

УДК 621.397.27

**СТРАТЕГІЯ І ТАКТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕХІДНОГО ПЕРІОДУ  
ВПРОВАДЖЕННЯ DVB-T МОВЛЕННЯ**

І.В. Омелянюк  
НВП «Квант-Ефір»

**IMPLEMENTATION STRATEGY AND TACTICS OF TRANSITION  
IMPLEMENTATION OF DVB-T BROADCASTING**

I.V. Omelyanyuk  
"Kvant-Air"

Стратегія впровадження цифрового телерадіомовлення у країні передбачає дві основні стадії:

1. Стадія перехідного періоду (до вимкнення аналогового телебачення).
2. Стадія використання так званого «цифрового дивіденду»

**Перехідний період** передбачає створення умов для комфортного переходу населення на “цифру”. Для цього необхідно забезпечити покриття принаймні не менше від аналогового при набагато кращій якості зображення та звуку.

**“Цифровий дивіденд”** передбачає використання додаткових частот згідно угоди ЖЕ-06 і впровадження нових, більш якісних послуг, наприклад HDTV, інтерактив та ін.

На початку 2009 р. розпочався переломний період у розвитку цифрового ефірного телебачення (DVB-T). До завершення повного вимкнення аналогового телебачення залишилось небагато часу. За міжнародною угодою «Женева-2006» аналогове ефірне телебачення має бути вимкнене у всіх країнах Європи, Азії та Африки не пізніше 17.06.2015. Згідно з директивами комісії Євросоюзу аналогове телебачення у країнах ЄС вимикається до 2012 року.

Сусідні до Євросоюзу країни, такі як Білорусь, Росія, Молдова, Україна повинні застосовувати методи прискореного створення цифрових DVB-T передавальних мереж, для того щоб не втратити частину частотного ресурсу для телерадіомовлення і запропонувати телеглядачам покращені телевізійні послуги.

**Перехідний етап впровадження цифрового ефірного телерадіомовлення**

Перехідний період до вимкнення аналогового ТБ – складний процес, для виконання якого потрібна чітка стратегія, що має включати такі пункти:

- дату вимкнення аналогового телебачення;
- частотне планування для цифрового телебачення з координацією з сусідніми країнами на перехідний період;
- процес ліцензування для цифрового наземного телебачення, який має передбачати першочергову видачу ліцензій на мультиплекси, в які включені програми телекомпаній загальнонаціонального ефірного мовлення (в Україні МХ-2, МХ-3), регіонального (в Україні МХ-5);
- угоди про припинення ліцензій на аналогове телебачення;
- положення про тимчасове паралельне транслявання телевізійних програм в аналоговому й цифровому форматі;
- угоди з виробниками побутової техніки;
- положення щодо допомоги в придбанні приймального обладнання для верств населення з низькими доходами;

- інформаційна кампанія для інформування громадськості.

Період, коли телемовні послуги на певній території передаються як у цифровому, так і аналоговому форматі, суттєво залежить від ринку та обраних стратегій переходу на цифрове телебачення. Станом на травень 2009 р. перехідний період може тривати до п'яти років. Досвід європейських країн показує, що п'ять років – це невеликий термін. Аналогове телебачення не буде захищене, починаючи з 17 червня 2015 року. Європейська комісія пропонує, щоб країни – члени Євросоюзу завершили вимкнення аналогового телебачення в 2012 році

Країни, які ще не розробили детальні плани процесу вимкнення аналогового телебачення, можуть використати досвід країн, які уже пройшли цей етап. Мінімізація капітальних витрат і варіанти проектів прискореного створення DVB-T мереж особливо важливі для країн, що знаходяться на початковому етапі створення мережі цифрового ефірного телебачення, особливо для країн Центральної та Східної Європи, Азії й Африки.

#### Два шляхи планування мережі SFN:

- з використанням ідеальної типової мережі SFN для портативного прийому;
- з використанням існуючих щогл, побудованих для аналогових мереж

Використання ідеальної типової SFN-зони як основи для розробки проектів дало б ідеальну якість впевненого портативного мобільного DVB-T прийому, але при цьому створюються завади для аналогового прийому під час тимчасового періоду одночасного мовлення в аналоговому і цифровому форматах.

Використання як основи для розробки проектів всіх існуючих передавальних веж (для аналогового телебачення) радикально зменшує капітальні й оперативні витрати і прискорює розвиток цифрового ефірного телебачення.

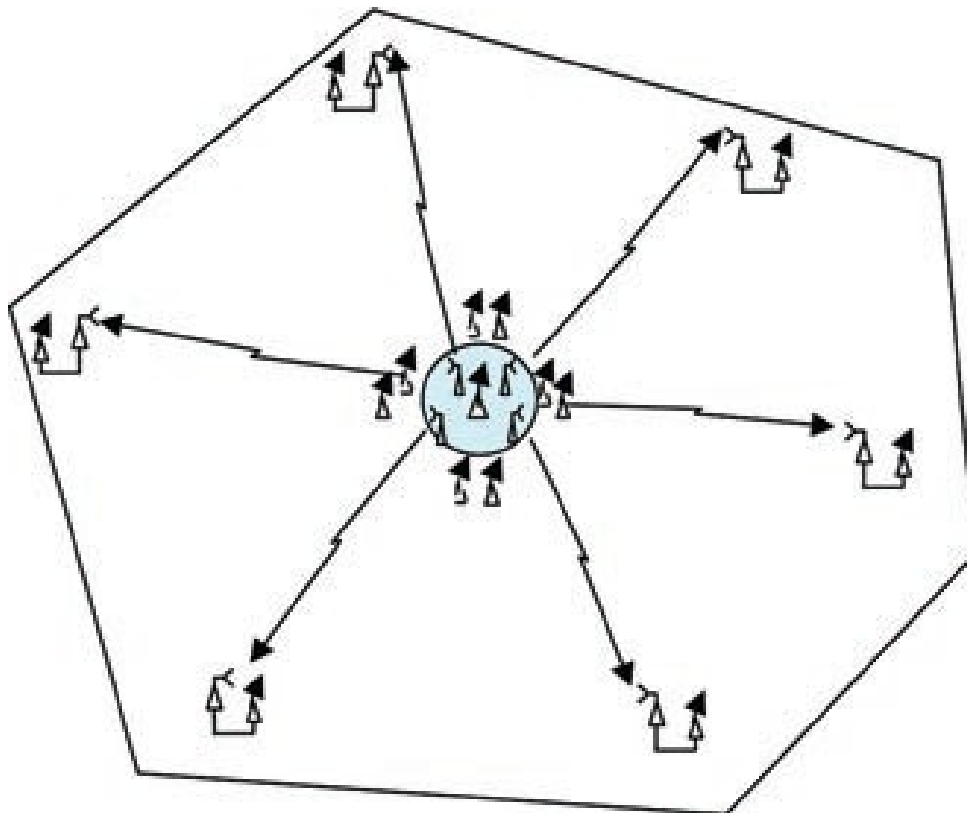


Рисунок 1 - Схема ідеальної типової мережі SFN

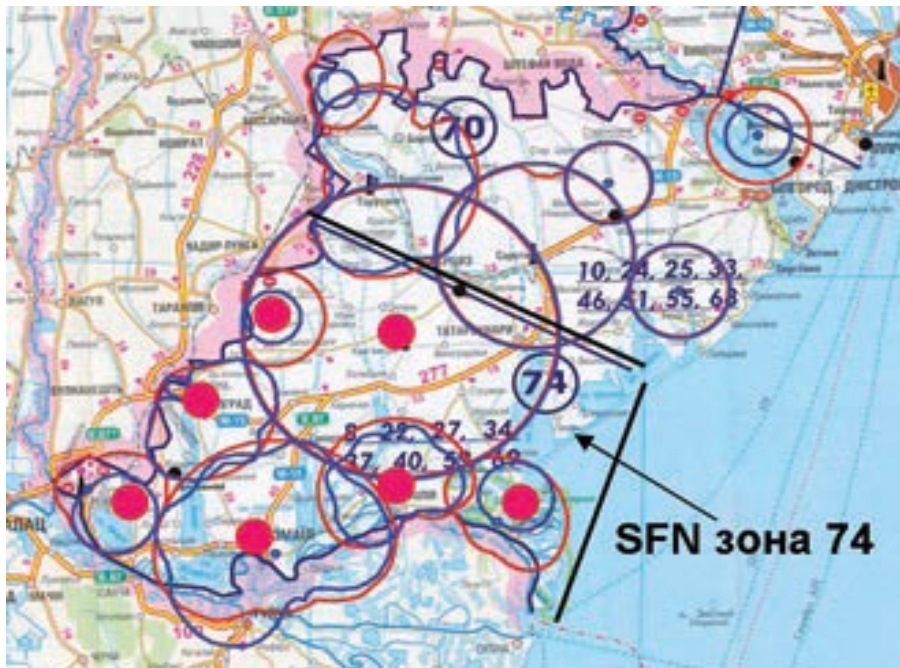


Рисунок 2 - Розташування щогл для аналогового телемовлення в SFN-зоні 74, Одеська обл.

**Процес проектування загальнонаціональної мережі включає 4 етапи:**

- 1 етап.** Розрахунки орієнтованих ЕВП: діаграми спрямованості антен, що розміщуються на вежах для аналогового телебачення.
  - 2 етап** виконує частотний регулятор (в Україні УДЦР). Розрахунки і міжнародна координація частотних присвоєнь (на перехідному періоді можуть бути деякі відхилення від ЖЕ-06 по узгодженні з сусідніми країнами).
  - 3 етап.** Розробка детальних специфікацій для кожної передавальної станції, системи дистрибуції від головної до передавальних станцій.
  - 4 етап.** Розрахунки покриття для кожної SFN-зони і загальнонаціональної мережі в цілому.
- 1 етап. Розрахунки орієнтованих ЕВП.

На четвертому етапі розробки проекту загальнонаціональної DVB-T мережі за результатами розробки детальних специфікацій антенно-фідерних систем для кожної передавальної станції в кожній SFN-зоні проводяться розрахунки покриття для всієї загальнонаціональної передавальної мережі і для наочності наносяться на карту, яка використовується провайдерами і регуляторними органами.



Рисунок 3 - Загальнонаціональні і регіональні мережі синхронного ефірного мовлення

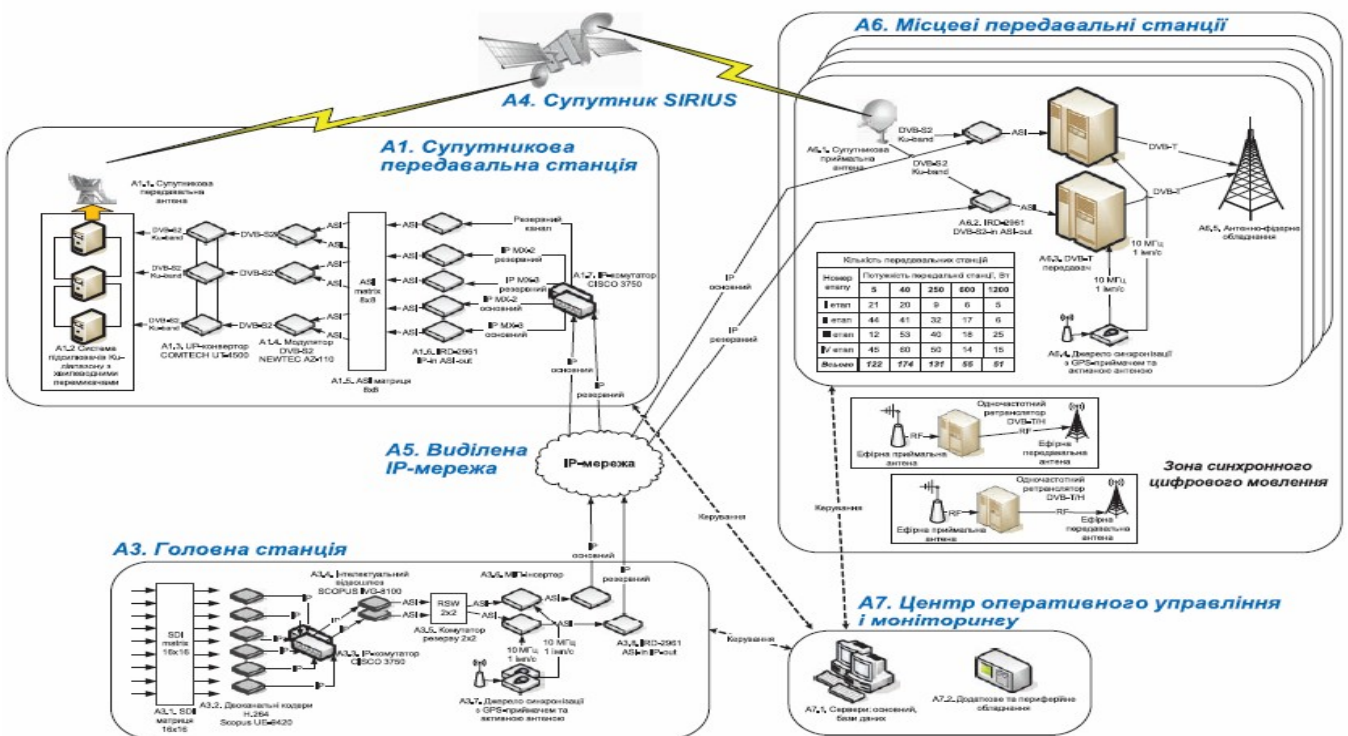


Рисунок 4 - Типова схема загальнонаціональної DVB-T мережі синхронного мовлення

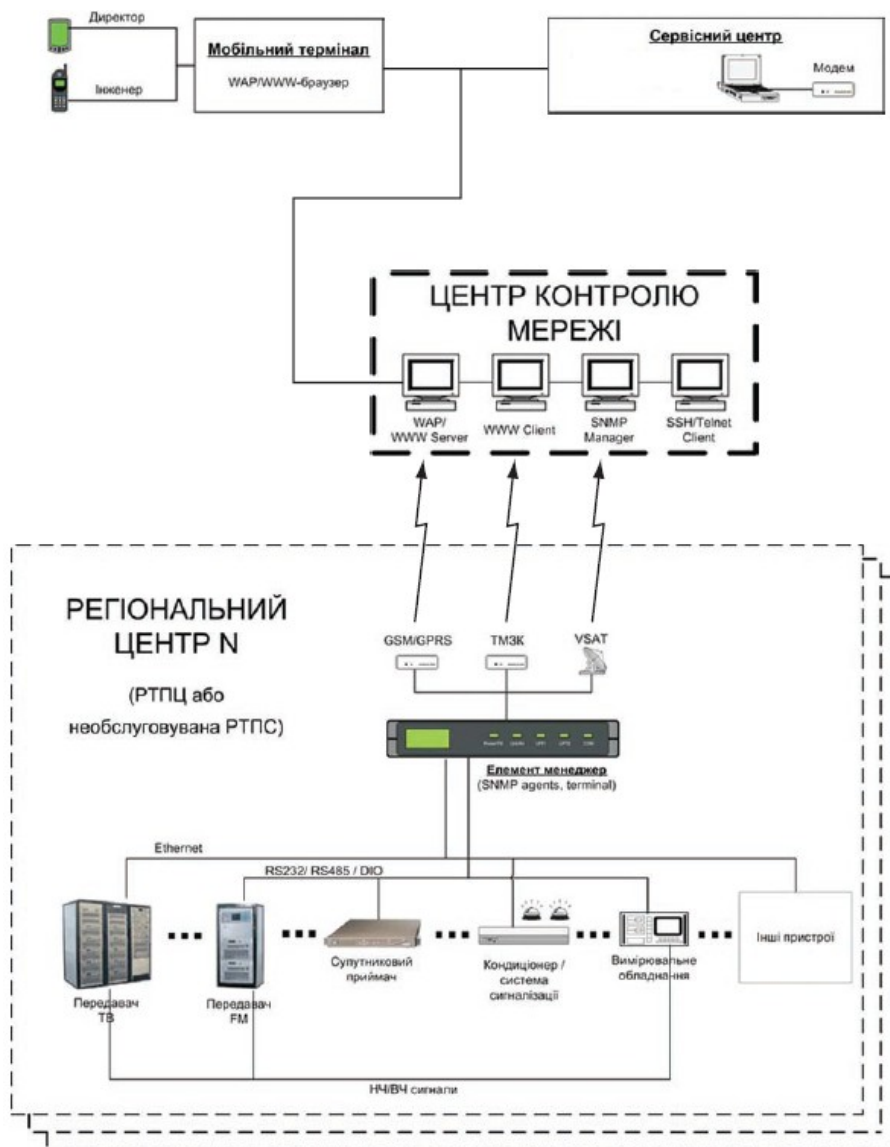


Рисунок 5 - Центр оперативного керування та моніторингу

В процесі впровадження DVB-T мовлення враховуються особливості цифрового синхронного мовлення:

- Загальна потужність станцій у SFN-зоні значно менша за потужність однієї станції, яка була б необхідна для покриття подібної за площею території.
- Аналіз умов прийому в зоні синхронного мовлення показує, що використання компактних кімнатних ненаправлених антен є дуже зручним для телеглядачів.
- Багаточастотні (MFN) мережі раціонально використовувати для регіонального і місцевого мовлення.
- Згідно з угодою «Женева-2006» Україна разом з переважною більшістю європейських країн, країн Азії й Африки прийняла SFN-режим з портативним прийомом. Цим вона досягла виділення їй більшої кількості частот у 81 SFN-зоні з максимально допустимою ефективною потужністю випромінювання (ERP) на більшості частот у SFN-зонах.

Для налагодження загальнонаціональної SFN-мережі і SFN-зон розробляються спеціальні методики.

На першому етапі для зменшення вартості проекту:

1. використовується як одночастотна, так і багаточастотна ефірна ретрансляція;
2. мультиплексується тільки 2 ТВ програми.

### **Висновки щодо проектування регіональних та місцевих DVB-T мереж**

- Застосування запропонованої УНДІРТ (м. Одеса) і НАМ методики створення DVB-T міні-мереж дозволяє мінімізувати капітальні витрати на трансформацію місцевих аналогових передавальних станцій у цифрові.
- Після впровадження DVB-T мовлення місцеві телекомпанії одержать додаткові можливості, такі як електронний програмний путівник, телетекст і т.д. і можливість залучати більшу кількість телеглядачів.
- Використання одночастотних ретрансляторів у ряді випадків може забезпечити можливість упевненого фіксованого прийому для 90-95% домогосподарств і портативного мобільного для 30-35% домогосподарств.
- Регіональні DVB-T мережі технічно можливо створювати як багаточастотні з використанням ефірної ретрансляції, що підтверджується попереднім ескізним проектом для Хмельницької обл.

### **Рекомендації до підготовки “Плану заходів щодо впровадження цифрового телерадіомовлення в Україні”**

1. Для прискорення і спрощення реалізації перехідного періоду необхідно прискорити вимикання потужних аналогових передавачів 13 загальнонаціональних телекомпаній.
2. Для цього Нацрада має прискорити видачі ліцензій провайдера (оператора мультиплексу) на створення загальнонаціональних DVB-мереж MX2, MX3.
3. Найбільш оптимальним була б видача ліцензій провайдера (оператора мультиплексів MX2, MX3) концерну РРТ або консорціуму з тих же 13 телекомпаній загальнонаціонального мовлення, адже Концерн РРТ і 13 телекомпаній мають  $\approx$  800 аналогових передавачів, які можливо переобладнати на цифрові.
4. Також потрібно прискорити видачу ліцензій на цифрове мовлення 13 телекомпаніям загальнонаціонального ефірного мовлення (мультиплекси MX2, MX3), що використовують частоти аналогового мовлення, а також 12 радіокомпаніям загальнонаціонального мовлення.
5. Наступною чергою плану освоєння DVB-мовлення має бути видача ліцензій провайдера (оператора мультиплексів регіонального мовлення MX-5). Може розглядатися два варіанти видачі ліцензій:
  - концерну РРТ. Він створює окрему мережу для кожної області, частково використовуючи передавачі, що звільнились після вимкнення програм загальнонаціонального ефірного аналогового мовлення;
  - обласним ДТРК, в яких також є власні передавачі.
6. Ліцензії на мовлення в DVB-T регіональних телемережах закріплюються за телерадіокомпаніями регіонального мовлення;

7. Фінальною чергою перехідного періоду є перехід на цифрове мовлення місцевих телекомпаній. Найбільш раціонально видавати ліцензії провайдера (оператора мультимплексу) і на цифрове мовлення ТРК місцевого мовлення.
8. Повинна бути підготовлена й підписана угода між Нацрадою, Урядом і телекомпаніями ефірного мовлення про правила переходу на цифрове ефірне мовлення.
9. При виконанні цих заходів і по мірі накопичення в  $\approx 50\%$  домогосподарств цифрових ефірних тюнерів і телевізорів формату MPEG-4, місцеві телекомпанії будуть мати економічний стимул трансформувати свої станції в цифрові.

### Висновки й рекомендації

1. Розвиток цифрової наземної телевізійної мережі у діапазонах III, IV, V стимулюватиметься широким спектром послуг, які охоплюватимуть: HDTV, мобільне і портативне телебачення, прийом радіопрограм цифрової якості, інтерактивні послуги, передачу даних. Ринок визначатиме, які з цих послуг будуть запропоновані телеглядачам. Пропозиція послуг варіюватиметься залежно від країни, що обумовлено потребами різних ринків.
2. Для кожної послуги потрібно обрати тип прийому (на фіксовані зовнішні антени, які монтуються на дахах будинків, кімнатний, зовнішній, мобільний, портативний), територію для покриття і систему (стандарт) (DVB-T, DVB-H, DMB). Не можна буде обійтися й без компромісних рішень, вибираючи ресурс мультимплексу (кількість телепрограм), якість прийому, а також рівень витрат на трансляцію телепрограм. Крім того, потрібно зробити правильний вибір щодо концепції створення телемережі: або використовувати вежі існуючих аналогових передавальних станцій) та поступово створювати нові DVB-T станції, або використовувати модель ідеальної SFN-зони і будувати нові вежі.
3. Телерадіомовні компанії й оператори телемереж повинні ретельно розглянути всі ці питання, домовитись з виробниками та постачальниками приймального обладнання про те, що відповідні приймачі вчасно та у достатній кількості з'являтимуться у продажу.
4. Використання діапазонів III, IV і V значною мірою регулюється Регламентом радіозв'язку Міжнародного союзу телекомунікацій та угодою «Женева-2006». Європейська комісія займає чітко визначену позицію щодо використання «цифрових дивідендів», віддаючи перевагу ринковому підходу.
5. Існує можливість використання частин діапазонів IV/V для нетелерадіомовних послуг, наприклад, для системи мобільного зв'язку (UMTS). На останній Міжнародній конференції WRC-07 Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU) було погоджено можливість використання телеканалів 61 – 69 для таких послуг. Але через серйозні побоювання щодо взаємних завад між передавачами для телерадіомовлення та мобільного зв'язку було розпочато тести на сумісність між ними. Результати цих тестів будуть оприлюднені на наступній Міжнародній конференції в 2011 році.
6. Рішення національних регуляторних органів відвести спеціальний піддіапазон для послуг мобільного зв'язку може стати підставою для переробки плану «Женева-2006» і призвести до змін і обмежень в існуючих та запланованих послугах. Такі розробки повинні ретельно аналізуватись з точки зору витрат та покриття. Крім того, якщо відсутні чіткі національні рішення щодо використання каналів 61 – 69,

то в такому випадку потрібно відкласти на максимально можливий термін впровадження наземного цифрового телебачення на цих каналах.

7. Розробки щодо використання низькопотужних чи вільних від ліцензій застосувань у діапазонах IV/V викликають насторогу. Вони повинні ретельно розглядатись з метою забезпечення завадостійкості для цифрових телерадіомовних послуг.
8. Впровадження нових послуг чи модифікація мереж – складний процес, який потребує ретельної підготовки. Дуже важливим є проведення хорошої інформаційної кампанії для підготовки громадськості до змін у мережі. Ці зміни можуть торкнутись як кількох, так і всіх домогосподарств. Точний прогноз покриття важливий для оцінювання змін у мережі на задіяній території, а також для інформування громадськості про можливості щодо отримання нових послуг чи продовження отримання вже існуючих.