

УДК 621.391.82

Д. В. БАРИШЕВ,

Державний університет телекомунікацій, Київ

ПЕРЕДАВАННЯ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВІЗІЙНОГО СИГНАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Розглянуто структуру передавання супутникового сигналу на Землю та відстежено шлях сигналу від космічної станції до споживача.

Ключові слова: передавання сигналу; споживач; супутниковий сигнал; ретранслятор; частота; антена.

Вступ

Сьогодні набуває подальшого поширення використання телевізійних супутників для передавання високоякісного телевізійного сигналу абонентам у будь-якій точці Землі. Супутникове телебачення в усьому світі розвивається настільки стрімко, що навіть фахівці далеко не завжди встигають вчасно відстежувати зміни, що відбуваються. Адже постійно здійснюється запуск нових супутників, «відкриваються» і «закриваються» ті чи інші канали.

Основна частина

Супутниковий зв'язок — це вид зв'язку, що використовує ретрансляцію сигналів за допомогою спеціального апарата — космічного ретранслятора, розміщеного на борту штучного супутника Землі, котрий перебуває на стаціонарній орбіті. За допомогою одного чи кількох таких супутників, використовуваних як космічні ретранслятори, забезпечується зв'язок між багатьма наземними станціями.

Уявімо, що на Землі встановлено передавач, який у космос передає високочастотний (телебачення, інтернет) сигнал у напрямі супутника, розташованого на геостаціонарній орбіті, котра перебуває над екватором на висоті 35 786 км. Особливість цієї орбіти полягає в тому, що супутники, які містяться на ній, рухаються зі швидкістю, котра дорівнює швидкості самої Землі, тобто вони роблять один оберт за 24 години, і для людини, що перебуває на Землі, вони здаються нерухомими відносно її поверхні. Тому як нерухомі антени сприймаються й антени, націлені на ці супутники.

Сфера застосування супутникових систем — супутникове телебачення. Згадайте супутникові тарілки (антени), що облямовують будинки кожного міста, органічно вписуючись у загальний його пейзаж. При цьому кількість супутників, що працюють на різних космічних орбітах, дедалі зростає. Освоюються нові діапазони частот.

Прийнятий супутником сигнал посилюється і за допомогою його передавачів (транспондерів) передається на певну територію Землі — так звану зону покриття. Оскільки супутник перебуває на великій висоті над поверхнею планети, його сигнал приймається на території, що досягає кількох тисяч квадратних кілометрів. Проте сила сигналу, його потужність однакова не скрізь. Вочевидь, у центрі вона максимальна, а з наближенням до краю поступово слабшає, оскільки за своєю формою і властивостями сигнал нагадує промінь світла.

Зазвичай транспондери, спрямовані на певну частину суші, дають змогу передавати величезний обсяг інформації. При цьому за допомогою тільки одного ретранслятора, встановленого на супутнику, можна забезпечити передавання інформації на відстань до 15 000 км, а за допомогою лише трьох супутників можлива організація майже глобальної системи зв'язку.

Частоти, на яких передаються супутникові програми, набагато вищі за частоти наземного телебачення, саме тому для їх прийому використовуються згадані вже спеціальні антени, що за формою нагадують тарілку. На ній встановлено приймальну головку (конвертер), яка за допомогою кабелю з'єднується з ресивером, а той, у свою чергу, із телевизором. Отже, сигнал із супутника, потрапляючи на поверхню тарілки, відбивається і фокусується на опромінювачі конвертера, який додатково опромінює поверхню антени (дзеркало) для більш повного зняття і посилення прийнятого сигналу. На виході конвертера посилений і перетворений до нижчої частоти сигнал по кабелю подається на вхід ресивера, а з його виходу вже перетворений у звичайний телевізійний формат подається на вхід телевизора.

Комплект апаратури для прийому програм з будь-якого супутника складається з трьох основних елементів: антени, конвертера та ресивера.

Загалом зазначений принцип роботи аналогічний принципу роботи звичайної телевізійної антени. Різниця полягає в тому, що роль телевежі

© Д. В. Барішев, 2017

тут відіграє супутник і сигнал від нього йде не аналоговий, а цифровий. Тому й доводиться крім антени використовувати конвертер із ресивером, завдяки чому досягається висока якість і уможливується велика кількість каналів. Відмітна особливість супутникового ТБ — можливість прийому «закритих» або комерційних каналів.

Варто наголосити, що сьогодні все більшого поширення набуває обладнання, яке дозволяє приймати ТБ сигнал і під'єднуватись до мережі Інтернет, працюючи лише з одним супутниковим комплектом.

Розвиток технологій супутникових систем зв'язку дозволяє зрештою знижувати вартість абонентських терміналів, зменшувати розміри антен і потужність передавачів, досягаючи поліпшення характеристик каналів зв'язку.

Якісним стрибком у розвитку супутникових технологій може стати технологія перенесення функцій управління мережею з центральної земної станції на сам супутник («НУВ на борту»). При цьому істотно скоротиться затримка, пов'язана з часом проходження сигналу до супутника і у протилежному напрямі, що, вочевидь, істотно поліпшить якість зв'язку.

Як приймаюче устаткування мають використовуватись дві супутникові антени, що різняться напрямом відбиваного від їх рефлектора сигналу, тобто від самого дзеркала антени.

При цьому електромагнітний сигнал високої (до кількох десятків гігагерц) частоти із супутни-

ка, зустрічаючи супутникову антену і відбиваючись від її дзеркала, падає на опромінювач конвертера. У конвертері відбувається перетворення носійної частоти до проміжної (від кількох сот мегагерц до 1,5 гігагерц). Через коаксіальний кабель сигнал потрапляє в супутниковий ресивер, в якому з проміжної частоти, що містить велику кількість ущільнених телевізійних каналів, відбувається виділення певного телевізійного каналу за вибором користувача.

Висновок

Переваги цифрового супутникового телебачення очевидні: це і висока якість зображення, і стереозвук, і величезна кількість каналів.

Список використаної літератури

1. *Карякин, В. Л. Цифровое телевидение: учеб. пособие для вузов.— 2-е изд. перераб. и доп. / В. Л. Карякин.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012.— 448 с.*
2. *Жуковский, А. Г. Спутниковые и радиорелейные системы передачи: учеб. пособие / А. Г. Жуковский.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2012.— 270 с.*
3. *Основы информационно-коммуникационных технологий / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов; под ред. проф. В. П. Шувалова.— М.: Горячая линия-Телеком, 2009.— 712 с.*
4. *Спутниковое телевидение: справочник / Сост. В. И. Назаров, В. И. Рыженко.— М.: Оникс.— 2006.— 32 с.*

Рецензент: доктор техн. наук, професор **К. С. Козелкова**, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Д. В. Барышев

ПЕРЕДАЧА ТЕЛЕВИЗИОННОГО СИГНАЛА ПРИ ПОМОЩИ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Рассмотрена структура передачи спутникового сигнала на Землю и отслежен путь сигнала от космической станции до потребителя.

Ключевые слова: передача сигнала; потребитель; спутниковый сигнал; ретранслятор; частота; антенна.

D. V. Baryshev

TRANSMISSION OF TELEVISION SIGNAL VIA SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM

The article describes the structure of transmitting the satellite signal to earth considered the signal path from the space station to the consume.

Keywords: signal transmission; consumer; satellite signal repeater; frequency; antenna.