**Нечипорук Олена Петрівна**

доктор технічних наук, доцент,

професор кафедри комп’ютеризованих систем управління

Національного авіаційного університету, м. Київ

**Вітрук Юлія Володимирівна**

кандидат технічних наук, доцент

кафедри комп’ютеризованих систем управління

Національного авіаційного університету, м. Київ

**Кашкевич Світлана Олександрівна**

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Національного авіаційного університету, м. Київ

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ ВИСОТНИХ АЕРОПЛАТФОРМ

Загальна структурна схема одного стільника телекомунікаційної системи на базі висотної аероплатформи (ТСВА) наведена на рис. 1. До складу ТСВА можуть входити: станція на базі висотної аероплатформи (СВА), що являє собою ретранслятор зв'язку, розташований на аероплатформі в стратосфері; наземна станція узгодження із зовнішніми мережами (шлюзова станція); наземна станція керування мережею; термінали повітряних користувачів; термінали наземних користувачів [1].



Рис. 1 Структурна схема одного стільника

Слід відразу зазначити, що при описі структури ТСВА використовується термін наземні станції, а не земні станції як у супутниковому зв'язку [2-3]. Це походить із самого визначення земної станції як станції, розташованої на земній поверхні й призначеної для зв'язку з космічними станціями або іншими земними станціями через космічні станції. На відміну від цього станції наземних радіосистем, не призначені для зв'язку з космічними об'єктами й для радіоастрономічних цілей, називають наземними станціями.

У рамках обслуговує території, ТСВА забезпечує прямий обмін різнорідним трафікомом (голос, дані, відео) між користувачами, а для зв'язку із зовнішніми джерелами інформації й користувачами використовує наземні мережі загального користування й супутникові канали зв'язку. Крім цього, зона дії ТСВА являє собою окремий стільник, що дозволяє будувати на її базі багатостільникову мережу із забезпеченням міжстільникового трафіка винятково через стратосферну сітку з ряду СВА (рис. 2).

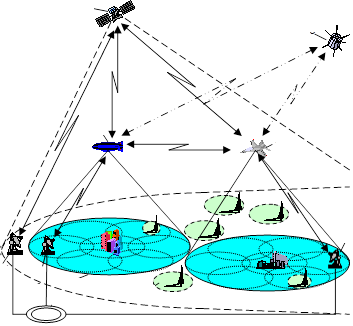


Рис. 2 Багатостільникова побудова ТСВА з міжплатформенним зв‘язком

Залежно від реалізованої щільності інформаційного трафіка ТСВА формують наступні зони обслуговування: міська (*urban*) найменший радіус, найбільша щільність обслуговування; приміська (*suburban*) середня щільність обслуговування; сільська (*rural*) найбільший радіус, найменша щільність обслуговування.

Структура ТСВА має відкритий характер, що дозволяє інтегрувати в межах системи різноманітні види телекомунікацій від проводових до безпроводових. Проводові, головним чином оптичні, системи задіються через шлюзову станцію для виходу до зовнішніх мереж, а безпроводові це комп'ютерні радіомережі, системи широкосмугового радіодоступу формують мікростільники абонентського доступу в зоні дії ТСВА [4].

ТСВА стає конкурентом супутникового зв'язку, хоча передбачає тісне співробітництво із супутниковими мережами й намагається зайняти проміжне місце між наземними й супутниковими широкосмуговими системами.

Вимоги до мережної архітектури системи залежать від топології мережі, націленої на різні сегменти телекомунікаційного ринку. Для забезпечення послуг ТСВА можуть бути запропоновані наступні топології: мережа доступу СВА поєднує кінцевих користувачів з обладнанням базової мережі; контентний (асоціативний) розподіл комплекс послуг по наданню змістовної інформації користувачам мережі, тут СВА зв’язані з постачальниками оперативної інформації через ядро базової мережі; магістраль базової мережі (послуги опорної мережі) СВА підключає два пункти в межах базової мережі; частина мережа СВА підключає двох чи більше користувачів шляхом формування віртуальної мережі з забезпеченням прямого з’єднання з базовою мережею. Така мережа аналогічна класичній мережі *VSAT* передачі даних.

Література

1. Шишацький А.В., Кашкевич С.О. Аналіз форм та способів застосування безпілотних літальних апаратів. XXII Міжнародна науково-практична конференція «Modern theories and improvement of world methods», 06-09 червня 2023 р., Гельсінкі, Фінляндія С. 516-520.

2. Нечипорук О.П., Кашкевич С.О., Аналіз методів підвищення завадозахищеності каналів безпілотних літальних апаратів. XVIII Міжнародна науково-практична конференція «Theoretical and applied aspects of the development of science», 09-12 травня 2023 р., Більбао, Іспанія С. 474-477.

3. Кашкевич С.О., Кузьменко О.М., Стасюк Т.О. Використання безпілотних літальних апаратів в сучасних телекомунікаційних мережах. The 16th International scientific and practical conference “Methods of solving complexproblems in science”. 2023. С. 525-530.

4. Нечипорук О.П., Кашкевич С.О., Дегтяр Ю.В. Дослідження та аналіз пропускної здатності каналів передачі в телекомунікаціях. XX Міжнародна науково-практична конференція «Technologies, innovative and modern theories of scientists», 23-26 травня 2023 р., Грац, Австрія С. 495-499.