

Лекція 2 з дисципліни:

„Мережі та системи цифрового радіозв'язку і радіодоступу нового покоління”.

**Тема: Супутниковий зв'язок та телебачення .**

### Зміст

1. Історія супутникового телебачення
2. Приймальна мережа «Орбіта»
3. Приймальна мережа «Москва»
4. Приймальна мережа «Екран»
5. Стандарти сигналів супутникового ТБ мовлення
6. Супутникове телебачення (визначення)
7. Пристрої для прийому супутникового телебачення
8. Види антен
9. Конвертор
10. Комплекти прийому супутникового телебачення

## **ВСТУП**

Телебачення багато років є невід'ємною частиною нашого життя. Важко сьогодні уявити будь-який будинок, у якому був відсутній б телевізор. Проте звичайне телебачення обмежує можливості споживача. Супутникове телебачення вперше з'явилося США близько 30-ти років і відтоді впевнено прогресує над ринком. У багатьох містах Росії супутникові антени стали звичним та повсякденним видовищем. Супутникове телебачення має цілу низку переваг і достоїнств: передусім, це високоякісне зображення, безперешкодно і несправності, завдяки що використовуються технологіям стискування переданого сигналу; можливість дивитися супутникове телебачення деінде – у місті, дачі чи заміському котеджі; високу якість звуку; сотні цікавих каналів, як платних, і безплатних, серед яких кожний може знайти собі щось до душі: новинарні канали, закордонні та російські фільми, ділові канали, що транслюють фінансові новини, музичні канали, дитячі фільми, і мультфільми, безліч спортивних каналів, культурні програми, тваринний світ, канали моди з новими колекціями провідних дизайнерів, пізнавальні передачі, еротичні канали класу «лише дорослих» - це зовсім повний перелік те, що транслюється з допомогою супутникового телебачення; бо дуже багато каналів перебувають у відкритому мовлення, за супутникове телебачення необхідно сплачувати не тільки раз – за умови встановлення та налаштування устаткування; - завдяки спутниковому телебаченню легко вивчати іноземні мови – адже ви як спілкуєтеся носіями мови; коли живете іншій країні, це то, можливо єдина можливість дивитися телебачення своєму рідну мову; не останнім перевагою супутникового телебачення, є реклами. Метою згаданої курсової роботи є підставою розкриття основних компонентів супутникового телебачення та дослідження ринку супутникового телебачення.

Мрія людини про можливість бачити на будь-якій відстані відображена в легендах і казках багатьох на пологів. Здійснити цю мрію вдалося в наш століття, коли загальний розвиток науки і техніки підготувало основу для передачі зображення на будь-яку відстань.

## **Історія супутникового телебачення**

Тенденція істотного збільшення використання країнами каналів по плану НТВ-12 сьогодні не спостерігається. У країнах Американського континенту переважно використовується діапазон ФСС 4 ГГц, а в Європейських державах - 11 ... 12 ГГц, що обумовлено історично склалися характером розвитку технічних засобів. У США для застосування земної приймальні станції раніше було потрібно отримати спеціальний дозвіл Федеральної Комісії з питань зв'язку та пройти складну процедуру оформлення. У 1984р. цей фактичну заборону було знято, і протягом декількох років населенню було продано 2,5 млн. прийомних станцій.

Сьогодні ж у США населення має більше 4 млн. супутникових станцій діапазону 4 ГГц. Через ШСЗ передається більше 100 ТВ програм.

Використовувати ШСЗ (штучні супутники землі) для передачі телевізійних (ТВ) програм стали після перших запусків супутників зв'язку. Саме з ТВ трансляції з Владивостока до Москви почалася експлуатація першого в світі супутника зв'язку "Блискавка" і день його виведення на орбіту 23 Квітень 1965. Техно економічне рішення супутникового мовлення було настільки вдалі, а його соціальне значення таке велике, що практичне застосування ШСЗ для передачі ТВ програм опинилося в центрі уваги. Відразу було поставлено завдання забезпечити прийом безпосередньо на індивідуальні приймачі метрового і дециметрового діапазонів, що є у населення. Для виконання даної вимоги було необхідно, щоб сигнал від ШСЗ відповідав параметрам наземної передавальної мережі - діапазон частот, методу модуляції, рівням сигналу і взаємних перешкод і іншим параметрами, для чого потрібно було б вирішити ряд технічних та правових проблем.

Проте розрахунки показали, що для реалізації перерахованих вище умов безпосереднього ТВ мовлення (НТВ) у межах однієї європейської держави або тимчасової зони мовлення Росії потрібно обладнати супутник передавачем потужністю від одиниць до декількох десятків кіловат і антеною діаметром від десятків до сотень метрів. Поки що досягти таких параметрів ШСЗ не можна, хоча з часом вони, безумовно, стануть можливими.

Ще серйознішою виявилася проблема спільного використання частотного спектру системою НТВ і наземними передавачами, що обумовлено практичною неможливістю сконцентрувати випромінювання супутника в межах планованої зони обслуговування (території держави), як у наземній передавальній мережі. Дане явище отримало назву "природного переливу". Облучення території тієї чи іншої країни, супутникова система ТВ мовлення створює в сусідніх державах значний рівень сигналу, в даному випадку представляє собою перешкоду. У Європі, наприклад, виділені для ТВ мовлення в метровому та дециметровому діапазонах каналів виявилася недостатньою для забезпечення в кожній країні навіть одне - або двохпограммного супутникового ТВ віщання, причому в разі його здійснення наземну передавальну мережу довелося б повністю закрити. Після вивчення даної проблеми Міжнародний Союз Електро зв'язку прийняв рішення про виділення радіомовної супутникової служби (РВСС) для супутникового ТВ мовлення спеціальної смуги частот в діапазоні 12 ГГц.

У 1977 р. Був розроблений і прийнятий Міжнародний план супутникового ТВ мовлення .. в цьому діапазоні для країн районів 1 і 3 (для країн району 2 план був прийнятий в 1983 р.), в якому визначені позиції ШСЗ на геостационарній орбіті, частотні канали, зони обслуговування, рівні сигналів і перешкод і інші параметри. План складений виходячи з забезпечення можливості прийому до кожної країни п'яти тільки національних програм. Поняття міжнародного мовлення в плані немає.

За технічними параметрами (діапазон частот, метод модуляції, рівень сигнал та ін) план не забезпечує можливість НТВ. Термін "НТВ", однак, зберігся, але придбав інший сенс. У радіомовної супутникової служби була прийнята наступна термінологія: "індивідуальний прийом" - прийом випромінювань радіомовного супутника на прості прийомні установки з домовик або колективної антеною, зазвичай невеликих розмірів; "колективний прийом" - прийом випромінювання радіомовного супутника на більш складні пристрої, що мають великі антени, ніж при індивідуальному прийомі, і призначені для використання групою користувачів зосереджених в одному населеному пункті з невеликим числом телевізорів або кабельної розподіленою мережею, яка обслуговує обмежену зону. Природно, таке поділ умовно, оскільки тип (складність) використовуваного приймального пристрою, а значить і якість прийнятого зображення, визначаються вартістю супутникової станції, що купується споживачем.

На момент прийняття плану НТВ-12 технічних можливостей для його реалізації ще не було. Коли ж вони з'явилися, у більшості розвинених країн була створена наземна передавальна мережа, що забезпечує повсюдно прийом двох-чотирьох національних програм. Особливої потреби у подальшому розвитку цієї мережі не відчувалося, у зв'язку з чим спостерігалася пасивність країн з впровадження плану НТВ-12 тільки для національного мовлення. У той же часом зріс інтерес до тематичних програмах для дітей, домогосподарок, любителів кіно, музики, новин, спорту та ін. Такі програми як правило, розраховані на прийом населення декількох країн одночасно. У технічному та економічному відношенні найбільш відповідними для цього виявилися супутникові канали в поєднанні з багатоканальними наземними кабельними розподільними мережами. Подібне рішення забезпечує як масовість прийому великої кількості програм, так і їх "міждержавної", оскільки план НТВ-12 передбачає можливість організації трансляції сигналів ТВ програм тільки в межах національних кордонів держав, для їх міжнародного розподілу почали використовуватися системи фіксованої супутникової служби (ФСС). З виділених регламентом радіозв'язку для систем ФСС діапазонів практичне застосування для передачі ТВ сигналів отримали смуги 4 та 11-12 ГГц.

За своїм статусом ФСС спочатку визначалася як система зв'язку між певними фіксованими пунктами. Згідно з міжнародним правом, не дозволявся несанкціонований перехоплення та розповсюдження інформації, що передається по каналах ФСС, виявлений ж перехоплення повинен був припинятися.

На перших етапах розвитку ФСС дана вимога легко виконувалося, оскільки земні станції представляли собою складні і громіздкі пристрої з антеною, сягала десятків метрів в діаметрі, які легко виявлялися і контролювалися. Однак у міру розвитку техніки ситуація змінилася. Земні станції ФСС, призначені тільки для прийому сигналів, спростилися, їх габарити зменшилися, що істотно ускладнило виявлення таких. При необхідності ж

запобігти несанкціонованому прийом стали використовуватикодування (scrambling) ТВ сигналу. а для безискаженого відтворення зображення на прийомі - відповідний декодер. Кодування забезпечує як захист авторських прав так і організацію платного (комерційного) телебачення. Все це призвело до широкого використання систем ФСС для передачі ТВ програм на велику мережу простих земних прийомних станцій. Були змінені міжнародні правові положення щодо використання ФСС і введені два нових терміну: "непрямий розподіл" - використання ФСС для ретрансляції мовних програм з одного або більше пунктів на різних земних станціях для подальшого розподілу по наземній радіомовній станції, включаючи передачу необхідних службових сигналів: "безпосередній розподіл" - використання ФСС для ретрансляції мовних програм з одного або більше пунктів безпосередньо наземною радіомовною станцією без проміжних етапів розподілу, включаючи передачу необхідних службових сигналів. Трактуючи термінологію ФСС і НТВ, не слід змішувати поняття "безпосереднього розподілу" і "колективного прийому". У той же час, немає чіткого технічного відмінності між системами ФСС і НТВ в плані їх використання для передачі ТВ сигналів. Застосування тієї чи іншої системи визначається розв'язуваною завданням з урахуванням необхідних для її реалізації капітальних витрат. Системи ФСС, призначені тільки для прийому сигналів ТВ мовлення, отримали назву TVRO (Television Receiver Only) або ТВПР - "ТВ прийом тільки". В останні роки вони отримали велике поширення, істотно випереджаючи системи НТВ. Параметри каналу передачі в діапазоні ФСС, як правило, ідентичні з прийнятими в плані НТВ, що дозволяє уніфікувати багато схемні і конструктивні рішення земних прийомних станцій, що працюють в системах ФСС і НТВ навіть в різних діапазонах частот. Останнє зауваження відноситься до частини обладнання, починаючи з підсилювача проміжної частоти. Істотно розрізняються тільки антени і апаратура СВЧ [вхідні кола, малошумні підсилювачі (МШУ) і перший перетворювач частоти], які зазвичай називаються конвертором або вхідним пристроєм. Для діапазонів 4 і 12 ГГц конвертори поки не уніфіковані. В середині ж діапазону 11-12 ГГц розрізняються вхідні пристрої, МШУ та перетворювачі частоти, зазвичай встановлюються безпосередньо на антені. Однак поступово відбувається і їх уніфікація.

На першому етапі розвитку апаратури супутникового прийому її широкомасштабного досяглася шляхом використання змінних вхідних блоків при роботі на різних ділянках діапазону 10,7 ... 12,75 ГГц. Але оскільки прийомна антена з розміщеними на ній вхідними пристроями зазвичай встановлюється поза приміщенням, така конструкція не завжди зручна, оскільки не дозволяє оперативно змінювати блоки. Для підвищення оперативності на антені встановлюється декілька дистанційно перемикаються вхідних пристроїв. У останній час були розроблені більш широкополосні вхідні пристрої, головним чином, МШУ для роботи у всьому діапазоні ФСС і

НТВ (10.7 ... 12,75 ГГц). Випромінюється з ШСЗ сигнал може мати різну поляризацію (лінійнувертикальну та горизонтальну, кругову право-і лівосторонній), щовраховується в конструкції вхідних блоків. Крім того, у разінеобхідності роботи з декількома ШСЗ, застосовують пристрій дистанційногоперенацілювання антени земної станції на різні ІСЗ.

Сучасні приймальні пристрої супутникового телебачення випускають з урахуванням можливості його оперативної перебудови по частоті. Розробленотакж приймачі, що реалізують програмованих перебудову не тільки по частоті, але і з орієнтації на ШСЗ.

Для забезпечення ТВ мовленням районів Сибіру і Далекого Сходу в б. СРСР був розроблений ШСЗ діапазону 700 МГц з параметрами, близькими до НТВ. Передавач на ШСЗ повинен був мати потужність 1,5 кВт з амплітудноюмодуляцією. Частотна сумісність з наземною мережею досягалася видаленнямзони мовлення від суміжних країн. Забезпеченню сумісностісприяла також нерозвиненість земної передавальної мережі дециметровогодіапазону б. СРСР. Пізніше параметри ШСЗ були змінені - потужність передавачазнизили до 200 Вт і стали використовувати частотну модуляцію. При цьомузабезпечувалася простота конструкції земних прийомних станцій,встановлюються. в основному, разом з ретрансляторами малої потужності. Такийсупутник, що отримав назву "Екран", був введений в експлуатацію в 1976 р.

1980 запустили Багатостовбурний ІСЗ "Горизонт", що має спеціальнийпотужний (40-ватний) передавач діапазону 4 ГГц для передачі ТВ сигналів на відносно прості земні приймальні станції системи "Москва",що встановлюються разом з ретрансляторами різної потужності. На ШСЗ "Горизонт" є також один стовбур діапазону 11 ГГц (ФСС), що застосовується для передачі ТВ програм. Використання систем "Екран" і "Москва" (9 ШСЗ)дозволило організувати розподіл двох ТВ програм. формуються в Москвіпо всій території б. СРСР з урахуванням тимчасового зсуву для мовлення в зручнийдля глядачів час.

За даними "Світового радіотелевізійного довідника" випуску 1993р., використання супутникових систем для ТВ мовлення характеризуєтьсяданими, наведеними в таблиці, з якої випливає, що наприкінці 1992 р. всвіті для прийому ТВ програм на відносно прості земні станціївикористовувалося 79 ШСЗ. На цих ШСЗ було 1029 променів, направлених дорізні регіони та мають різну зону покриття. Тільки 58 променів з них (близько 5%) з технічних параметрах (частоти. зони покриття і рівнісигналу) відповідають міжнародному плану НТВ-12, інші ж були погоджені на координатній основі в діапазонах ФСС. З 1029 променів 849використовуються для регулярної передачі ТВ програм, а 180 застосовуються "повимогоу ". Зазвичай під цим мають на увазі передачу спортивних змагань, концертів, новин та інших разових, нерегулярних

заходів. З 819 переданих регулярно програм 175 кодуються для запобігання несанкціонованого прийому і забезпечення їх комерційного розподілу.

Частотами плану НТВ-12 більше всього користуються Японія (21 промінь) і Австралія

(14 променів). У Європі в діапазоні НТВ-12 працюють Франція, ФРН, Італія, Іспанія і Скандинавські країни. У більшості випадків у Європі передають ТВ сигнали підвищеної якості за системою МАС (Multiplex analog component - ущільнення аналоговими компонентами). У цій системі шляхом роздільної передачі сигналів яскравості і кольоровості виключаються перехресні спотворення між ними і обмеження спектра сигналу яскравості, але потребує більш широка смуга відео каналу.

Тенденція істотного збільшення використання країнами каналів по плану НТВ-12 сьогодні не спостерігається. У країнах Американського континенту переважно використовується діапазон ФСС 4 ГГц, а в Європейських державах - 11 ... 12 ГГц, що обумовлено історично склалися характером розвитку технічних засобів. У США для застосування земної приймальні станції раніше було потрібно отримати спеціальний дозвіл Федеральної Комісії з питань зв'язку та пройти складну процедуру оформлення. У 1984р. цей фактичну заборону було знято, і протягом декількох років населенню було продано 2,5 млн. прийомних станцій. Сьогодні ж у США населення має більше 4 млн. супутникових станцій діапазону 4 ГГц. Через ШСЗ передається більше 100 ТВ програм.

### **Приймальна мережа «Орбіта»**

У 1967 р. в Радянському Союзі була створена приймальна мережа станцій "Орбіта" першої черги, що містить 20 станцій для обслуговування ТВ мовленням віддалених районів Крайньої Півночі, Далекого Сходу та Середньої Азії.

Ефективність мережі була високою, і число земних станцій швидко росло: до початку 1982 р. воно досягло приблизно 100 на території СРСР. У СРСР ці станції розташовані переважно в районах, прилеглих до берегів Північного Льодовитого океану від Мурманська до Анадира і до південних кордонів

Союзу від Каспійського моря до Сахаліну. В даний час станції працюють з ШСЗ "Молнія-1, -2,-3", "Радуга", "Горизонт". Мережа "Орбіта" є непрямую розподільною мережею, тобто наземні станції вживають через ШСЗ Центральну програму з Москви і по сполучних лініях передають на найближчий ТЦ, який доводить її до місцевих глядачів у своєму метровому діапазоні. Всі станції "Орбіта" однотипні: кругле залізобетонне будинок, на даху якого на спеціальному опорно-поворотний пристрій встановлюється стежить параболічна антена діаметром 12 м і фокусною відстанню 3 м. Переміщення антени забезпечується у двох площинах: по азимуту на  $\pm 270^\circ$  і за кутом місця від 0 до  $90^\circ$ . Жорсткість конструкції

антени допускає роботу при швидкості вітру до 25 м/с в діапазоні температур  $\pm 50$  ° С. Коефіцієнт використання площі антени до 0,65 ... 0,7 і шумова температура не вище 40 К при куті місця 5 °. У центральному залі станції розташовується вся приймальна апаратура з пристроями оперативного контролю (рис. 18.10), апаратура наведення антени і сполучної лінії з місцевим ТЦ. У приміщеннях навколо центрального залу розміщені: система вентиляції та кондиціонування, апаратура електроприводів антени, силові шафи і лабораторія з вимірювальною апаратурою. Як малошумні підсилювача застосовується двокаскадний параметричний підсилювач з охолодженням рідким азотом.

Розроблено також мала ретрансляційна станція "Марс". Це приймально - передавальна станція, яка дає змогу вести ТВ передачу практично з будь-якого пункту СРСР через ШСЗ або приймати передачу центрального телебачення через ШСЗ у віддаленому пункті. Це "космічна пересування" забезпечує високу якість ретрансляції сигналів ТВ, а також організацію двох каналів звукового супроводу і каналів службового зв'язку. Вся апаратура розміщується у трьох контейнерах. Розгортання станції на роботу в пункті подій займає лише кілька днів. До складу станції входять параболічна повноповоротна антена з діаметром дзеркала 7 м, з механізмами обертання та антенно-хвильове трактом; широкодіапазонна приймально-пристрій з малошумні підсилювачами - перші два каскади охолоджуються рідким азотом; передавальний пристрій, що працює в сантиметровому діапазоні, в різне допоміжне обладнання. Крім станції "Марс" ряд наземних станцій "Орбіта" обладнаний передавачами для зворотного ТВ зв'язку з центром через ШСЗ.

Космічна станція при русі по еліптичній орбіті навколо Землі деякі періоди часу буде перебувати поза видимості земної пункту прийому. Це веде до перерв космічного зв'язку. Для ліквідації цього небажаного явища потрібні декілька супутників (система супутників) або пересувні ретранслятори у вигляді морських кораблів, які можуть курсувати в будь-якій акваторії Світового океану. У Радянському Союзі для цього створений спеціальний флот Академії наук СРСР у складі кораблів-флагман - "Космонавт Юрій Гагарін" і дослідницьких кораблів - "Академік Сергій Корольов", "Космонавт Володимир Комаров". Обладнання цих кораблів складається з антен, приймальних і передавальних радіопристроїв далекого зв'язку, систем траєкторних вимірювань, систем управління та складного комплексу ЕОМ. У цьому випадку зв'язок із Землею буде здійснюватися за схемою космічний об'єкт - морський корабель-ШСЗ "Молнія-центральный приймальний пункт.

Приймальні станції "Орбіта" були побудовані практично у всіх великих містах віддалених районів Сибіру, Крайньої Півночі, Далекого Сходу. У той же час будівництво таких станцій в малих населених пунктах з населенням у кілька тисяч чоловік практично не вигідно. Тому подальший розвиток системи "Орбіта" було припинено.



## Приймальна мережа «Москва»

У 1979 р. була введена в експлуатацію нова розподільна супутникова система "Москва" в діапазонах 6/4 ГГц. Подача ТВ програм на мережу земних прийомних станцій ведеться через ІСЗ "Горизонт", які плануються розташовувати на геостаціонарних орбітах в точках 53, 90 і 140 °с.д.

Підвищена до 40 Вт потужність бортового передавача в поєднанні з вузьконаправленою бортовий передавальною антеною забезпечує максимальнодопустиме значення еквівалентної ізотропно-випромінюваної потужності ЕІВП.

Особливістю системи "Москва" є те, що для електромагнітної сумісності України з існуючими наземними і супутниковими засобами було використано штучне розсіювання потужності шляхом дисперсії несучої. Несуча додатково відхиляється з частотою 2,5 Гц і девіацій  $\pm 4$  МГц. Це дозволило дотримати встановлені МККР норми на допустиму спектральну потужність потоку (-152 дБВт/м<sup>2</sup> в смузі 4 кГц) при високій інтегральній щільності потоку потужності на поверхні Землі -120 дБВт/м<sup>2</sup>. У зону, обслуговується одним ІСЗ, входить 2 ... 3 часових пояси, тобто її розмір вибрано з урахуванням прийнятих принципів організації многозонового ТВ та звукового мовлення в СРСР.

Приймальна антена земної станції має невеликий діаметр дзеркала (2,5 м) і масу не більше 400 кг; ширина діаграми спрямованості  $\pm 1^\circ$ . Уяк вхідного пристрою стало можливим застосувати неохолоджувані параметричний підсилювач з температурою шуму 100 К. Все інше радіотехнічне обладнання розміщується в невеликій стійці. Таким чином, створена розподільна ТВ система з прийомом на порівняно прості станції в діапазоні 4 ГГц, які не потребують постійного кваліфікаційного обслуговування.

Сигнал дисперсії в приймачі ефективно виводиться за допомогою пристрою вузькополосної зворотного зв'язку по частоті ОСЧ (мал. 18.11). Вибране значення частоти дисперсії дозволяє відокремити його від ТВ сигналу і замкнути ланцюг зворотного зв'язку (См-ППЧ-демодулятор Дм-вузькосмуговий фільтр СФ-керований гетеродин УГ) тільки по сигналу дисперсії. При цьому девіація частоти зарахунок сигналу дисперсії в значній мірі зменшується, і смуга приймача розраховують на пропускання ЧМ сигналу, модульованого тільки корисним повідомленням (близько 40 МГц). Залишковий сигнал дисперсії видаляється шляхом застосування схем відновлення постійної складової сигналу. Загальна пікова девіація частоти в системі "Москва" становить  $\pm 15$  МГц ( $\pm 13$  МГц для ТВ сигналу і  $\pm 1$  МГц для сигналів звукового супроводу і радіомовлення, переданих методом ЧМ на піднесучих частотах 7 і 7,5 МГц з девіацій  $\pm 150$  кГц). На піднесучій частоті 8,2 МГц можна організувати передачу зображення газетних смуг.

У комплект приймальної станції входить ТВ ретранслятор потужністю 1, 10 або 100 Вт або пристрій для роботи на кабельну мережу. Використання станції в комплексі з передавачем потужністю 100 Вт ефективно практично для будь-якого населеного пункту країни. Розроблено також перевозиться

варіант приймальні станції "Москва"; все обладнання перевозиться станції розміщується у кузові від вантажного автомобіля.

В даний час нова система прямого розподілу ТВ програм "Москва" інтенсивно розвивається.

### Приймальна мережа «Екран»

Перспективою ТВ мовлення за допомогою ШСЗ є безпосереднє ТВ мовлення НТВ. Проміжний етап на шляху до НТВ - мовлення на колективні приймальні пристрої, які будуть, очевидно, поєднуватися з ТВ вузлами систем кабельного ТВ. Такі пристрої відносно більш складні і тому не вимагають підвищеної потужності ретранслятора супутника зв'язку. Перші практичні кроки в цьому напрямку зроблені на геостационарні орбіти запуском ШСЗ "Екран" (точка стояння  $99 \pm 1^\circ$  східної довготи), що працюють в системі зв'язку параметрами:  $f_{пер} = 620 \pm 12$  МГц;  $f_{пр} = 714 \pm 12$  МГц (52 ... 54 ТВ канали); передача сигналів звукового супроводу на піднесучій 6,5 МГц з девіацій

$\pm 50$  кГц; частотна модуляція несучої з пікової девіацій  $DfS = Df_{із} + Df_{зв} = \pm 9 \pm 2 = \pm 11$  МГц; стандартні лінійні предискаження сигналу; потужність ретранслятора 200 Вт (потужність сонячних батарей не менш 2 кВт); коефіцієнт посилення бортової антени 34 дБ; напруженість поля на краю зони обслуговування 29 мкВ/м. У системі "Екран" використовуються прийомні пристрої двох типів - спрощені (II класу) і більш складні (I класу) [61, 62].

Установки I класу комплектуються антенами "хвильовий канал", що містять 32 полотна. Як високочастотного блоку використовується недорогий малошумливий двохкаскадний підсилювач на серійних транзисторах ГТ362Б. Приймальна установка забезпечує модуляцію і розділення сигналів зображення і звукового супроводу. Вихідний ТВ сигнал з високим якістю подається на потужні ТВ станції, що обслуговують досить великі населені пункти. У комплект установки II класу входять антена з чотирьох полотен і малогабаритне приймальний пристрій, в якому спектр сигналу з прийнятої частоти  $714 \pm 12$  МГц переноситься в спектр одного з каналів метрового діапазону і сигнал ЧС перетворюється на АМ. Установки призначені для подачі ТВ сигналу на малопотужні ТВ ретранслятори або у кабельну мережу.

Модифіковані установки II класу об'єднані з передавачем потужністю 1 або 10 Вт.

Прийомні встановлення системи "Екран" працюють у діапазоні 0,7 ГГц. Вони мають низьку вартість, тому система є досить ефективним засобом організації ТВ мовлення в районах Сибіру і Крайньої Півночі СРСР. Зона обслуговування системи охоплює близько 40% усієї території країни (9 млн. км<sup>2</sup>). В даний час в країні встановлено понад 1500 установок цієї системи, і мережа станцій продовжує розширюватися. Однак в інших районах країни використовувати систему "Екран" неможливо з великих перешкод наземним засобів на територіях суміжних держав.

## Стандарти сигналів супутникового ТВ мовлення

Стандартом ТВ сигналу називають сукупність визначальних його основних характеристик, таких як спосіб розкладання зображення, кількість рядків і кадрів, тривалість і форма синхронізуючих і гасять імпульсів, полярність сигналу, рознос між несучими частотами зображення і звукового супроводження і метод модуляції останньої, параметри предискажущей ланцюга звукового сигналу та ін. Для кольорового телебачення додається метод передачі сигналів кольоровості спільно з сигналом яскравості. У супутниковому мовленні традиційно використовуються стандарти формування ТВ сигналу, що склалися взаємному телевізійному мовленні. Для чорно-білого телебачення існує 10 стандартів, які прийнято позначати латинськими літерами В, D, G, H, I, K, K1, L, M, N.

За способом передачі сигналів кольоровості розрізняють три системи кольорового телебачення: SECAM, NTSC і PAL. Кожна з трьох систем може застосовуватися з будь-яким з 10 стандартів чорно-білого ТВ мовлення, даючи 30 можливих комбінацій. На практиці застосовуються дев'ять різновидів PAL, шість SECAM і один стандарт з групи NTSC.

Системи SECAM, NTSC і PAL були розроблені для наземних ТВ мереж, використовують амплітудну модуляцію (АМ) несучої зображення, і не дуже придатні для супутникових каналів, де основною є частотна модуляція (ЧМ). При проходженні ЧМ сигналу через тракти з нерівномірною амплітудної і нелінійної фазової характеристикою виникають перехресні спотворення сигналів яскравості і кольоровості погіршують якість зображення. До того ж через трикутний спектр демодульованого шуму при ЧС сигнали кольоровості опиняються в області підвищеної спектральної щільності потужності шуму, що знижує перешкодостійкість прийому цих сигналів.

Наприкінці 80-х рр. був створений алгоритм стиснення, що дозволяв передати високоякісне зображення зі швидкістю 7 ... 9 Мбіт/с, зображення мовного якості - зі швидкістю 3,5 ... 5,5 Мбіт/с і кінофільм (сукупність нерухомих зображень) з швидкістю не більше 1,5 Мбіт/с. На основі цього алгоритму Міжнародна організація стандартизації прийняла два стандарти обробки ТВ зображення: MPEG1 для телебачення з високою роздільною здатністю і прогресивною розгорткою (компакт-диски, комп'ютерні ігри, мультимедіа) і MPEG2 для мовного телебачення з чересстрочною розгорткою. Подальшим розвитком MPEG2 став європейський стандарт цифрового ТВ мовлення (DVB), що містить норми на параметри модуляції, кодування і передачі по каналах зв'язку.

Аналоговий метод передачі з ЧС

Частотна модуляція вимагає в порівнянні з амплітудною модуляцією, використовуваної в наземному мовленні, істотно меншої потужності передавача, що особливо важливо для супутникових систем. Перевагами ЧС є також невисокі вимоги до лінійності амплітудної

характеристики тракту і можливість роботи вихідного каскаду супутникового передавача в режимі насичення, в якому досягається високий ККД.

При передачі ЧС девіація частоти несучої вибирається виходячи із смугипропускання ВЧ тракту таким чином, щоб уникнути спотворень переданого сигналу, пов'язаних з відсіканням частини його спектру. Згадувані вищеперехресні перешкоди проявляються в перекручуваннях типу "диференціальнонепосилення "і" диференціальна фаза ". Для зменшення цих спотворень застосовується рекомендована МККР лінійна обробка.

Поряд з лінійними предискаженіями сигналу зображення у супутникових системах іноді, застосовують нелінійну обробку, яка полягає в обмеженні розмаху предискаженого сигналу за рахунок відсікання коротких викидів, що відповідають крутим фронтам початкового сигналу. При сигналі SECAM допустимо обмеження на 2 ... 3 дБ, на таке ж значення можна збільшити девіація частоти і відношення сигнал/шум на виході каналу.

Спотворення сигналу виходять незначними навіть за відсутності нелінійного відновлювача на прийомі. Описаний метод використаний у вітчизняній системі ТВ мовлення "Москва".

Ще один вид обробки, що знайшов застосування тільки в супутникових системах мовлення, - введення до складу ТВ сигналу на передавальній стороні додаткового низькочастотного модульованого сигналу, що забезпечує більш рівномірне розсіювання (дисперсію) енергії ТВ сигналу в смузі частот стовбура з метою зменшення перешкод інших систем зв'язку, в першу чергу радіорелейним лініях. У зв'язку зі спільним використанням деяких діапазонів частот (наприклад, 4 і 11 ГГц) супутниковими і радіорелейними системами в Регламенті радіозв'язку встановлені граничні норми спектральної щільності потоку потужності супутникового сигналу на одиницю смуги (зазвичай 4кГц) для різних кутів приходу сигналу. За несприятливих сюжетів зображення (рівномірно освітлене поле) майже вся потужність сигналу може зосередитися у вузькій смузі частот і привести до багаторазового перевищення зазначеної норми. Додавання сигналу пілообразної чи трикутної форми частотою від одиниць герц до десятків кілогерців дозволяє домогтися ефективного розсіювання незалежно від сюжету. Девіація несучої сигналом дисперсії залежить від необхідного ступеня розсіювання і вибирається рівною від 600кГц (рекомендація МККР для всіх супутникових ТВ систем) до 4 МГц (у системі "Москва").

Виключення сигналу дисперсії на прийомі досягається застосуванням схем фіксації рівня відеосигналу: при девіації більш 1 МГц додатково використовуються спеціальні системи, що стежать за пристроями. Сигнал звукового супроводу телебачення в традиційних системах з ЧС передається звичайно спільно з сигналом зображення на піднесучій частоті, розташованій вище його спектру. Для досягнення необхідної перешкодозахисності передача

здійснюється методом частотної модуляції піднесе, причому девіація частоти піднесучій вибирають, як правило, більшою, ніж у наземному телебаченні - до 100 і навіть 150 кГц. Значення піднесучій також вище й становить 7,0 ... 7,5 МГц при смузі відеосигналу 6 МГц, 5,8 ... 6,8 МГц при смузі 5 МГц і 5 ... 6 МГц при смузі 4,2 МГц, що дозволяє зменшити перехідні перешкоди з каналу зображення в канал звукового супроводу і полегшити вимоги до фільтрації сигналів.

При необхідності передачі спільно з сигналом зображення більш ніж одного звукового сигналу (звукове мовлення, звуковий супровід найіноземними мовами, стереозвук) використовується кілька поднесує частот, розташованих вище спектру відеосигналу. Їх кількість обмежена виникненням перехресних перешкод і погіршенням якості ТВ зображення через зменшення частки девіації несучої, що припадає на відеосигнал. Практично задовільною якістю вдається передати два-чотири додаткових сигналу. Наприклад, у супутникових ТВ-каналах, організованих через європейські ШСЗ Eutelsat II і Astra поряд з основним каналом звукового супроводження сформовані ще до чотирьох високоякісних звукових каналів, які використовуються для передачі монофонічних або стереофонічних програм. Передача ведеться методом ЧМ на піднесуча частотах 7,02, 7,20, 7,38, 7,56 МГц звуковий сигнал піддається адаптивним предискаженням і компандірованню (система Wegener Panda 1).

Компандірованіє застосовується для підвищення завадостійкості передачі звукових сигналів. Воно має на увазі стиснення динамічного діапазону сигналу, що передається відповідно до зміни огинаючої звукового сигналу і відновлення вихідного динамічного діапазону на прийомі.

Розрізняють "керовані" компандери, в яких інформація про вихідний динамічному діапазоні передається в окремому каналі управління, і "некеровані", в яких ця інформація міститься в переданому сигналі.

Виграш в перешкодозахищеності завдяки компандірованню досягає в середньому 12 ... 13 дБ при наявності сигналу і по 20 дБ паузі сигналу. Керований компандер застосовувався у вітчизняних системах "Екран" і "Москва", некерований - в системі "Москва - Глобальна".

Більш ефективним енергетично і вільним від перехресних перешкод способом передачі декількох звукових сигналів є передача піднесе в дискретної формі. Сигнали окремих каналів перетворюються в цифрову форму і об'єднуються (мультиплекуюча) до загального цифровий потік, який модулює по фазі піднесуча частоту, розташовану вище спектру відеосигналу. Цей спосіб, наприклад, використовується в японській системі НТВ BS-

3. Піднесуча 5,73 МГц модулюється цифровим потоком зі швидкістю 2,048 Мбіт/с, що містять ІКМ звукові сигнали, імпульси корекції помилок, контрольні імпульси. У системі утворюються або чотири звукові

каналу з смугою 15 кГц, або два канали дуже високого (студійного) якості з смугою 20 кГц.

Давно відомий і застосовується спосіб передачі звукових сигналів у спектрі відео з поділом їх у часі - в інтервалі зворотного ходу променя або у вільних рядках. Розглянутий спосіб застосовувався у системі "Орбіта", в якій за допомогою широтно-імпульсної модуляції забезпечувалося формування одного каналу зі смугою 10 кГц або двох каналів з смугою 6 кГц. Сучасний рівень дискретної схемотехніки дозволяє суттєво збільшити пропускну здатність методу. Ці можливості реалізовані в стандарті MAC.

ТВ сигнал з тимчасовим поділом компонентів

У системах типу MAC аналогові сигнали як яркості і кольоровості стискаються під часу і передаються по черзі, що дозволяє уникнути перехресних спотворень сигналів як яркості і кольоровості, знизити шуми в каналі кольоровості завдяки його перекладу в область низьких частот, підвищити роздільну здатність зображення за рахунок більш широкої смуги частот сигналів як яркості і кольоровості. Стиснення аналогового сигналу здійснюється стробуванням сигналу з деякою тактовою частотою, перетворенням відліків в цифрову форму, накопиченням їх у буферній пам'яті, прискоренням зчитуванням з новою, більш високою тактовою частотою і зворотним перетворенням в аналогову форму.

Звукові сигнали перетворюються в цифрову форму і передаються в інтервалі зворотного ходу променя. Вища частота в спектрі звукового сигналу складає

15 кГц частота стробування обрана рівною 32 кГц. Залежно від вимог до якості звучання використовується лінійне аналого-цифрове перетворення з точністю 14 біт/відлік або майже миттєве компандірованіє з точністю 10 біт/відлік, завадостійке дворівневе кодування забезпечує ефективний захист від помилок. Швидкість цифрового потоку в різних варіантах становить від 352 до 608 Кбіт/с.

Для каналів з цифровою передачею звуку рекомендовано використовувати передискажаючі контури з характеристикою, що відповідає Рек. J17 МККТТ, або так званої характеристикою "50/15 мкс". Вважається, що передискаження зменшують суб'єктивне сприйняття шумів квантування і запобігають погіршення якості при низьких відношеннях сигнал/шум.

### **СУПУТНИКОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ**

**Супутникове телебачення** – це безліч каналів, великий вибір фільмів про всяк смак, дитячі, новинарні, розважальні, пізнавальні, спортивні передачі. Супутникове телебачення підрозділяється на аналоговий і цифрове. Сьогодні аналогове телебачення нездатна повною мірою задовольнити потреби сучасної людини: якість сигналу страждає, кількість каналів періодично скорочується, існує проблеми з необхідним обладнанням (можуть його просто не випускають). Орієнтуватися на аналоговий супутникове телебачення втрачає сенс. Цифровим форматом мовлення – тут щось тисяч каналів різних тематик усіма мовами світу і чудове якість зображення звуку. Телезрителі бачать у доступі більш 650 каналів з різних супутників. Сучасні



супутники мають геостаціонарну орбіту. Це означає, що кутова швидкість руху супутника дорівнює швидкості обертання землі на величині й спрямуванню. Це означає, що стосовно будь-якої крапки над землею, супутник "висить" нерухомо. Висота, де висить супутник, дорівнює приблизно 36 тисячам кілометрів. Завдяки постійному становищу супутника, для прийому сигналу від нього зайве перебудовувати антену. Протягом усієї свого життя супутник перебуватиме у тому самому напрямку від вас. Кількість місць на геостаціонарній орбіті, де нині живуть супутники телевізійного мовлення, обмежена. Сьогодні таких місць близько чотирьохсот. У кожному місці, у кожному точці, можуть висіти відразу кількох супутників, навіть більше десяти. Щоб супутники не заважали одна одній перешкодами, їх частоти мовлення, зони обслуговування і створить робочі канали вибираються, розкидаються в певних діапазонах. Сьогодні супутники регулярно виводяться на орбіту й зводяться з неї. Це було пов'язано лише з закінченням терміну служби супутників, який коштує від п'яти сьомої років, але й моральним старінням устаткування, ні з поломками. Крім геостаціонарних супутників, можна використовувати ще й звані низколетящие супутники. Різниця з-поміж них у цьому, що з застосуванні низколетящих супутників зв'язок організується за принципом ланцюжка. Над землею літають сотні супутників, сполучених між собою. При прийомі даних із низколетящих супутників необов'язково мати величезну параболічну антену. Вистачить і такий, що використовують у стільникових телефонах, оскільки супутники випромінюють сигнали на дуже високою частоті. Переваги використання низколетних супутників очевидні - до космосу можна запустити вісімсот сателіт, які заважатимуть одне одному і будуть рівномірно розподіляти між собою усю шпальту каналів, супутники висять низько, покривають малу площа великий потужністю передавачів, отже, з нього може приймати сигнал на маленьку антену. Працювати з низколетящими супутниками дорожче, і що перевагу віддається геостаціонарним . На кожному супутнику працюють десятки передавачів потужністю сотні ватів. Оскільки супутник сигналом покриває досить велику площа земель (пляма діаметром 2000 - 3000 км), то рівень сигналу у різних точках прийому різний і невисокий. Супутник (стосовно спутниковому телебаченню) - це керований з Землі космічний апарат, виконує функції телевізійного ретранслятора, тобто приймає телевізійний спрямований сигнал з Землі та транслює його вигляді на поверхню якимось «пучком». Задля більшої трансляції кожному супутнику є певна число передавачів (" транспондер "). Кількість транспондерів у знову що запускаються супутників стає дедалі більше. Супутниками , отже, і транспондерами , володіють певні корпорації (наприклад , EUTELSAT чи INTELSAT). Транспондери здають у оренду вещательним компаніям, чий програми (канали) ми з вами дивимося. Введення транспондера у найм необов'язково виготовляють постійне час. Є багато транспондерів , якими днем йде один канал, а увечері чи вночі інший. Отже, на супутнику з десятима - 20 транспондерами може бути 20 - 30 каналів. **2. ПРИСТРОЇ ДЛЯ ПРИЙОМУ СУПУТНИКОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ**

Стандартне обладнання прийому сигналу зі супутника складається з: Спутникової антени. Ресивера . Конвертора . Наведемо коротенько, як і все працює супутник (1) випромінює сигнал (2), який вихоплює супутникову тарілку (3), відбивається від неї (4) й потрапляє в конвертер (5), де сигнал перетворюється до дешевше частоті і йде за кабелю (6) до ресиверу . Ресивер є коробочку, схожу зовні на відеоплеєр, що встановлюється безпосередньо поруч із телевізором. Кабель використовується 75 - омний супутниковий, з низьким загасанням високочастотного сигналу.

2.1 Супутниковий антена Супутниковий "тарілка" у свідомості "широкої населення" з права уособлює всю супутникову приймальню систему. Звісно, насправді будь-яка телевізійна супутникова система складається з багатьох частин, хоча антена цілком об'єктивно є, хіба що найважливішою її деталлю. І вже, по крайнього заходу, важко ні, що антена - найбільший і помітний елемент приймальні системи. Щоб вибрати супутникову антену, необхідно визначити: до роботи на складі який приймальні супутникового системи вона призначається. Тобто, обираючи супутникову антену (як до речі, та інші компоненти приймальні системи), вам, спершу, потрібно собі дещо питань: У зоні покриття, яких супутників ви мешкаєте, тобто які супутники в принципі можете приймати? Які канали вас цікавлять, і який, виходячи з того, супутник ви мені хочете дивитися? Чи є можливість розмістити антену те щоб місцеві "предмети" не закривали напрям на супутник? Чи хочете ви дивитися чи кілька супутників? Які фінансові ресурси, що ви хочете вкласти у це «підприємство»? Супутниковий антена (саме дзеркало) варта фокусування на опромінювач конвертора паралельного пучка радіохвиль, випромінюваних супутником. Антена є частина параболоїда обертання, оскільки саме таку форму забезпечує прекрасну фокусування паралельного пучка випромінювання. Телевізійні сигнали передаються зі супутників, в діапазонах Ku (~11 ГГц) і C (~4 ГГц), тобто прийняті сигнали мають довжину хвилі 27 і 75 мм відповідно. Саме тому будь-яке перешкода (щільна хмарність, сніг, дощ) по дорозі між вашої антеною і супутником послаблюватиме сигнал і може взагалі виключити (якщо ця перешкода - дерева, будівлі і т. буд.) можливість прийому програм супутникового телебачення. У принципі так, можна самому визначити видиме напрям на супутник (азимут і кут місця) скориставшись формулою , де  $a$  — азимут;  $b$  — кут місця (видимий кут розташування супутника);  $G_1$  — ваша географічна довгота;  $G_2$  — довгота розташування даного вас супутника на орбіті (західна з мінусом);

$W$  — ваша географічна широта. Тепер залишився тільки взяти компас й переконатися, у цьому напрямі немає закривають супутник перешкод (дерев, сусідніх будинків чи, наприклад, заводський труби). Також потрібно переконатися, на місці установки є відкритий вихід на південь. Зробити це можна зробити так: за компасом; по видимості сонця - необхідна його видимість з 11:30 до 15:00; подивитися, встановлено чи супутникові антени на фасаді будівлі в сусідніх країнах.



1. По розміру. Спочатку розберемося з розмірами дзеркала. Діаметр антени залежить від рівня потужності прийнятого зі супутника сигналу ( EIRP ) у вашому місцевості (що можна визначити за картою покриття). Отже, від вашого географічне розташування залежатиме діаметр антени, необхідний прийому програм сіло супутника, який вам закортіло налаштувати свою антену. Кожен супутник має свою зону, куди спрямоване випромінювання сигналів. Максимальна потужність сигналу завжди сконцентрована у центральній зоні покриття, і далі Ви продовжуватимете перебувати від центру, то менше буде потужність прийнятого сигналу. У таблиці 1 наведено приблизні співвідношення рівня потужності прийнятого сигналу і необхідний цього діаметр дзеркала.

Рівень потужності ( EIRP ), dbW	Діаметр антени, м
53	0.6
48	0.8
45	1.1
42	1.5
40	1.8

Примітка. Карта покриття ( footprint ) - проекція діаграми спрямованості переданого на Землю сигналу на географічну карту. Становить собою замкнуті криві, що є межами за рівнем потужності прийнятого сигналу. Значення потужності наводяться в dbW . На жаль, нерідко опубліковані офіційно карти покриття є "очікуваними", а чи не "реально измеренными". Карти покриття можна знайти у журналі « Телеспутник », попросити у фірмі що займається продажем супутникового обладнання або подивитися з Інтернету ( [telesputnik.ru/television/cover.html](http://telesputnik.ru/television/cover.html) ). Так, над територією Росії знаходяться кілька супутників «Експрес АМ» (530,400,96.50,800 і 1400 в.д.), «Ямал 201» (900 в.д. і 490 в.д.), Eutelsat W4 (36° в.д.). Рис. 2.3 - Зона обслуговування супутника «Ямал 201». З - діапазон Зона обслуговування супутника «Експрес АМ». З - діапазон

У цьому слід врахувати, що часто в повному обсязі канали зі супутника йдуть однаково добре. Крім цього, необхідно вибирати розмір антени з певним запасом, щоб слабке погіршення сигналу, викликане, наприклад, атмосферними явищами, не зумовлювало сильного погіршення телевізійної "картинки". Тому найбезпечніший метод - звернутися у фірму, що займається установкою супутникових систем у вашій місті, і уточнити, наскільки добре приймаються у вашій регіоні цікаві для вас канали і який діаметр антени при цьому необхідний. Вартість антени зі збільшенням її діаметра зростає у геометричній прогресії стосовно її діаметру, саме. За приклад візьмемо антену 0,6 м. Її вартість середньому 300 - 500 рублів. Тарілка 0,9 м. вже коштує приблизно 1000 крб. 1,2 м. вже 2500-3000 крб., 1,85 м. вже 8000 – 9000 крб. 2. За формою. Антени формою бувають прямофокусные ( prime focus ) і офсетні ( offset — внецентровая ). Прямофокусні є "класичну" круглу "тарілку".

Прямофокусная антена ( prime focus ) Конвертор кріпиться у центрі з допомогою кількох (зазвичай двох чи трьох) спиць. Конвертер розташований у центрі, а чи не зміщений на відміну від офсетного антени, тому прямофокусная антена дивиться вгору. Зазвичай, ці антени завжди великих розмірів. У цьому конвертор і кріпильні спиці

затінюють частина що відбиває поверхні дзеркала, що призводить, природно, до зменшення коефіцієнта використання поверхні антени. Проте, зі зростанням діаметра, цей ефект стає менш значним. Взимку на дзеркало легко намерзають на кригу й сніг, які дуже погіршують прийом. Офсетні (рис. – 2. б) антени можна дуже просто відрізнити, бо їх фокус (місце, де розміщують конвертор) зміщений від центру дзеркала вниз. Офсетна антена ( offset focus )

Тому офсетні антени завжди дивляться трохи до низу, т.к. центр вони зміщений. Офсетні антени кріпляться майже вертикально, ними не налипає сніг і накопичується вода, конвертор і елементи кріплення не затінюють антену.

3. На кшталт підвіски. Крім розміру й форми дзеркала, дуже важливим параметром є тип підвіски антени. Підвіска буває азимутальною і полярною. Азимутальна — зазвичай, фіксована підвіска, антена у своїй налаштовується єдиний непідконтрольний владі супутник і жорстко фіксується на кронштейні кріплення, який прибито до чогось навчачуть. Проста і дешева підвіска. Полярна — це обертова підвіска. Її виконано те щоб можна було крутити антену із засобів встановленого неї движка - актюатора . Полярний подвес складний встановленні і має високий ціну, ніж антена на азимутальному підвісі, але забезпечує можливість прийому кількох супутників, що у різних орбітальних позиціях, обертанням антени лише навколо однієї вертикальної осі. Актюатор . Крепиться на антену з полярною підвіскою. З себе нагадує якийсь домкрат. Двома словами це невеличка коробочка, з якої вилазить паличка. Вылазя на певну довжину вона штовхає навпаки відсуває антену. Отже, забезпечує антени поворот вліво і вправо. При установці антени становище актюатора фіксується на потрібній позначці і за управління з позиціонера вона вже знає, який позначці той чи інший супутник. Позиціонер - пристрій, яке керує роботою актюатора . Воно й висуває шток актюатора на певну оцінку. При їх настроюванні позначки актюатора програмуються саме з засобам позиціонера . Найчастіше офсетні антени мають фіксовану азимутальну підвіску, а прямофокусну - полярну.

4. По матеріалу. Найбільш популярним матеріалом виготовлення супутникових антен є алюміній, він легше сталі та уникає корозії, але м'який, і за неохайному зверненні (це особливо стосується дзеркал великого діаметра 1,2 м.) алюмінієві антени легко деформуються, що дуже згубно впливає їх характеристики. Купуючи антени обов'язково зверніть увагу до наявності дефектів і спотворень поверхні антени. М'які дзеркала працюють значно нижче нормальних. Сталеві антени міцніше, дешевше (щоправда, не набагато), але важче і піддаються корозії, яка знижує їх відбивають властивості. Тому, за купівлі сталевого дзеркала слід звернути увагу на якість забарвлення. Пластикові дзеркала легкі, але до них легко прилипає сніг. З часом такі антени піддаються сильним деформаціям під впливом докільця (різкі перепади температур, ультрафіолет). Сетчаті антени стійкі до вітровим навантажень і найчастіше незамінні під час монтажу великий висоті й у вітряних районах. Сетчатая антена

До того вони значно менше псують "пейзаж", особливо у історичних

районах. На жаль, вони показують нижчі характеристики прийому сигналів Ku (самого нині популярного) діапазону, і, отже, цього потрібно антена більшого діаметра, ніж суцільне дзеркало, що забезпечує прийом такої ж якості. Позаяк у Росії сітчасті антени не виробляються, то стоять звичайно дорожче своїх суцільних "колег". Купуючи антени слід звернути особливу увагу на надійність елементів підвіски і кронштейна, який вона змонтована, і навіть на кріплення. Особливо важливо, якщо антена буде встановлено вищому чи вітряному місці. Кронштейн зазвичай закріплюють з допомогою спеціальних саморасклиниваючихся болтів. Слід звернути увагу до розмір кронштейна: його конструкція повинна дозволити вам направити антену у потрібному напрямку (і навіть не упертися на стіну краєм дзеркала), особливо це задля полярних систем, налаштованих приймання кількох різних супутників. Для установки антени краще запросити фахівців, котрі знають, як їм краще закріпити антену.

## 2.2 Ресивер

Ресивер найголовніше в супутниковому устаткуванні. Саме нього здійснюється перегляд каналів на телевізорі. Саме він містить усю інформацію про каналах кодування і транспондерах. Багато людей вважають, що замість дорожче отримувач, тим він краще. Не зовсім така. Ресивер підбирається індивідуально, спеціально під вимоги імені клієнта й у його систему. При виборі супутників, потрібно брати до уваги систему кодування телеканалів (Viaccess, Seca, Irdeto...). Хто ж система кодування? Щойно з'явилося цифрове мовлення - нею звернув увагу мовники, бажаючи робити платну підписку за свої канали. Отож швидко з'явилися системи кодування і умовного доступу до телеканалів. Систем кодування у межах DVB (Digital Video Broadcasting) кілька - «Viaccess, Irdeto, Seca, MediaGuard, Conax, PowerVu» та інші, менш поширені. Щоб отримувач вмів приймати каналів навіть у даної системи - у ньому мав би стояти відповідний CAM (Conditional Access Module, Модуль Умовного Доступу). CAM вмів приймати канали лише у своїй системі кодування, тобто Irdeto CAM вас із прийомом Viaccess неможливо допоможе. CAM вже бути вмонтований до приймача, тоді її замінити в інший часто не можна. Трапляються й інші варіанти. Наприклад, Nokia 9200 продається без CAM, але з діркою для вставлення карти, а всередину ресивера можна увіпхнути окремо куплений Irdeto CAM. Оскільки систем кодування багато, і в дозволить виникнути бажання мати відразу кількох CAM, то розробили стандарт "Common Interface". Цей CI представляє з себе шину типу комп'ютерної, у якому вставляється будь-який CAM, а в самому CAM є дірка під смарт-карту мовника. Є інші моделі ресиверів, які мають кілька місць під CAM. Усі ресивери, присутні над ринком можна умовно розділити сталася на кілька груп. Але відразу слід зазначити, що є й винятку. До них належать, наприклад, апарати фірми Nokia, що завжди коштують набагато дорожче своїх колег. Це можна пов'язати з широко відомим ім'ям і відмінним якістю "картинки". Якщо ви не хочете зв'язуватися з платним телебаченням і платити абонентську плату, чи навіть Вас цілком влаштовують канали, які ведуть мовлення у відкритому (безкоштовному) вигляді (такі канали є всіх

супутниках), то Вам буде потрібна самий простенький отримувач FTA (канали Free To Air) - отримувач найнижчою цінової категорії, що стоїть від 80 до 120 у.о. Друг від друга вони різняться, як, загалом, й інші, фірмою виробником, кількістю запомінаємых каналів, додатковими функціями та інші технічними характеристиками. Наступна цінова категорія - це ресивери, що відкривали однією з найбільш популярних кодувань - Viaccess. У цьому кодуванні віщають чимало каналів із найпопулярніших європейських супутників: Hot Bird і Sirius, і що найголовніше, наше улюблене НТВ-Плюс. Стоять такі ресивери від 130 до 220 у.о. Відрізняються друг від одну немов було понад сказано, фірмою-виробником, кількістю запомінаємых каналів, і навіть, кількістю слотів під картки доступу. Не маловажно, коли вирішите ставити систему відразу на 2 чи 3 супутника. Інші ресивери, що відкривали одну кодування, але з Viaccess: Mediaguard (Seca), Irdeto. Зустрічаються рідше та Нью-Йорка коштують кілька дорожче - від 200 у.о. Наступний клас ресиверов - це ресивери, здатні відкривати 2 кодування. Їх значно менше і вирізняються вони, крім іншого, тим, які саме кодування вони відкривають. Вартість їх коштує від 220 до 300 у.о. Є ресивери, які замість (чи крім) звичайних слотів під картки, мають CI (Common Interface чи САМ-порт). У ті ресивери можна вставити додатковий модуль доступу, який додатково дозволить відкривати одну чи кілька кодувань, залежно від модуля. Існують модулі попри всі відомі кодування і навіть у кілька кодувань відразу. Такі ресивери стоять, от 150 у.о. Шоста цінова категорія - ресивери з умонтованим модулем (емулятором), що дозволяє відкривати до 6 кодувань (зазвичай Viaccess, Seca, Irdeto, BetaCrypt і Nagravision, TPSCrypt). Таких апаратів над ринком більше, і чудовий варіант, коли вибрали комплект з поворотною антеною. У цьому виявиться не зайвим наявність у ньому вмонтованого позиціонера (пристрій, що дозволяє управляти поворотною тарілкою), т.к. окремо він стоїть від 50 у.о. Ресивери такого класу є в усіх цінових категоріях і стоять вони від 90 до 400 у.о. Ресивери з жорстким диском. Жорсткий диск (як в комп'ютера) дозволяє вживати отримувач як цифровий відеомагнітофон, тобто. записувати необхідні Вам програми. Відрізняються, крім переліченого вище, обсягом жорсткого диска вимірюваного в гігабайтах (Gb). Чим більший гігабайтів на жорсткому диску, то більше вписувалося програм, фільмів, і т.п. туди влізе! У багатьох апаратів жорсткий диск можна змінити більш "місткий" (40 GB, 60 GB, 80 GB, 120 GB...). Дедалі більше виробників ресиверов з жорстким диском, випускають моделі з 2 тюнерами. Це дозволяє дивитися один канал і записувати інший. Бувають як із слотами для карток і CI, і тільки з CI. Стоять щонайменше 400 у.о. Цифро-аналогові ресивери. Якщо чесно, річ нікому не потрібна, т.к. на сьогодні аналоговий супутникове телебачення й остаточно себе вичерпало. Усі канали, що ще віщають в аналоговому форматі є і цифрі (щоправда, може бути іншому супутнику). Ресивери для нераспространенных ми кодувань, як-от Videoguard, Conax та інших. Знайти їх і геть складно, а оригінальні абонентські картки із якими (і тільки з якими) вони працюють, ще складнішим. Зазвичай і ресивери і картки у разі привозяться чи

замовляються по закордонах. Проблема пов'язана з тим, що ці кодування невідь що поширені, і деякі навіть необхідно прив'язувати до місця проживання абонента там (вимога мовника). Зовсім новий колектив ресиверів, із видатними можливостями. У цю групу можна включити 2-х форматні апарати: супутниковий отримувач плюс DVD-магнітофон, супутниковий отримувач плюс кабельний отримувач. Якщо перша новинка ми згодом приживеться, то кабельний отримувач у Росії, стали захоплювати земельну частку ринку на інших містах, з недостатнім розвитком кабельних операторів. Отже, можна зробити такі висновки: перш ніж купити супутникової системи уважно ознайомтеся з каналами, що йдуть з різними супутників. Цілком можливо, що Вам вистачить навіть безплатних каналів, яких всіх супутниках багато. Отже, Вам вдасться заощадити на ресивере, заплативши для неї всього 80 - 170 у.о. якщо дозволяють кошти (або Ви розраховуєте у майбутньому розширювати можливості своєї супутникової системи, можна буде придбати отримувач на 6 кодувань. Якщо ж Ви плануєте дивитися супутник Astra (основні кодування Seca, Irdeto, BetaCrypt), то Вам що такої апарату, просто ні обійтися. коли хочете дивитися супутники HotBird, Sirius i/або НТВ-Плюс, годі передплачувати отримувач більш 150-200 у.о., оскільки переважають у всіх три випадки переважна більшість каналів кодировані системою Viaccess. коли хочете дивитися HotBird, Sirius, НТВ-Плюс і частина каналів з Astra, зупиніть свій вибір на апараті з цими двома слотами під 2 кодування: Viaccess + Seca чи Irdeto. коли, як і з, вирішили почати своє ознайомлення з світом супутникового телебачення від доступного супутника HotBird, але розраховуєте, у майбутньому налаштується інші супутники, виберіть отримувач з Viaccess і CI. отримувач з жорстким диском - іграшка дорога. Будь-який комплект супутникового обладнання з такою апаратом значно удорожається. Якщо це необхідність, і забаганка - годі витратити гроші.

### 2.3

### Конвертор

Конвертор - пристрій первинного перетворення і через посилення сигналу. Вартість конвертора над ринком в межах від 450 до 900 крб. Це порівняно недорогий елемент супутникового обладнання. А, аби зрозуміти повніше що таке конвертор треба згадати курс елементарної фізики, саме розділ про поширення електромагнітних хвиль. Погортавши підручник, бачимо, що менше довжина хвилі, тим більше коштів її згасання в кабелі. Супутникові ж телевізійні трансляції передаються на дуже коротких, сантиметрових хвилях. Сьогодні цієї мети використовуються два діапазону. Ку-діапазон займає область від 10,7 до 12,75 ГГц, а З - діапазон обмежений смугою 3,5 - 5,25 ГГц. На таких частотах електромагнітна хвиля, здатна подолати 36 000 кілометрів від супутника до антени вашому домі, ментально загасає в кабелі. Тому з функцій конвертера - перетворення супутникової частоти до більш низької, так звану проміжну частоту. По прийнятому стандарту, спектр проміжної частоти займає діапазон 900 - 2150 МГц. Саме через такі частоти надходять кабелем на НВЧ - вхід супутникового ресивера. Для зниження прийнятого

частотного спектра в конвертер вбудовуються одну чи дві гетеродина - стабілізовані джерела високої частоти. Зниження вхідної частоти відбувається поза рахунок вирахування з її частоти гетеродина. Є ще одна проблема. Сигнал зі супутника приймається з зникаючою малою потужністю, цілком непринятною в трактах приймального устаткування. Тому другим, щонайменше важливою, функцією конвертера є посилення прийнятого сигналу. Щоправда, конвертер посилює як корисний сигнал, а й які із ним шуми. З іншого боку, як будь-який інший електронний прилад, вона сама додає певний рівень шуму. Зазначимо, що у англійській літературі конвертери позначаються аббревіатурою LNB ( Low Noise Block ), підкреслює, що старий низький рівень шуму - невід'ємна риса будь-якого конвертера. У приймальному тракці між антеною і конвертером є ще дві ланки - опромінювач і поляризатор . Вони монтуються з конвертером на єдину конструкцію і розміщуються в фокусі антени. Облучатель встановлюється ще повного використання поверхні дзеркала та її реалізації максимального коефіцієнта посилення антени. Поляризатор призначений для вибору необхідного виду поляризації. Конвертери випускаються окремо, з умонтованим поляризатором чи конструктивно поєднані з поляризатором і облучателем . У першому випадку конвертер закінчується прямокутним фланцем , у другому - круглим, а третьому - облучателем . Що й казати впливає вибір самого конвертера? По-перше - діапазон частот, що ви плануєте приймати. Більшість європейських супутників ведуть мовлення в Ku-діапазоні . До них, зокрема, можна адресувати супутники Astra, Eutelsat і супутники Thor , проводять мовлення на скандинавські країни. У цьому діапазоні ведуться трансляції програм " НТВ-Плюс " зі супутника Eutelsat W4 . У С-діапазоні частково ведуть мовлення супутники Intelsat , російські " Экспрессы " і азіатські супутники Panamsat , Asiasat і Turksat . Переважна більшість конвертерів працює лише з одним діапазоном (3- чи Ku -). Виготовлені С-діапазонні конвертери переважно призначені для професійного прийому. Це з тим, що у Америці й Європі, де проектується більшість конвертерів, майже всі трансляції для індивідуального прийому досліджують Ku-діапазоні . Є й С-діапазонні конвертери для індивідуального прийому, приміром, із марками Astrx , California Amplifier , Gardiner . Для прийняття трансляцій в обох діапазонах можна використовувати три шляхи. Перший шлях, найбільш морочливий, - встановити антени два конвертера, кожний із своїм облучателем і поляризатором . У цьому опромінювач хоча самого конвертера не буде вже у фокусі антени, кілька знизить коефіцієнт спрямованого дії антени. Друга можливість - придбати конструкцію, звану С/Ku-ротором , що включає у собі облучатели для 3- та Ku-діапазонів , що розділяють який приймає потік на частини. С/Ku-ротори випускаються совмещенними з електромеханичними поляризаторами . Ця конструкція здешевлює систему і спрощує процес монтажу, але вона є серйозні мінуси. Одне з них значних збитків потужності сигналів Ku-діапазона ; інший - частий вихід із ладу рухомих частин електромеханічного поляризатора , особливо в низьких

температурах. Третій шлях, найменш трудомісткий, - встановити сполучений конвертер прийому З повагою та Ки-діапазонов . Такі конвертери ще набули поширення. По-друге - корисно звернути увагу до конструкцію конвертора. У ідеалі конвертери мали бути зацікавленими герметичними. Інакше з допомогою добового коливання температури всередині конвертера утворюється конденсат, який призводить до погіршення його параметрів й у остаточному підсумку до виходу з експлуатації. Високий рівень герметичності досягається у конвертерів, поміщених у запаяний, нерозбірний корпус. Такі моделі випускає, наприклад, фірма МПІ . Мінусом такий конструкції є неможливість ремонту конвертера. Задля справедливості треба сказати, що конвертери зазначеної фірми відрізняють хороші комплектуючі і якісна складання, отже ламаються вони нечасто. Деякі конвертери виготовляються у подвійному кожусі - внутрішній, металевий, кожух закритий зовнішнім, пластмасовим. Це спричиняє з того що більшість конденсату випадає між двома оболонками і впливає в передбачене при цьому зливальне отвір. Крім недостатньою герметичності, трапляються й інші варіанти конструктивних дефектів, наприклад висока повреждаемость при дії сонячних променів чи температурних перепадах. Від таких перед підступами для придбання застрахуватися досить важко. Дані характеристики, суттєві під час виборів конвертера, можуть окреслити коло можливостей, відкритті перед потенційним покупцем, і тим самим підготувати його до предметного розмови із продавцями супутникового обладнання.

### 3. КОМПЛЕКТИ ПРИЙОМУ СУПУТНИКОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ

Розглянемо основні комплекти прийому супутникового телебачення.

3.1 Комплект «НТБ+»  
Телекомпанія " НТВ-Плюс " є абсолютно унікальним явищем для Росії, адже справляє мовлення безпосередньо з супутника. Це дозволяє транслювати більш 60 різних за тематиці каналів із найвищим якістю сигналу, яке залежить від архітектурні особливості і відмінностей ландшафту місцевості. "НТБ - Плюс" - єдиний приклад російського супутникового телебачення. " НТВ-Плюс " – це система платного цифрового супутникового телебачення у Росії. Трансляція пакета нтв плюс відбувається з супутника Eutelsat W4 , що у позиції 36° в.д . Оскільки пакет орієнтовано російську аудиторію, то основний мову - російський, але й є канали англійською, французькому, китайському. Усі канали закриті (крім инфо-канала ) і йдуть у кодуванні Viaccess 2.5. Абонентська плата становить 550-1850 крб. на місяць, залежно вибраного тарифного плану. За мінімальну плату (550 крб.) можна передплатити базовий пакет, що складається з 60 каналів, у тому числі 37 каналів є ретранслируемими каналами західного виробництва, а 9 російськими ефірними каналами (ГРТ, РТР, ТВЦ, НТБ й інші). Також на додаток до базовому пакету можна вибрати один, двоє чи троє додаткових пакета: КІНО, VIP-КИНО , СПОРТ чи НОЧНОЙ . Підписатися на додаткові пакети окремо від базового не можна, лише разом із. Вартість однієї додаткового пакета 300 крб., двох 550 крб., трьох 750 крб. Вартість даного



комплекту 6350 крб.

### 3.2 Комплект « НОТ BIRD »

Це найпопулярніша нашої країні європейська супутникова система. Пояснюється це, з одного боку, безліччю безплатних каналів (більш 300) різних тематик і мовних груп, з другого - невисокою ціною обладнання (від 6560-7560 крб.), що забезпечує якісний прийом сигналу зі супутника. Трансляція відбувається з супутника що у позиції в.д . Річ у тім, що « НОТ BIRD » вістить широтою діапазону для європейської терені Росії, що дозволяє приймати сигнали на антену діаметром усього сто див. Заплативши одного разу цілком ціну, отримуємо близько трьох сотень супутникових каналів, які вимагають жодної абонентської плати.

### 3.3 Комплект « ТРИКОЛОР »

« ТРИКОЛОР » - це пакет російських телевізійних програм для безплатного індивідуального перегляду. Проект супутникового мовлення пакета російських телевізійних каналів під брендом « ТРИКОЛОР » належить ЗАТ "Національна Супутниковий Компанія". Мовлення складає всю територію Європейській частині Російської Федерації через супутник Eutelsat W4 в позиції 36 градусів східної довготи. Ємність орендована весь період життя супутника. Відповідно до чинним законодавством про авторські і правах пакет захищений від несанкціонованого перегляду спеціальної системою умовного доступу. Стягування абонентської плати не передбачено. Надалі передбачається збільшення кількості вещаемых програм, тож введення до складу пакета нових сервісів, як-от електронний програмний гід ( EPG ) та інші. Нині пакет « ТРИКОЛОР » забезпечує якісний прийом лише 9 каналів Російського ТБ (ТВЦ, РТР, Дарьял ТБ, REN-TV, Культура, ТВЗ , МУЗ ТБ, Зірка, Спорт РТР, Триколор ТБ (інформаційний канал)) У збільшення кількості каналів до 20. « ТРИКОЛОР » - це многопрограмное телебачення для районів, віддалених від ефірних передавачів: жителям котеджних і дачних селищ, віддалених сіл і сіл, де прийом телевізійних програм з найближчого телецентру за тими або іншим суб'єктам причин затруднен чи взагалі неможливий. Вартість комплекту 5500 - 8000 крб.

### 3.4 Комплект «Ямал»

Проект супутникового мовлення пакета російських телевізійних каналів під брендом "Ямал" належить ВАТ « Газком ». Нині через супутник « Ямал-100 » йде мовлення 28 московських і регіональних телевізійних каналів і 16 цифрових радіоканалів. ВАТ « Газком » продовжує роботи у сфері супутникового цифрового телерадіомовлення. У 2005 р. ВАТ « Газком » реалізувало проект створення чотирьох супутників « Ямал-200 ». Супутник « Ямал-200 » №1, оснащений транспондерами 3- і Ku-діапазонов буде встановлено у орбітальну позицію 900 в. буд. (поруч із супутником « Ямал-100 »), що дозволить розширити можливості діючих мереж. Супутник « Ямал-200 » №2 в орбітальній позиції 490 в. буд. має полуглобальную зону покриття, і обслуговуватиме Європу, Азію і частину Африки. Вартість комплекту «Ямал» 9990 крб.

## 4. СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ У МІСТІ ГЛАЗОВ



Проаналізувавши ринок супутникового телебачення у місті можна дійти невтішного висновку, що послуги з установці і продаж устаткування прийому супутникового телебачення м. Глазове здійснює фірма ТОВ «Гарант - Р». Згадана єдина у місті, що займається такого виду діяльністю, тобто. в неї немає конкурентів. ТОВ пропонує своїм покупцям як предпродажний сервіс (консультування покупця на тему про супутниковом устаткуванні), а й післяпродажний сервіс (надання послуг за установці та настроюванні комплекту). Фірма пропонує покупцям 3 види комплектів супутникового прийому телебачення, саме: Комплект «HOT BIRD ». Комплект «НТБ+». Комплект «ТРИКОЛОР ». Вартість комплектів, установка, і навіть склад устаткування наведено для зручності як таблиці 2.

Таблиця.2 – Порівняльні характеристики комплектів

Найменування комплекту	Склад устаткування	Абонентська плата	Форма розрахунку, для придбання комплекту.	Вартість комплекту, разом із установкою, крб.
«HOT BIRD »	Антенa ( d=100см ), конвертор, отримувач	Відсутня	Можливо оформлення кредиту терміном від 6 місяців до 3-х років під 19% річних. Перший внесок щонайменше 10%. Оформлення через банк «Російський стандарт»	А роботи з установці оплачуються готівковим платежем. 6560 - 7560
«Триколотр »	Антенa ( d=60 див), конвертор, отримувач	Відсутня	9990	«НТБ+» Антенa ( d=60 див), конвертор, отримувач, картка (справа рук 1500 крб.) 550 - 1850 крб. Залежно від цього який пакет використовується 6 350 .

У вартість робіт з установці комплектів входять: настроювання ресивера приймання телевізійних каналів; видатки матеріали; F-разъеми ( 2шт .), болти (4 прим.), дужки (20 прим.), кабель (10 м); прокладка кабелю. Роботи при мінусовою температурі оплачуються із застосуванням що підвищують коефіцієнтів: за нормальної температури від до коефіцієнт дорівнює 1,1, за нормальної температури від до коефіцієнт дорівнює 1,25. Припустимо, вам закортіло замовити комплект «НТБ+» в зимовий період. Температура повітря дорівнює -. Тоді вартість послуг за установці обійдеться вас у  $800 \cdot 1.1 = 880$  крб. Через війну дослідження з'ясовано, що найчастіше попитом у покупців користуються такі комплекти як: «НТБ+», «HOT BIRD », «Триколотр ». Це порівняно недорогий ціною комплектів і його великого числа каналів, подається цими комплектами.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Супутникове телебачення - це телебачення ХХІ сторіччя. Зі збільшенням розвитку технологій все розвинених країн перейшли використання телевізійних супутників передачі високоякісного телевізійного сигналу абонентам з усього Земному кулі. Розвиток супутникового телебачення в усьому світі відбувається настільки все швидше, що й фахівці які завжди встигають своєчасно відстежувати що відбуваються зміни, - запускаються нові супутники, "відкриваються" і "закриваються" канали. Отже, внаслідок дослідження можна зробити такі висновки: Переваги цифрового супутникового телебачення очевидні: те й найвища якість зображення, стереозвук, дуже багато каналів, чудовий засіб вивчення іноземної мов і підвищення ерудиції тощо. Супутникове телебачення - систему передачі телевізійного сигналу від передавального центру до споживача через

штучний супутник Землі, розташований на геостаціонарній навколоземній орбіті над екватором. Стандартна система прийому супутникових каналів складається з супутникової антени, конвертора, і ресивера (супутникового приймача).

### Список використаної літератури

Енциклопедія українознавства. У 10-х томах. / Головний редактор Володимир Кубійович. — Париж, Нью-Йорк: «Молоде життя»-«НТШ»; 1954—1989, 1993—2000.

Пащин М. Як створюються телевізійні передачі. К. 1957;

Канюка М., Каштанов В. Біля голубого екрана. К. 1963;

Індюков М. Специфіка розмовних жанрів телевізійного мовлення. К. 1965;

Домбругов Р. Розповіді про телебачення. К. 1971;

Косач Ю. Проблеми сучасного укр. документального фільму. К. 1974;

Григораши Д. Журналістика у термінах і виразах. Л. 1974;

Вакуленко К. Людина в кадрі (нотатки режисера про документальне телебачення). К. 1974;

Юровский О. Телевидение — поиски и решения. М. 1975.

**Супутникове телебачення** — система передачі телевізійного сигналу від передавального центру до споживача через штучний супутник Землі, розташований на геостационарній навколоземній орбіті над екватором.

### Супутникове телебачення в Україні

Станом на початок 2010 року в Україні діяло чотири оператора надання послуг супутникового телебачення:

ООО «Диджиталфлай Юкрейн» (марка Digital Fly Ukraine, або MYtv): передає пакет власних каналів через супутник Thor-6, загальний пакет через супутники Hot Bird, Sirius-4, Thor та Amos 3;

«Віасат Україна»: використовує супутник Sirius-4, можливе отримання додаткових даних з HotBird та Amos);

«Поверхность +»: здійснює мовлення з супутника Eutelsat W4;

«НТВ-плюс Україна»: також використовує Eutelsat W4.

У вересні 2011 на ринок вийшла нова платформа супутникового телебачення Xtra TV і першою запустила на ринку України послугу супутникового телебачення на умовах передплати (pre-paid).

За даними маркетингових досліджень, в Україні приблизно 2.9 мільйони користувачів супутникового телебачення, але через поширене піратство, кількість комерційних абонентів оцінюють на рівні близько 80 тис. чоловік.

В Україні наземну передавальну станцію має лише «Поверхность +», решта операторів використовує закордонні: MYtv — в Словенії, «Віасат Україна» — в Німеччині, «НТВ-плюс Україна» передає сигнал через російську станцію компанії «НТВ-плюс».

Переваги супутникового ТВ

**Стабільна висока якість** зображення і звуку без перешкод. Зображення, що двоїться, бігаючі по екрану смуги і інше сміття на екрані невідомі глядачеві супутникового телебачення.

**Цифровий формат** стискування і передачі супутникового сигналу гарантує що глядач отримає на екрані свого телевізора картинку саме такої якості з яким її транслює оператор

**Різноманітність цікавих каналів.** Новинні, музичні, спортивні, кіноканали, передачі про тварин, еротика - **канали супутникового телебачення** охоплюють усі можливі теми і сфери життя;

**Незалежність від географічного місцезнаходження** телеглядача. Усе, що треба для прийому супутникового телебачення - це пряма видимість на супутник і знаходження в зоні покриття супутника.

Велика кількість **відкритих каналів супутникового телебачення** дозволяють переглядати велику кількість цікавих телепрограм без внесення якої-небудь абонентської плати за послуги. Досить один раз придбати **комплект супутникового устаткування**, встановити його, настроїти і користуватися безкоштовно.

**Супутникове телебачення** дає можливість почути живу іноземну мову, дивитися новини, фільми і передачі в оригіналі на різних мовах.

Що потрібне для прийому супутникового ТВ?

Для прийому супутникових каналів потрібний такий комплект устаткування :

Супутникова антена

(Варіанти назв - *супутникова тарілка, дзеркало*. Дзеркальна антена для прийому супутникового сигналу з штучного супутника Землі. Детально читати тут [супутникова антена](#))

Супутниковий конвертер

(*LNB, супутникова голівка*. Пристрій для прийому сигналу з супутника і перетворення частоти електромагнітної хвилі супутникових діапазонів в проміжну частоту для передачі по коаксіальному кабелю до тюнера. Детально читати тут [супутниковий конвертор](#))

Супутниковий ресівер

(*Супутниковий тюнер, супутниковий декодер*. Пристрій, що приймає і декодує сигнал цифрового телебачення для передачі його на екран телевізора. Детально читати тут [супутникові ресівери](#))

Коаксіальний кабель

(Служить для передачі сигналу від супутникового конвертера до тюнера. Детально читати тут [кабель](#))

Кронштейн

(*Консоль, утримувач*. Для кріплення антени до стіни або даху. Детально читати тут [кронштейн](#))

Супутникове телебачення - це телебачення XXI сторіччя. Зі збільшенням розвитку технологій все розвинених країн перейшли використання телевізійних супутників передачі високоякісного телевізійного сигналу абонентам з усього Земного кулі. Розвиток супутникового телебачення в усьому світі відбувається настільки все швидше, що й фахівці які завжди встигають своєчасно відстежувати що відбуваються зміни, - запускаються нові супутники, "відкриваються" і "закриваються" канали. Отже, внаслідок дослідження можна зробити такі висновки: Переваги цифрового

супутникового телебачення очевидні: те й найвища якість зображення, стереозвук, дуже багато каналів, чудовий засіб вивчення іноземної мов і підвищення ерудиції тощо. Супутникове телебачення - систему передачі телевізійного сигналу від передавального центру до споживача через штучний супутник Землі, розташований на геостаціонарній навколосемній орбіті над екватором. Стандартна система прийому супутникових каналів складається з супутникової антени, конвертора, і ресивера (супутникового приймача).

Конвертор - пристрій первинного перетворення і через посилення сигналу. Вартість конвертора над ринком в межах від 450 до 900 крб. Це порівняно недорогий елемент супутникового обладнання. А, аби зрозуміти повніше що таке конвертор треба згадати курс елементарної фізики, саме розділ про поширення електромагнітних хвиль.

Погортавши підручник, бачимо, що менше довжина хвилі, тим більше коштів її згасання в кабелі. Супутникові ж телевізійні трансляції передаються на дуже коротких, сантиметрових хвилях. Сьогодні цієї мети використовуються два діапазону. Ku-діапазон займає область від 10,7 до 12,75 ГГц, а З - діапазон обмежений смугою 3,5 - 5,25 ГГц. На таких частотах електромагнітна хвиля, здатна подолати 36 000 кілометрів від супутника до антени вашому домі, миттєво загасає в кабелі. Тому з функцій конвертера - перетворення супутникової частоти до більш низької, так звану проміжну частоту. По прийнятому стандарту, спектр проміжної частоти займає діапазон 900 - 2150 МГц. Саме через такі частоти надходять кабелем на НВЧ - вхід супутникового ресивера . Для зниження прийнятого частотного спектра в конвертер вбудовуються одну чи дві гетеродина - стабілізовані джерела високої частоти. Зниження вхідної частоти відбувається поза рахунок вирахування з її частоти гетеродина. Є ще одна проблема. Сигнал зі супутника приймається з зникаючої малої потужністю, цілком неприйнятною в трактах приймального устаткування. Тому другий, щонайменше важливою, функцією конвертера є посилення прийнятого сигналу. Щоправда, конвертер посилює як корисний сигнал, а й які із ним шуми. З іншого боку, як будь-який інший електронний прилад, вона сама додає певний рівень шуму. Зазначимо, що у англійській літературі конвертери позначаються аббревіатурою LNB ( Low Noise Block ), підкреслює, що старий низький рівень шуму - невід'ємна риса будь-якого конвертера. У приймальному тракті між антеною і конвертером є ще дві ланки - опромінювач і поляризатор . Вони монтуються з конвертером на єдину конструкцію і розміщуються в фокусі антени. Облучатель встановлюється ще повного використання поверхні дзеркала та її реалізації максимального коефіцієнта посилення антени. Поляризатор призначений для вибору необхідного виду поляризації. Конвертери випускаються окремо, з умонтованим поляризатором чи конструктивно поєднані з поляризатором і облучателем . У першому випадку конвертер закінчується прямокутним фланцем , у другому - круглим, а третьому - облучателем . Що й казати впливає вибір самого конвертера? По-перше - діапазон частот, що ви

плануєте приймати. Більшість європейських супутників ведуть мовлення в Ku-діапазоні . До них, зокрема, можна адресувати супутники Astra, Eutelsat і супутники Thor , проводять мовлення на скандинавські країни. У цьому діапазоні ведуться трансляції програм " НТВ-Плюс " зі супутника Eutelsat W4 . У С-діапазоні частково ведуть мовлення супутники Intelsat , російські " Экспрессы " і азіатські супутники Panamsat , Asiasat і Turksat . Переважна більшість конвертерів працює лише з однією діапазоном (3- чи Ku -). Виготовлені С-діапазонні конвертери переважно призначені для професійного прийому. Це з тим, що у Америці й Європі, де проектується більшість конвертерів, майже всі трансляції для індивідуального прийому досліджують Ku-діапазоні . Є й С-діапазонні конвертери для індивідуального прийому, приміром, із марками Astrx , California Amplifier , Gardiner . Для прийняття трансляцій в обох діапазонах можна використовувати три шляхи. Перший шлях, найбільш морочливий, - встановити антени два конвертера, кожний із своїм облучателем і поляризатором . У цьому опромінювач хоча самого конвертера не буде вже у фокусі антени, кілька знизить коефіцієнт спрямованої дії антени. Друга можливість - придбати конструкцію, звану С/Ku-ротором , що включає у собі облучачі для 3 повагою та Ku-діапазонів , що розділяють який приймає потік на частини. С/Ku-ротори випускаються совмещеними з електромеханичними поляризаторами . Ця конструкція здешевлює систему і спрощує процес монтажу, але вона є серйозні мінуси. Одне з них значних збитків потужності сигналів Ku-діапазона ; інший - частий вихід із ладу рухомих частин електромеханічного поляризатора , особливо в низьких температурах. Третій шлях, найменш трудомісткий, - встановити сполучений конвертер прийому 3 повагою та Ku-діапазонів . Такі конвертери ще набули поширення. По-друге - корисно звернути увагу до конструкції конвертера. У ідеалі конвертери мали бути зацікавленими герметичними. Інакше з допомогою добового коливання температури всередині конвертера утворюється конденсат, який призводить до погіршення його параметрів й у остаточному підсумку до виходу з експлуатації. Високий рівень герметичності досягається у конвертерів, поміщених у запаяний, нерозбірний корпус. Такі моделі випускає, наприклад, фірма МТІ . Мінусом такої конструкції є неможливість ремонту конвертера. Задля справедливості треба сказати, що конвертери зазначеної фірми відрізняють хороші комплектуючі і якісна складання, отже ламаються вони нечасто. Деякі конвертери виготовляються у подвійному кожусі - внутрішній, металевий, кожух закритий зовнішнім, пластмасовим. Це спричиняє з того що більшість конденсату випадає між двома оболонками і впливає в передбачене при цьому зливальне отвір. Крім недостатньою герметичності, трапляються й інші варіанти конструктивних дефектів, наприклад висока повреждаемость при дії сонячних променів чи температурних перепадах. Від таких перед підступами для придбання застрахуватися досить важко. Дані характеристики, суттєві під час виборів конвертера, можуть окреслити коло можливостей, відкритті перед потенційним покупцем, і тим самим

підготувати його до предметної розмови із продавцями супутникового обладнання.

Спочатку розберемося з розмірами дзеркала. Діаметр антени залежить від рівня потужності прийнятого зі супутника сигналу ( EIRP ) у вашому місцевості (що можна визначити за картою покриття). Отже, від вашого географічне розташування залежатиме діаметр антени, необхідний прийому програм сіло супутника, який вам закортіло налаштувати свою антену. Кожен супутник має свою зону, куди спрямоване випромінювання сигналів. Максимальна потужність сигналу завжди сконцентрована у центральній зоні покриття, і далі Ви продовжуватимете перебувати від центру, то менше буде потужність прийнятого сигналу. У таблиці 1 наведено приблизні співвідношення рівня потужності прийнятого сигналу і необхідний цього діаметр дзеркала.

Відношення рівня потужності сигналу і діаметра дзеркала Рівень потужності ( EIRP ), dbW Діаметр антени, м 53 0.6 48 0.8 45 1.1 42 1.5 40 1.8

Примітка. Карта покриття ( footprint ) - проекція діаграми спрямованості переданого на Землю сигналу на географічну карту. Становить собою замкнуті криві, що є межами за рівнем потужності прийнятого сигналу. Значення потужності наводяться в dbW . На жаль, нерідко опубліковані офіційно карти покриття є "очікуваними", а чи не "реально измеренными ". Карти покриття можна знайти у журналі « Телеспутник », попросити у фірмі що займається продажем супутникового обладнання або подивитися з Інтернету ( [telesputnik.ru/television/cover.html](http://telesputnik.ru/television/cover.html) ). Так, над територією Росії знаходяться кілька супутників «Експрес АМ» (530,400,96.50,800 і 1400 в.д .), «Ямал 201» (900 в.д . і 490 в.д .), Eutelsat W4 (36° в.д .). Рис . 2.3 - Зона обслуговування супутника «Ямал 201». З - діапазон Зона обслуговування супутника «Експрес АМ ». З - діапазон

У цьому слід врахувати, що часто в повному обсязі канали зі супутника йдуть однаково добре. Крім цього, необхідно вибирати розмір антени з певним запасом, щоб слабке погіршення сигналу, викликане, наприклад, атмосферними явищами, не зумовлювало сильного погіршення телевізійної "картинки". Тому найбезпечніший метод - звернутися у фірму, що займається установкою супутникових систем у вашій місті, і уточнити, наскільки добре приймаються у вашій регіоні цікаві для вас канали і який діаметр антени при цьому необхідний. Вартість антени зі збільшенням її діаметра зростає у геометричній прогресії стосовно її діаметру, саме. За приклад візьмемо антену 0,6 м. Її вартість середньому 300 - 500 рублів. Тарілка 0,9 м. вже коштує приблизно 1000 крб. 1,2 м. вже 2500-3000 крб., 1,85 м. вже 8000 – 9000 крб. 2. За формою. Антени формою бувають прямофокусные ( prime focus ) і офсетні ( offset — внецентровая ). Прямофокусні є "класичну" круглу "тарілку".

Прямофокусная антена ( prime focus ) Конвертор кріпиться у центрі з допомогою кількох (зазвичай двох чи трьох) спиць. Конвертер розташований у центрі, а чи не зміщений на відміну від офсетного антени, тому прямофокусная антена дивиться вгору. Зазвичай, ці

антени завжди великих розмірів. У цьому конвертор і кріпильні спиці затінують частина що відбиває поверхні дзеркала, що призводить, природно, до зменшення коефіцієнта використання поверхні антени. Проте, зі зростанням діаметра, цей ефект стає менш значним. Взимку на дзеркало легко намерзають на кригу й сніг, які дуже погіршують прийом. Офсетные (рис. – 2. 6) антени можна дуже просто відрізнити, бо їх фокус (місце, де розміщують конвертор) зміщений від центру дзеркала вниз. Офсетная антена ( offset focus )

Тому офсетні антени завжди дивляться трохи до низу, т.к . центр вони зміщений. Офсетные антени кріпляться майже вертикально, ними не налипає сніг і накопичується вода, конвертор і елементи кріплення не затінують антену.

3. На кшталт підвіски. Крім розміру й форми дзеркала, дуже важливим параметром є тип підвіски антени. Підвіска буває азимутальною і полярною. Азимутальная — зазвичай, фіксована підвіска, антена у своїй налаштовується єдиний непідконтрольний владі супутник і жорстко фіксується на кронштейні кріплення, який прибито до чогось навчачуть. Проста і дешева підвіска. Полярна — це обертова підвіска. Її виконано те щоб можна було крутити антену із засобів встановленого неї движка - актуатора . Полярний подвес складний встановленні і має високий ціну, ніж антена на азимутальному підвісі, але забезпечує можливість прийому кількох супутників, що у різних орбітальних позиціях, обертанням антени лише навколо однієї вертикальної осі. Актуатор . Крепится на антену з полярною підвіскою. З себе нагадує якийсь домкрат. Двома словами це невеличка коробочка, з якої вилазить паличка. Вилазя на певну довжину вона штовхає навпаки відсуває антену. Отже, забезпечує антени поворот вліво і вправо. При установці антени становище актуатора фіксується на потрібній позначці і за управління з позиціонера вона вже знає, який позначці той чи інший супутник. Позиціонер - пристрій, яке керує роботою актуатора . Воно й висуває шток актуатора на певну оцінку. При їх налаштуванні позначки актуатора програмуються саме з засобам позиціонера . Найчастіше офсетні антени мають фіксовану азимутальну підвіску, а прямофокусну - полярну.

4. По матеріалу. Найбільш популярним матеріалом виготовлення супутникових антен є алюміній, він легше сталі та уникає корозії, але м'який, і за неохайному зверненні (це особливо стосується дзеркал великого діаметра 1,2 м.) алюмінієві антени легко деформуються, що дуже згубно впливає їх характеристики. Купуючи антени обов'язково зверніть увагу на наявність дефектів і спотворень поверхні антени. М'яке дзеркала працюють значно нижче нормальних. Сталеві антени міцніше, дешевше (щоправда, не набагато), але важче і піддаються корозії, яка знижує їх відбивають властивості. Тому, за купівлі сталевого дзеркала слід звернути увагу на якість забарвлення. Пластикові дзеркала легкі, але до них легко прилипає сніг. З часом такі антени піддаються сильним деформаціям під впливом докільля (різкі перепади температур, ультрафіолет). Сетчатые антени стійкі до вітровим навантажень і найчастіше незамінні під час монтажу великий висоті й у вітряних районах. Сетчатая антена



До того вони значно менше псують "пейзаж", особливо у історичних районах. На жаль, вони показують нижчі характеристики прийому сигналів Ku (самого нині популярного) діапазону, і, отже, цього потрібно антена більшого діаметра, ніж суцільне дзеркало, що забезпечує прийом такої ж якості. Позаяк у Росії сітчасті антени не виробляються, то стоять звичайно дорожче своїх суцільних "колег". Купуючи антени слід звернути особливу увагу на надійність елементів підвіски і кронштейна, який вона змонтована, і навіть на кріплення. Особливо важливо, якщо антена буде встановлено вищому чи вітряному місці. Кронштейн зазвичай закріплюють з допомогою спеціальних саморасклиниваючихся болтів. Слід звернути увагу до розмір кронштейна: його конструкція повинна дозволяти вам направити антену у потрібному напрямку (і навіть не упертися на стіну краєм дзеркала), особливо це задля полярних систем, налаштованих приймання кількох різних супутників. Для установки антени краще запросити фахівців, котрі знають, як їм краще закріпити антену.

## 2.2 Ресивер

Ресивер найголовніше в супутниковому устаткуванні. Саме нього здійснюється перегляд каналів на телевізорі. Саме він містить усю інформацію про каналах кодуваннях і транспондерах. Багато людей вважають, що замість дорожче отримувач, тим він краще. Не зовсім така. Ресивер підбирається індивідуально, спеціально під вимоги імені клієнта й у його систему. При виборі супутників, потрібно брати до уваги систему кодування телеканалів (Viaccess, Seca, Irdeto ...). Хто ж система кодування? Щойно з'явилося цифрове мовлення - нею звернув увагу мовники, бажаючи робити платну підписку за свої канали. Отож швидко з'явилися системи кодування і умовного доступу до телеканалів. Систем кодування у межах DVB (Digital Video Broadcasting) кілька - « Viaccess, Irdeto, Seca, MediaGuard, Conax, Power Vu » та інші, менш поширені. Щоб отримувач вмів приймати каналів навіть у даної системи - у ньому мав би стояти відповідний САМ (Conditional Access Module, Модуль Условного Доступу). САМ вміє приймати канали лише у своїй системі кодування, тобто Irdeto САМ вас із прийомом Viaccess неможливо допоможе. САМ вже бути вмонтований до приймача, тоді її замінити в інший часто не можна. Трапляються й інші варіанти. Наприклад, Nokia 9200 продається без САМ, але з діркою для вставлення карти, а всередину ресивера можна увіпхнути окремо куплений Irdeto САМ. Оскільки систем кодування багато, і в дозволить виникнути бажання мати відразу кількох САМ, то розробили стандарт "Common Interface". Цей CI представляє з себе шину типу комп'ютерної, у якому вставляється будь-який САМ, а в самому САМ є дірка під смарт-карту мовника. Є інші моделі ресиверів, які мають кілька місць під САМ. Усі ресивери, присутні над ринком можна умовно розділити сталася на кілька груп. Але відразу слід зазначити, що є й винятку. До них належать, наприклад, апарати фірми Nokia, що завжди коштують набагато дорожче своїх колег. Це можна пов'язати з широко відомим ім'ям і відмінним якістю "картинки". Якщо ви не хочете зв'язуватися з платним телебаченням і платити абонентську плату, чи навіть Вас цілком влаштовують канали, які

ведуть мовлення у відкритому (безкоштовному) вигляді (такі канали є всіх супутниках), то Вам буде потрібна самий простенький отримувач FTA (канали Free To Air) - отримувач найнижчою цінової категорії, що стоїть від 80 до 120 у.о. Друг від друга вони різняться, як, загалом, й інші, фірмою виробником, кількістю запоминаемых каналів, додатковими функціями та інші технічними характеристиками. Наступна цінова категорія - це ресиверы , що відкривали однією з найбільш популярних кодувань - Viaccess . У цьому кодуванні віщають чимало каналів із найпопулярніших європейських супутників: Hot Bird і Sirius , І що найголовніше, наше улюблене НТВ-Плюс . Стоять такі ресиверы від 130 до 220 у.о. Відрізняються друг від одну немов було понад сказано, фірмою-виробником, кількістю запоминаемых каналів, і навіть, кількістю слотів під картки доступу. Не маловажно, коли вирішите ставити систему відразу на 2 чи 3 супутника. Інші ресиверы , що відкривали одну кодування, але з Viaccess : Mediaguard ( Seca ), Irdeto . Зустрічаються рідше та Нью-Йорка коштують кілька дорожче - від 200 у.о. Наступний клас ресиверов - це ресиверы , здатні відкривати 2 кодування. Їх значно менше і вирізняються вони, крім іншого, тим, які саме кодування вони відкривають. Вартість їх коштує від 220 до 300 у.о. Є ресиверы , які замість (чи крім) звичайних слотів під картки, мають CI ( Common Interface чи САМ-порт ). У ті ресиверы можна вставити додатковий модуль доступу, який додатково дозволить відкривати одну чи кілька кодувань, залежно від модуля. Існують модулі попри всі відомі кодування і навіть у кілька кодувань відразу. Такі ресиверы стоять, от 150 у.о. Шоста цінова категорія - ресиверы з умонтованим модулем ( емулятором ), що дозволяє відкривати до 6 кодувань (зазвичай Viaccess , Seca , Irdeto , BetaCrypt і Nagravision , TPSCrypt ). Таких апаратів над ринком більше, і чудовий варіант, коли вибрали комплект з поворотною антеною. У цьому виявиться не зайвим наявність у ньому вмонтованого позиціонера (пристрій, що дозволяє управляти поворотною тарілкою), т.к . окремо він стоїть від 50 у.о. Ресиверы такого класу є в усіх цінових категоріях і стоять вони від 90 до 400 у.о. Ресиверы з жорстким диском. Жорсткий диск (як в комп'ютера) дозволяє вживати отримувач як цифровий відеоманітофон, тобто. записувати необхідні Вам програми. Відрізняються, крім переліченого вище, обсягом жорсткого диска вимірюваного в гігабайтах ( Gb ). Чим більший гігабайтів на жорсткому диску, то більше вписувалося програм, фільмів, і т.п. туди влізе! У багатьох апаратів жорсткий диск можна змінити більш "місткий" (40 GB , 60 GB , 80 GB , 120 GB ...). Дедалі більше виробників ресиверов з жорстким диском, випускають моделі з 2 тюнерами . Це дозволяє дивитися один канал і записувати інший. Бувають як із слотами для карток і CI, і тільки з CI. Стоять щонайменше 400 у.о. Цифро-аналоговые ресиверы . Якщо чесно, річ нікому не потрібна, т.к . на сьогодні аналоговий супутникове телебачення й остаточно себе вичерпало. Усі канали, що ще віщають в аналоговому форматі є і цифрі (щоправда, може бути іншому супутнику). Ресиверы для нераспространенных ми кодувань, як-от Videoguard , Conax та інших. Знайти їх і геть складно, а оригінальні абонентські картки із якими (і тільки з якими) вони працюють, ще

складнішим. Зазвичай і ресивери і картки у разі привозяться чи замовляються по закордонах. Проблема пов'язана з тим, що ці кодування невідь що поширені, і деякі навіть необхідно прив'язувати до місця проживання абонента там (вимога мовника). Зовсім новий колектив ресиверів, із видатними можливостями. У цю групу можна включити 2-х форматні апарати: супутниковий отримувач плюс DVD-магнітофон, супутниковий отримувач плюс кабельний отримувач. Якщо перша новинка ми згодом приживеться, то кабельний отримувач у Росії, стали захоплювати земельну частку ринку на інших містах, з недостатнім розвитком кабельних операторів. Отже, можна зробити такі висновки: перш ніж купити супутникової системи уважно ознайомтеся з каналами, що йдуть з різними супутників. Цілком можливо, що Вам вистачить навіть безплатних каналів, яких всіх супутниках багато. Отже, Вам вдасться заощадити на ресивере, заплативши для неї всього 80 - 170 у.о. якщо дозволяють кошти (або Ви розраховуєте у майбутньому розширювати можливості своєї супутникової системи, можна буде придбати отримувач на 6 кодувань. Якщо ж Ви плануєте дивитися супутник Astra (основні кодування Seca, Irdeto, BetaCrypt), то Вам що такої апарату, просто ні обійтися. коли хочете дивитися супутники HotBird, Sirius i/або НТВ-Плюс, годі передплачувати отримувач більш 150-200 у.о., оскільки переважають у всіх три випадки переважна більшість каналів кодировані системою Viaccess. коли хочете дивитися HotBird, Sirius, НТВ-Плюс і частина каналів з Astra, зупиніть свій вибір на апараті з цими двома слотами під 2 кодування: Viaccess + Seca чи Irdeto. коли, як і з, вирішили почати своє ознайомлення з світом супутникового телебачення від доступного супутника HotBird, але розраховуєте, у майбутньому налаштується інші супутники, виберіть отримувач з Viaccess і CI. отримувач з жорстким диском - іграшка дорога. Будь-який комплект супутникового обладнання з такою апаратом значно удорожається. Якщо це необхідність, і забаганка - годі витратити гроші.

Стандартне обладнання прийому сигналу зі супутника складається з: Супутникової антени. Ресивера. Конвертора. Наведемо коротенько, як і все працює супутник (1) випромінює сигнал (2), який вихоплює супутникову тарілку (3), відбивається від неї (4) й потрапляє в конвертер (5), де сигнал перетвориться до дешевше частоті і йде за кабелю (6) до ресиверу. Ресивер є коробочку, схожу зовні на відеоплеєр, що встановлюється безпосередньо поруч із телевізором. Кабель використовується 75 - омний супутниковий, з низьким загасанням високочастотного сигналу.

2.1 Супутниковий антена Супутниковий "тарілка" у свідомості "широкої населення" з права уособлює всю супутникову приймальню систему. Звісно, насправді будь-яка телевізійна супутникова система складається з багатьох частин, хоча антена цілком об'єктивно є, хіба що найважливішою її деталлю. І вже, по крайнього заходу, важко ні, що антена - найбільший і помітний елемент приймальні системи. Щоб вибрати супутникову антену, необхідно визначити: до роботи на складі який приймальні супутникової системи вона призначається. Тобто, обираючи супутникову антену (як до речі, та інші

компоненти приймальні системи), вам, спершу, потрібно собі дещо питань: У зоні покриття, яких супутників ви мешкаєте, тобто які супутники в принципі можете приймати? Які канали вас цікавлять, і який, виходячи з того, супутник ви мені хочете дивитися? Чи є можливість розмістити антену те щоб місцеві "предмети" не закривали напрям на супутник? Чи хочете ви дивитися чи кілька супутників? Які фінансові ресурси, що ви хочете вкласти у це «підприємство»? Супутниковий антена (саме дзеркало) варта фокусування на опромінювач конвертора паралельного пучка радіохвиль, випромінюваних супутником. Антена є частина параболоїда обертання, оскільки саме таку форму забезпечує прекрасну фокусування паралельного пучка випромінювання. Телевізійні сигнали передаються зі супутників, в діапазонах Ku (~11 ГГц) і 3 (~4 ГГц), тобто прийняті сигнали мають довжину хвилі 27 і 75 мм відповідно. Саме тому будь-яке перешкода (щільна хмарність, сніг, дощ) по дорозі між вашої антеною і супутником послаблюватиме сигнал і може взагалі виключити (якщо ця перешкода - дерева, будівлі і т. буд.) можливість прийому програм супутникового телебачення. У принципі так, можна самому визначити видиме напрям на супутник (азимут і кут місця) скориставшись формулою , де  $a$  — азимут;  $b$  — кут місця (видимий кут розташування супутника);  $G1$  — ваша географічна довгота;  $G2$  — довгота розташування даного вас супутника на орбіті (західна з мінусом);

$W$  — ваша географічна широта. Тепер залишився тільки взяти компас й переконатися, у цьому напрямі немає закривають супутник перешкод (дерев, сусідніх будинків чи, наприклад, заводський труби). Також потрібно переконатися, на місці установки є відкритий вихід на південь. Зробити це можна зробити так: за компасом; по видимості сонця - необхідна його видимість з 11:30 до 15:00; подивитися, встановлено чи супутникові антени на фасаді будівлі в сусідніх країнах.

Телебачення вже багато років є невід'ємною частиною нашого життя. Важко уявити будь-якої будинок, в якому був би відсутній телевізор. Однак звичайне телебачення обмежує можливості споживача. Супутникове телебачення вперше з'явилося в США близько 30-ти років тому і з тих пір впевнено прогресує на ринку. У багатьох містах Росії супутникові антени стали звичним і буденним видовищем. Супутникове телебачення має цілу низку переваг і достоїнств: насамперед, це високоякісне зображення, без перешкод і неполадок, завдяки використовуваним технологіям стиснення переданого сигналу; можливість дивитися супутникове телебачення де завгодно - в місті, на дачі або в заміському котеджі; високу якість звуку; сотні цікавих каналів, як платних, так і безкоштовних, серед яких кожен може знайти собі щось до смаку: новинні канали, зарубіжні та російські фільми, ділові канали, що транслюють фінансові новини, музичні канали,

дитячі фільми та мультфільми, безліч спортивних каналів, культурні програми, тваринний світ, канали моди з новими колекціями провідних дизайнерів, пізнавальні передачі, еротичні канали класу «тільки для дорослих» - це далеко не повний перелік того, що транслюється за допомогою супутникового телебачення; бо дуже багато каналів знаходяться у відкритому мовленні, за супутникове телебачення необхідно платити тільки раз - при установці та налаштування обладнання; - завдяки супутниковому телебаченню легко вивчати іноземні мови - адже Ви ніби спілкуєтеся з носіями мови; якщо Ви живете в іншій країні, то це може бути єдиною можливістю дивитися телебачення на своїй рідній мові; не останнім перевагою супутникового телебачення, є відсутність реклами. Метою даної курсової роботи є розкриття основних компонентів супутникового телебачення та дослідження ринку супутникового телебачення.

## СУПУТНИКОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ

Супутникове телебачення - це безліч каналів, великий вибір фільмів на будь-який смак, дитячі, новинні, розважальні, пізнавальні, спортивні передачі. Супутникове телебачення поділяється на аналогове і цифрове. На сьогоднішній день аналогове телебачення не здатен повною мірою задовольнити потреби сучасної людини: якість сигналу страждає, кількість каналів періодично скорочується, існує проблеми з необхідним обладнанням (його попросту вже не випускають). Орієнтуватися на аналогове супутникове телебачення не має сенсу. Цифровий формат мовлення - це кілька тисяч каналів різних тематик на всіх мовах миру і відмінну якість зображення і звуку. Телеглядачі можуть бачити у відкритому доступі більше 650 каналів з різних супутників. Сучасні супутники мають геостаціонарну орбіту. Це означає, що кутова швидкість руху супутника дорівнює швидкості обертання землі за величиною і напрямком. Це означає, що відносно будь-якої точки на землі, супутник "висить" нерухомо. Висота, на якій висить супутник, дорівнює приблизно 36 тисячам кілометрів. Завдяки постійному положенню супутника, для прийому сигналу з нього не треба перебудовувати антену. Протягом усього свого життя супутник буде знаходитися в одному і тому ж напрямку від вас. Число місць на геостаціонарній орбіті, де сьогодні мешкають супутники телевізійного мовлення, обмежена. Сьогодні таких місць близько чотирьохсот. У кожному місці, в кожній точці, можуть висіти відразу кілька супутників, навіть більш десяти. Щоб супутники не заважали один одному перешкодами, їх частоти мовлення, зони обслуговування і робочі канали вибираються, розкидаються в певних х діапазонах. Сьогодні супутники регулярно виводяться на орбіту і зводяться з неї. Це пов'язано не тільки із закінченням терміну служби супутників, який коливається від п'яти до семи років, а й з моральним старінням обладнання, а також з поломками. Крім геостаціонарних супутників, можуть використовуватися ще й так звані низколетящие супутники. Різниця між ними в тому, що при застосуванні низколетящих супутників зв'язок організовується за принципом ланцюжка. Над землею літають сотні супутників, сполучених між собою. При прийомі

даних з низколетящих супутників не обов'язково мати величезну параболічну антену. Вистачить і такий, що використовується в стільникових телефонах, так як супутники випромінюють сигнали на дуже високій частоті. Переваги використання низколетних супутників очевидні - в космос можна запустити вісім сотень сателіт, які не заважатимуть один одному і будуть рівномірно розподіляти між собою всю смугу каналів, супутники висять низько, покривають малу площу великою потужністю передавачів, а значить, з них можна приймати сигнал на маленьку антену. Працювати з низколетящими супутниками дорожче, і поки що перевага віддається геостаціонарним. На кожному супутнику працюють десятки передавачів потужністю сотні ват. Так як супутник сигналом покриває досить велику площу землі (пляма діаметром 2000 - 3000 км), то рівень сигналу в різних точках прийому різний і невисокий. Супутник (у застосуванні до супутникового телебачення) - це керований із Землі космічний апарат, що виконує функції телевізійного ретранслятора, тобто приймає телевізійний спрямований сигнал із Землі і транслює його у вигляді на поверхню якимось «пучком». Для забезпечення трансляції на кожному супутнику є певна кількість передавачів ("транспондер"). Число транспондерів у знову запускаються супутників постійно зростає. Супутниками, а значить і транспондерами, володіють певні корпорації (наприклад, EUTELSAT або INTELSAT). Транспондери здаються в оренду мовним компаніям, чії програми (канали) ми з вами і дивимося. Задача транспондера в оренду не обов'язково виробляється на постійний час. Існує багато транспондерів, за якими днем ??йде один канал, а ввечері або вночі інший. Таким чином, на супутнику з 10 - 20 транспондерами може йти 20 - 30 каналів.

## 2. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИЙОМУ СУПУТНИКОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ

За наявності 4000 - 5000 рублів без проблем можна купити звичайне обладнання для перегляду безкоштовних каналів. Стандартне обладнання для прийому сигналу з супутника складається з: Супутникової антени. Ресивера. Конвертора. Опишемо коротко, як це все працює (рис. - 2.1): супутник (1) випромінює сигнал (2), який падає на супутникову тарілку (3), відбивається від неї (4) і потрапляє в конвертер (5), де сигнал перетворюється до більш низькій частоті і йде по кабелю (6) до ресивера. Ресивер являє собою коробочку, схожу зовні на відеоплеєр, яка встановлюється безпосередньо поруч з телевізором. Кабель використовується 75 - омний супутниковий, з низьким загасанням високочастотного сигналу. Рис. 2.1 - Схема передачі супутникового сигналу

### 2.1 Супутникова антена

Супутникова "тарілка" у свідомості "широких верств населення" по праву уособлює всю супутникову приймальну систему. Звичайно, насправді будь телевізійна супутникова система складається з багатьох частин, хоча антена абсолютно об'єктивно є, мало не найважливішою її деталлю. І вже, принаймні, важко не погодитися, що антена - найбільший і помітний елемент приймальної системи. Щоб вибрати супутникову антену, необхідно визначити: для роботи в складі якої приймальної супутникової системи вона призначається. Тобто, вибираючи супутникову антену (як втім, і інші компоненти приймальної системи), вам,

для початку, потрібно відповісти собі на декілька питань: У зоні покриття, яких супутників ви проживаєте, тобто які супутники ви в принципі можете приймати? Які канали вас цікавлять, і який, виходячи з цього, супутник ви хочете дивитися? Чи є можливість розташувати антену так, щоб місцеві "предмети" не закривали напрямок на супутник? Чи хочете ви дивитися один або кілька супутників? Які фінансові кошти, які ви хочете вкласти в це «підприємство»? Супутникова антена (само дзеркало) призначена для фокусування на опромінювач конвертора паралельного пучка радіохвиль, випромінюваних супутником. Антена являє собою частину параболоїда обертання, так як саме така форма забезпечує прекрасну фокусування паралельного пучка випромінювання. Телевізійні сигнали передаються з супутників, в діапазонах Ku (~ 11 ГГц) і C (~ 4 ГГц), тобто сигнали, що приймаються мають довжину хвилі 27 і 75 мм відповідно. Саме тому будь-яка перешкода (щільна хмарність, сніг, дощ) на шляху між вашою антенною і супутником буде послаблювати сигнал і може взагалі виключити (якщо це перешкода-дерева, будівлі і т. д.) можливість прийому програм супутникового телебачення. Рис. 2. 2 - Азимут і кут місця супутника

У принципі, можна самому визначити видиме напрямок на супутник (азимут і кут місця) (рис. - 2.2), скориставшись формулою. , (1), (2) де а - азимут; b - кут місця (видимий кут розташування супутника);

G1 - ваша географічна довгота;

G2 - довгота розташування цікавить вас супутника на орбіті (західна з мінусом);

W - ваша географічна широта. Тепер залишилося тільки взяти компас і переконатися, що в цьому напрямку немає закривають супутник перешкод (дерев, сусідніх будинків або, наприклад, заводської труби). Також треба переконатися, що на місці установки є відкритий вихід на південь. Зробити це можна так: за компасом; по видимості сонця - необхідна його видимість з 11:30 до 15:00; подивитися, чи встановлені супутникові антени на фасаді будівлі або у сусідів.

### 2.1.1 Види антен

1. По розміром. Для початку розберемося з розмірами дзеркала. Діаметр антени залежить від рівня потужності прийнятого з супутника сигналу (EIRP) у вашій місцевості (який можна визначити по карті покриття). Таким чином, від вашого географічного положення залежатиме діаметр антени, необхідний для прийому програм з того супутника, на який ви вирішили налаштувати свою антену. У кожного супутника є своя зона, куди направлено випромінювання сигналів. Максимальна потужність сигналу завжди сконцентрована в центральній зоні покриття, і чим далі Ви будете перебувати від центру, тим слабкіше буде потужність прийнятого сигналу. У таблиці 1 наведені приблизні співвідношення рівня потужності сигналу і необхідний для цього діаметр дзеркала.

Таблиця.1 -. Співвідношення рівня потужності сигналу і діаметра дзеркала  
Рівень потужності (EIRP), dbW Діаметр антени, м 53 0.6 48 0.8 45 1.1 42 1.5 40 1.8

Примітка. Карта покриття (footprint) - проекція діаграми спрямованості переданого на Землю сигналу на географічну карту. Являє собою замкнуті криві, які є межами за рівнем потужності прийнятого сигналу. Значення потужності наводяться в dbW. На жаль, нерідко публікуються офіційно карти покриття є "очікуваними", а не "реально вимірними". Карти покриття можна знайти в журналі «Телеспутник», попросити в фірмі що займається продажем супутникового обладнання. Так над територією Росії знаходяться кілька супутників «Експрес АМ» (530,400,96.50,800 і 1400 с.д.), «Ямал 201» (900 с.д. і 490 с.д.), Eutelsat W4 (36 ° сх. д.). Рис. 2.3 - Зона обслуговування супутника «Ямал 201». С - діапазон

Рис. 2.4 - Зона обслуговування супутника «Експрес АМ». С - діапазон

При цьому треба врахувати, що часто не всі канали з супутника йдуть однаково добре. Крім цього, необхідно вибирати розмір антени з деяким запасом, щоб слабке погіршення сигналу, викликане, наприклад, атмосферними явищами, не приводило до сильного погіршення телевізійної "картинки". Тому найбезпечніший метод - звернутися у фірму, що займається установкою супутникових систем у вашому місті, і уточнити, наскільки добре приймаються в вашому регіоні цікавлять вас канали і який діаметр антени для цього необхідний. Вартість антени з збільшенням її діаметру зростає в геометричній прогресії по відношенню до її діаметра, а саме. За приклад візьмемо антену 0,6 м. Її вартість у середньому 300 - 500 рублів. Тарілка 0,9 м. вже коштує приблизно 1000 руб. 1,2 м. вже 2500-3000 руб., 1,85 м. вже 8000 - 9000 руб. 2. За формою. Антени за формою бувають прямофокусніє (prime focus) і офсетні (offset - внецентровая). Прямофокусніє (рис. - 2.5) являють собою "класичну" круглу "тарілку". Конвертор кріпиться в центрі за допомогою декількох (зазвичай двох або трьох) спиць.

### 2.1.1 Види антен

1. По розміру. Спочатку розберемося з розмірами дзеркала. Діаметр антени залежить від рівня потужності прийнятого зі супутника сигналу ( EIRP ) у вашому місцевості (що можна визначити за картою покриття). Отже, від вашого географічне розташування залежатиме діаметр антени, необхідний прийому програм сіло супутника, який вам закортіло налаштувати свою антену. Кожен супутника є своє зона, куди спрямоване випромінювання сигналів. Максимальна потужність сигналу завжди сконцентрована у центральній зоні покриття, і далі Ви продовжуватимете перебувати від центру, то менше буде потужність прийнятого сигналу. У таблиці 1 наведено приблизні співвідношення рівня потужності прийнятого сигналу і необхідний цього діаметр дзеркала.

Таблиця.1 -. Соотношения рівня потужності сигналу і діаметра дзеркала  
Рівень потужності ( EIRP ), dbW Діаметр антени, м 53 0.6 48 0.8 45 1.1 42 1.5 40 1.8

Примітка. Карта покриття ( footprint ) - проекція діаграми спрямованості переданого на Землю сигналу на географічну карту. Становить собою замкнуті криві, що є межами за рівнем потужності прийнятого сигналу.



Значення потужності наводяться в dbW . На жаль, нерідко опубліковані офіційно карти покриття є "очікуваними", а чи не "реально измеренными" . Карти покриття можна знайти у журналі « Телеспутник », попросити у фірмі що займається продажем супутникового обладнання або подивитися з Інтернету ( [telesputnik.ru/television/cover.html](http://telesputnik.ru/television/cover.html) ). Так, над територією Росії знаходяться кілька супутників «Експрес АМ» (530,400,96.50,800 і 1400 в.д .), «Ямал 201» (900 в.д . і 490 в.д .), Eutelsat W4 (36° в.д .). Рис . 2.3 - Зона обслуговування супутника «Ямал 201». З - діапазон

Рис . 2.4 - Зона обслуговування супутника «Експрес АМ». З - діапазон  
У цьому слід врахувати, що часто в повному обсязі канали зі супутника йдуть однаково добре. Крім цього, необхідно вибирати розмір антени з певним запасом, щоб слабке погіршення сигналу, викликане, наприклад, атмосферними явищами, не зумовлювало сильного погіршення телевізійної "картинки". Тому найбезпечніший метод - звернутися у фірму, що займається установкою супутникових систем у вашій місті, і уточнити, наскільки добре приймаються у вашій регіоні цікаві для вас канали і який діаметр антени при цьому необхідний. Вартість антени зі збільшенням її діаметра зростає у геометричній прогресії стосовно її діаметру, саме. За приклад візьмемо антену 0,6 м. Її вартість середньому 300 - 500 рублів. Тарілка 0,9 м. вже коштує приблизно 1000 крб. 1,2 м. вже 2500-3000 крб., 1,85 м. вже 8000 – 9000 крб. 2. За формою. Антени формою бувають прямофокусные ( prime focus ) і офсетні ( offset — внецентровая ). Прямофокусные (рис. - 2.5) є "класичну" круглу "тарілку".

Рис . 2.5 - Прямофокусная антена ( prime focus )

Конвертор кріпиться у центрі з допомогою кількох (зазвичай двох чи трьох) спиць. Конвертер розташований у центрі, а чи не зміщений на відміну від офсетного антени, тому прямофокусная антена дивиться вгору. Зазвичай ці антени завжди великих розмірів. У цьому конвертор і кріпильні спиці затінюють частина що відбиває поверхні дзеркала, що призводить, природно, до зменшення коефіцієнта використання поверхні антени. Проте, зі зростанням діаметра, цей ефект стає менш значним. Взимку на дзеркало легко намерзають на кригу й сніг, які дуже погіршують прийом. Офсетные (рис. – 2. 6) антени можна дуже просто відрізати, бо їх фокус (місце, де розміщують конвертор) зміщений від центру дзеркала вниз.

Рис . 2.6 - Офсетная антена ( offset focus )

Тому офсетні антени завжди дивляться трохи до низу, т.к . центр вони зміщений. Офсетные антени кріпляться майже вертикально, ними не налипає сніг і накопичується вода, конвертор і елементи кріплення не затінюють антену. 3. На кшталт підвіски. Крім розміру й форми дзеркала, дуже важливим параметром є тип підвіски антени. Підвіска буває азимутальною і полярною. Азимутальная — зазвичай, фіксована підвіска, антена у своїй налаштовується єдиний непідконтрольний владі супутник і жорстко фіксується на кронштейні кріплення, який прибито до чогось навчають. Проста і дешева підвіска. Полярна — це обертова підвіска. Її виконано те щоб можна було крутити антену із засобів встановленого неї движка -

актюатора . Полярний підвес складний встановленні і має високий ціну, ніж антена на азимутальном підвісі, але забезпечує можливість прийому кількох супутників, що у різних орбітальних позиціях, обертанням антени лише навколо одній вертикальній осі. Актюатор . Крепится на антену з полярною підвіскою. З себе нагадує якийсь домкрат. Двома словами це невеличка коробочка, з якої вилазить паличка. Вылазя на певну довжину вона штовхає навпаки відсуває антену. Отже, забезпечує антени поворот вліво і вправо. При установці антени становище актюатора фіксується на потрібній позначці і за управління з позиціонера вона вже знає, який позначці той чи інший супутник. Позиціонер - пристрій, яке керує роботою актюатора . Воно й висуває шток актюатора на певну оцінку. При їх настроюванні позначки актюатора програмуються саме з засобам позиціонера . Найчастіше офсетні антени мають фіксовану азимутальную підвіску, а прямофокусные - полярну.

4. По матеріалу. Найбільш популярним матеріалом виготовлення супутникових антен є алюміній, він легше сталі та уникає корозії, але м'який, і за неохайному зверненні (це особливо стосується дзеркал великого діаметра 1,2 м.) алюмінієві антени легко деформуються, що дуже згубно впливає їх характеристики. Купуючи антени обов'язково зверніть увагу до наявності дефектів і спотворень поверхні антени. М'яте дзеркала працюють значно нижча нормальних. Сталеві антени міцніше, дешевше (щоправда, не набагато), але важче і піддаються корозії, яка знижує їх відбивають властивості. Тому, за купівлі сталевого дзеркала слід звернути увагу на якість забарвлення. Пластикові дзеркала легкі, але до них легко прилипає сніг. З часом такі антени піддаються сильним деформаціям під впливом докільля (різкі перепади температур, ультрафіолет). Сетчатые антени (рис. - 2.7) стійкі до вітровим навантажень і найчастіше незамінні під час монтажу великий висоті й у вітряних районах. Рис . 2.7 - Сетчатая антена

До того вони значно менше псують "пейзаж", особливо у історичних районах. На жаль, вони показують нижчі характеристики прийому сигналів Ku (самого нині популярного) діапазону, і, отже, цього потрібно антена більшого діаметра, ніж суцільне дзеркало, що забезпечує прийом такої ж якості. Позаяк у Росії сітчасті антени не виробляються, то стоять звичайно дорожче своїх суцільних "колег". Купуючи антени слід звернути особливу увагу на надійність елементів підвіски і кронштейна, який вона змонтована, і навіть на кріплення. Особливо важливо, якщо антена буде встановлено вищому чи вітряному місці. Кронштейн зазвичай закріплюють з допомогою спеціальних саморасклиниваюющихся болтів. Слід звернути увагу до розмір кронштейна: його конструкція повинна дозволяти вам направити антену у потрібному напрямку (і навіть не упертися на стіну краєм дзеркала), особливо це задля полярних систем, налаштованих приймання кількох різних супутників. Для установки антени краще запросити фахівців, котрі знають, як їм краще закріпити антену.

2.2 Ресивер  
Ресивер найголовніше в спутниковом устаткуванні. Саме нього здійснюється перегляд каналів на телевізорі. Саме він містить усю інформацію про каналах кодуваннях і транспондерах . Отож швидко з'явилися системи кодування і

умовного доступу до телеканалів. Систем кодування у межах DVB (Digital Video Broadcasting) кілька - « Viaccess, Irdeto, Seca, MediaGuard, Conax, PowerVu » та інші, менш поширені. Щоб отримувач вмів приймати канали навіть у даній системі - у ньому мав би стояти відповідний CAM (Conditional Access Module, Модуль Умовного Доступу). CAM вміє приймати канали лише у своїй системі кодування, тобто Irdeto CAM вас із прийомом Viaccess неможливо допоможе. CAM вже бути вмонтований до приймача, тоді її замінити в інший часто не можна. Трапляються й інші варіанти. Наприклад, Nokia 9200 продається без CAM, але з діркою для вставлення карти, а всередину ресивера можна увіпхнути окремо куплений Irdeto CAM. Оскільки систем кодування багато, і в дозволить виникнути бажання мати відразу кількох CAM, то розробили стандарт "Common Interface". Цей CI представляє з себе шину типу комп'ютерної, у якому вставляється будь-який CAM, а в самому CAM є дірка під смарт-карту мовника. Є інші моделі ресиверів, які мають кілька місць під CAM. Усі ресивери, присутні над ринком можна умовно розділити сталася на кілька груп. Але відразу слід зазначити, що є й винятку. До них належать, наприклад, апарати фірми Nokia, що завжди коштують набагато дорожче своїх колег. Це можна пов'язати з широко відомим ім'ям і відмінним якістю "картинки". Якщо ви не хочете зв'язуватися з платним телебаченням і платити абонентську плату, чи навіть Вас цілком влаштовують канали, які ведуть мовлення у відкритому (безкоштовному) вигляді (такі канали є всіх супутниках), то Вам буде потрібна самий простенький отримувач FTA (канали Free To Air) - отримувач найнижчої цінової категорії, що стоїть від 80 до 120 у.о. Друг від друга вони різняться, як, загалом, й інші, фірмою виробником, кількістю запомінаємих каналів, додатковими функціями та інші технічними характеристиками. Наступна цінова категорія - це ресивери, що відкривали однією з найбільш популярних кодувань - Viaccess. У цьому кодуванні віщають чимало каналів із найпопулярніших європейських супутників: Hot Bird і Sirius, і що найголовніше, наше улюблене НТВ-Плюс. Стоять такі ресивери від 130 до 220 у.о. Відрізняються друг від одну немов було понад сказано, фірмою-виробником, кількістю запомінаємих каналів, і навіть, кількістю слотів під картки доступу. Не маловажно, коли вирішите ставити систему відразу на 2 чи 3 супутника. Інші ресивери, що відкривали одну кодування, але з Viaccess: Mediaguard (Seca), Irdeto. Зустрічаються рідше та Нью-Йорк коштують кілька дорожче - від 200 у.о. Наступний клас ресиверів - це ресивери, здатні відкривати 2 кодування. Їх значно менше і вирізняються вони, крім іншого, тим, які саме кодування вони відкривають. Вартість їх коштує від 220 до 300 у.о. Є ресивери, які замість (чи крім) звичайних слотів під картки, мають CI (Common Interface чи CAM-порт). У ті ресивери можна вставити додатковий модуль доступу, який додатково дозволить відкривати одну чи кілька кодувань, залежно від модуля. Існують модулі попри всі відомі кодування і навіть у кілька кодувань відразу. Такі ресивери стоять, от 150 у.о. Шоста цінова категорія - ресивери з умонтованим модулем (емулятором), що дозволяє відкривати до 6 кодувань (зазвичай

Viaccess , Seca , Irdeto , BetaCrypt і Nagravision , TPSCrypt ). Таких апаратів над ринком більше, і чудовий варіант, коли вибрали комплект з поворотною антеною. У цьому виявиться не зайвим наявність у ньому вмонтованого позиціонера (пристрій, що дозволяє управляти поворотною тарілкою), т.к . окремо він стоїть від 50 у.о. Ресивери такого класу є в усіх цінових категоріях і стоять вони від 90 до 400 у.о. Ресивери з жорстким диском. Жорсткий диск (як в комп'ютера) дозволяє вживати отримувач як цифровий відеомагнітофон, тобто. записувати необхідні Вам програми.

Оскільки над Європою вже висять близько 60 супутників, уявляється найбільш доцільним створювати майбутні європейські тематичні або загальні програми, орендуючи кілька ретрансляторів для кожної з переважаючих мов і кожного з основних ринків (для Великобританії, Німеччини, Франції, Іспанії), ніж намагатися нав'язувати одну програму, що передається одним супутником.

У плані економії вибір кількох ретрансляторів дозволяє включати рекламні оголошення, краще пристосовані для кожного з цих ринків, програми до конкуренції з боку телебачення на звичайних хвилях і уникати зайвих витрат; зрештою, покращаться умови для врахування сподівань тих телеглядачів, які бажають збільшення частки програм, присвячених буденному життю. Чи потрібно через це відмовлятися від ідеї загальноєвропейського телебачення? Зовсім ні! Ми чудово бачимо, що якщо один продюсер створить програму чотирма мовами, то за наявними міркуваннями щодо великого тиражу, він буде зацікавлений у розповсюдженні максимуму подібних програм. Але чи з'явиться такий продюсер? Чи не загрожує нам, вірогідніше, поява тематичних чи загальних програм за мовами та територіями, що не мають органічного зв'язку один з одним? У цьому випадку супутник означав би просте перенесення в космос звичайного телебачення. Подібний хід подій можливий, хоча й малоімовірний. Це може статися, якщо кожна країна виробить особливий регламент для супутникових програм, який заперечував би регламент сусідніх країн. Як не парадоксально, ця небезпека є більш серйозною для програм, що передаються по прямому телебаченню і підпорядковані національному законодавству, ніж для тих, що передаються по супутниках особливих телекомунікацій і вільні від будь-яких обмежень. Дійсно, організатори кабельного телебачення за підтримки європейських співтовариств зуміли ствердити більш вільні правила гри, ніж ті, якими керуються організатори прямого телебачення. У сфері регламентації належить зробити великі кроки вперед. Ці кроки робляться. Але навіть у нашому світі, ще усіяному національними цитаделями, плани супутникового телебачення не можуть більше виникати на виключно національному ґрунті. Їхні економічні основи були б дуже вузькими, а конкурентна боротьба з програмами, що передаються на звичайних частотах, була б програна завчасно.

Американський приклад не має викликати ілюзій: навіть в умовах однорідного ринку організатори тематичних програм як платних, так і

безкоштовних, дійшли економічної рівноваги тільки тоді, коли кабельне телебачення, їхня улюблена техніка, проникла більш як в третину американських будинків.

Можна довести, що в Європі ці плани матимуть економічний зміст тільки в тому випадку, якщо введення кабельного телебачення та прямий прийом зі супутника дозволять захопити понад 50 % будинків у кожній мовній зоні. І в Німеччині, і у Франції, і у Великій Британії, і в Іспанії, очевидно, не доводиться сподіватись на такий відсоток охоплення навіть до 2000 р. В організаторів супутникового телебачення не буде іншого виходу, крім як систематично шукати великі тиражі, збільшуючи кількість програм, що передаються сумісно і майже одночасно (у зручні години для кожної країни і які підходять за змістом для кожного ринку), координуючи свої програми та пропонуючи теми, що цікавлять усіх європейських телеглядачів. Спочатку це будуть дитячі, спортивні та музичні програми; потім, будемо сподіватися, художні програми та міжнародна інформація. Ще немає справжнього організатора європейського телебачення. Так не можна називати ні тих, хто хоче створити декілька одномовних каналів (за типом BSB, Murdoch тощо), ні тих, хто претендує на захоплення всієї Європи, але користується лише англійською мовою або супроводжує програми субтитрами англійською. Звичайно, і ті, і інші приречують себе або на свій національний ринок, або на дуже вузьку аудиторію. Справжній організаторський успіх за тими, хто буде прагнути передавати програму одного типу різними мовами, використовувати для кожної мови супутник, що найбільш підходить.

"Зоряні війни" - справа дуже недалекого майбутнього, в усякому разі у сфері прямого телебачення в Європі. Дійсно, лише через шість тижнів після запуску французького супутника прямого телебачення ТДФ-1 нова європейська ракета "Аріан-4" має вивести на орбіту з космодрому в Куру другий супутник аналогічного призначення "Астра-1А". Будь-який телеглядач, влаштувавши невелику параболічну антену, зможе незабаром вибирати між передачами цих двох супутників. Супутник ТДФ-1 французького телебачення ("Теледифюзьйон де Франс") вже передав перші зображення, підтвердивши повний успіх з технічного погляду проекту. Це перший супутник, передачі якого ведуться за новою європейською нормою в D2 MAC цифрової обробки відображення та звуку. Супутник є, можна сказати, "предметом розкоші" і є кроком уперед на шляху до високоякісного (з високою розв'язувальною спроможністю) телебачення (TVHD) 2000 р. Судячи з цього, цей успіх не викликав поки що великого ажіотажу серед європейських телекомпаній - потенційних користувачів цієї "технологічної коштовності". Останні зовсім неспішають підписувати контракти на якийсь з чотирьох каналів для ретрансляції програм з цього супутника. До речі, у Франції виникла суперечка між прихильниками ТДФ-1. Тим самим внесено значний вклад у суперечку між прихильниками "важкого" супутника ТДФ-1 з його потужністю випромінювання в 230 Вт і супутникового телебачення достатньої потужності 50 Вт. Не менш як 10 років тому в Європі переважала перша з цих концепцій. Вважали, що для трансляції телевізійних

програм, які забезпечують впевнений прийом на всій території, і ліквідації зон тіні, якими усіяний європейський спектр частот, необхідні супутники, що забезпечують більш високу потужність випромінювання. Саме тоді Франція та Німеччина приступили до виконання паралельних програм ТДФ-1 та ТВ-Сат. Для їх успішного здійснення промисловості довелося розв'язати деякі технічні проблеми.

США та Японією виробляється система супутникового зв'язку суперкомп'ютерів "Гігабіт нетворк", яка максимально скоротить "електронну відстань" між цими двома країнами, розширивши при цьому з'єднуючий інформаційний потік. За секунду нова система зможе "пропускати" 1 гігабіт інформації, або порядку 60 млн символів, що дає швидку передачу колосального обсягу даних. З її введенням загальна комунікаційна мережа зв'яже комп'ютери державних закладів, університетів та інших абонентів, які мають не тільки супершвидкодіючі суперкомп'ютери з колосальною пам'яттю, але й не менш сучасні ЕОМ. Велика пропускну спроможність "космічного каналу" дозволить без переключень передавати графічні зображення різної складності, що відкриває, наприклад, можливість транслювати програми телебачення високої чіткості.

Технічно "Гігабіт нетворк" буде являти собою систему, що замикається прийомно-передавальними антенами, які за допомогою космічних комунікаційних супутників та наземних ретрансляторів будуть підтримувати постійний зв'язок між Японією та США. Комп'ютери будуть з'єднані зі стаціонарними колективними антенами за допомогою оптикопровідних кабелів. Для того, щоб підключити Японію до цієї мережі, планується створити ретрансляційний комплекс на Гавайських островах.

Компанія "Х'юз ком'юнікейшнз" планує ввести нову супутникову систему "ДиректТБ". Через невелику параболічну антену, що встановлюється на даху будинку, користувачі зможуть приймати 150 каналів телебачення.

Одночасно одна з найбільших у світі компаній кабельного телебачення "Телеком'юнікейшнз" планує вийти на американський ринок з новим декодером, який дасть можливість приймати до 540 телеканалів.

Хоча в Європі ще поки немає свого діючого супутника прямого телемовлення, але вже завершено розробку проектів штучних супутників Землі (ШСЗ), котрі планується вивести на навколоземну орбіту протягом 1995-2000 рр. Мета цього проекту - розробка менш коштовних і в той же час найсучасніших супутників нового покоління. Вони прийдуть на зміну таким ШСЗ, як TDF, TV-SAT, TELE-X, SBS, ASTRA. Усі ці супутники є типовими, але з різними технічними характеристиками, що терпляче чекають свого виведення на орбіту і для яких вирішені далеко не всі проблеми, зокрема фінансові.

Нині, коли французький уряд має прийняти рішення за програмою TOP та визначити юридичну структуру інстанції, до компетенції якої ввійдуть франко-німецькі супутники TDF/TV-SAT, і коли в світі продовжуються "великі маневри" у сфері телебачення з високою розв'язувальною

спроможністю, європейська організація із супутникового зв'язку (Євротелсат) нагадала всім про своє існування.

Спираючись на мандат близько 30 країн-членів, Євротелсат доручила інженерам розробити технічні проекти та порядок фінансування супутників прямого телевізійного повідомлення другого покоління, котрі мають змінити ті ШСЗ, рішення про створення котрих було прийнято рядом таких країн, як Франція, Німеччина, Великобританія, а також скандинавськими державами ще в той час, коли телебачення не виходило за межі національних кордонів. Результати досліджень були представлені у Парижі всім країнам - членам Євротелсат з тим, щоб вони обмірковували можливі рамки реалізації цього проекту та оптимальні характеристики супутникової системи. Європа не може дозволити собі відставання в галузі телеінформування, тим більше, що фінансові перспективи виявилися настільки багатобічними, що в багатьох буквально розгорівся апетит.

Уперше ідею створення європейської системи телеінформування було висунуто ще у 1985 р. генеральним директором Євротелсат А.Карузо. Тоді він уявляв собі, що це буде система, яка має два супутники на орбіті і один - на Землі, загальною вартістю 4,5 млрд фр. Відтоді його ідея зазнала значних змін, враховуючи витрати на експлуатацію національних супутників.

Проект "Євросат" передбачає пуск на орбіту трьох супутників, один з яких - резервний. Зона їхньої дії при розташуванні на висоті 36000 км над екватором забезпечить повне охоплення території країн - членів Євротелсат. Кожен супутник має обслуговувати 14 каналів, причому сфери дії деяких з них взаємно перекриють один одного з тим, щоб задовольняти регіональні та лінгвістичні потреби. Більше того, кожен ретранслятор матиме вихідну потужність у 100-125 Вт. Для гарантування максимальної гнучкості, система "Євросат" задумана таким чином, щоб її ретранслятори могли працювати за різними схемами за командами із Землі. Це дало б змогу міняти залежно від потреб кількість каналів у кожному пакеті, забезпечити зниження у 8-10 разів плати за оренду каналів та дозволило б знайти максимальне число користувачів залежно від часу дня.

Звичайно, передачі супутників системи "Євросат" прийматимуться на антени малого діаметра, і супутники зможуть ретранслювати телевізійні програми з високим розв'язанням. Це буде телебачення завтрашнього дня із зображенням виключно високої якості.

У наш час супутників стало дуже багато: приголомшуючи телеглядача, перед яким стоїть проблема вибору, вони означають також для організаторів телебачення відносний ризикований прибуток, а це змусить їх обмежитися природними мовними регіонами. Звідси невизначеність у зв'язку з конкретним створенням європейських телепрограм і небезпека мовного чи тематичного роздрібнення.

Після п'яти років бездіяльності "рулетка" супутників розкручується знову. Протягом найближчого часу двокольоровий пейзаж, створений Intelsat V і ECS F1, розпадеться на стільки нових систем, скільки в Європі налічується

великих країн. Вибір належного супутника позначатиметься скоріше щасливою випадковістю, ніж раціональними намірами.