велика ймовірність несумісності передавального й приймального устаткування різних виробників.
Можливість використання для HD (High Definition, 1920x1080P)	
Можливо до 2-х телепрограм в 1-му мультиплексі	На сьогодні можливо до 3-4-х телепрограм в 1-му мультиплексі
Можливість використання для мобільного ТВ (DVB-H)	
Неефективно	При використанні спрощеного варіанта MPEG-4 AVC

Проект плану поетапного створення цифрової, наземної (ефірної), телерадіопередавальної мережі в Україні (168 передавачів) представлено на рисунку.

ЗАХОДИ

1. Створення міжвідомчої комісії під головуванням віце-прем'єр-міністра України з повноваженнями щодо координування процесу реалізації перехідного етапу (II квартал 2007 - Секретаріат Кабінету Міністрів) у складі представників Мінтрансзв'язку, Держтелерадіо, НКРЗ, УДЦР, Національної ради, Державного підприємства Концерн РРТ, операторів багатоканальних цифрових телемереж, комерційних телекомпаній, виробників обладнання і науково-дослідних установ.

2. Впровадження цифрового наземного ефірного мовлення шляхом поетапної побудови одночастотних синхронних зон мовлення відповідно до регіонального Плану цифрового мовлення у смугах частот 174-230 МГц та 470-862 МГц із створенням необхідної телекомунікаційної інфраструктури.

3. Розрахунок та міжнародна координація частотних присвоєнь (по 4 на кожен передавальну станцію) (НКРЗ):

- II квартал 2007 року: 1 частотне присвоєння в м. Києві і по 4 частотних присвоєння у містах Донецьк, Львів, Луганськ, Сімферополь, Одеса, Ужгород, Дніпропетровськ

- III квартал 2007 року: по 4 частотних присвоєння у решті обласних центрів та містах Кривий Ріг, Андріївка, Красногорівка.

- IV квартал 2007 року - решта міст.

4. Підготовка положення про порядок ліцензування з прозорою процедурою одержання ліцензій на користування частотним ресурсом для операторів багатоканального цифрового наземного ефірного мовлення (II квартал 2007 - НКРЗ, Нацрада). Одна із умов ліцензії - один оператор забезпечує не менше одного покриття на всю країну із зобов'язанням поетапного створення мережі згідно з заданими умовами впевненого прийому (з впевненим прийомом на зовнішні антени до 99 % населення та на внутрішні кімнатні антени до 60 % населення).

5. Резервування одного покриття (мультиплексу) для Державного підприємства Концерн РРТ (II квартал 2007 - НКРЗ, Нацрада).

6. Проведення конкурсів або аукціонів для одержання ліцензій на частотні присвоєння операторами багатоканального цифрового наземного ефірного мовлення з наданням преференцій Державному підприємству Концерну РРТ Мінтрансзв'язку України у отриманні ліцензії на одне частотне присвоєння у кожній із 81-ї зон на всій території України (НКРЗ, Нацрада):

- III квартал 2007 року: 1 частотне присвоєння в м. Києві і по 4 частотних присвоєння у містах Донецьк, Львів, Луганськ, Сімферополь, Одеса, Ужгород, Дніпропетровськ.

- IV квартал 2007 року: по 4 частотних присвоєння у решті обласних центрів та містах Кривий Ріг, Андріївка, Красногорівка. - I квартал 2008 року - решта міст.

7. Проведення конкурсів на користування каналами мовлення в багатоканальних цифрових наземних мережах для телекомпаній з застосуванням пріоритетів та преференцій (Національна рада)

- IV квартал 2007 року: 1 частотне присвоєння в м. Києві і по 4 частотних присвоєння у містах Донецьк, Львів, Луганськ, Сімферополь, Одеса, Ужгород, Дніпропетровськ

- I квартал 2008 року: по 4 частотних присвоєння у решті обласних центрів та містах Кривий Ріг, Андріївка, Красногорівка.

- II квартал 2008 року - решта міст.

8. Поетапне створення Державним підприємством Концерном РРТ державної цифрової передавальної мережі на одному частотному присвоєнні у кожній із 81-ї зон на всій території України та комерційними операторами на решті 3-х частотних присвоєннях у кожній з 81-ї зон на всій території України, в тому числі (Концерн РРТ, комерційні оператори багатоканальних цифрових наземних ефірних телемереж):

- у 2007 році в містах Донецьк, Львів - 4 частотних присвоєння;

- у 2008 році в містах Київ, Луганськ, Харків, Суми, Полтава, Чернігів, Сімферополь, Одеса, Ужгород, Дніпропетровськ, Чернівці, Луцьк, Кіровоград, Миколаїв, Черкаси, Херсон, Запоріжжя, Рівне, Вінниця, Хмельницький, Житомир, Івано-Франківськ, Тернопіль, Ковель, Краматорськ, Маріуполь, Кривий Ріг, Мелітополь, Красногорівка - 1 частотне присвоєння;

- у 2009 році - решта міст.