

## **МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ СЕАНСІВ ЗВ'ЯЗКУ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ВУЗЛАХ**

Основними елементами системи радіозв'язку (СРЗ), які виконують завдання щодо приймання, оброблення та передавання інформації, є інформаційно-телекомунікаційні вузли (ІТВ). Ключовим моментом під час здійснення управління ІТВ є процес планування, від якого залежить якість відпрацювання сеансів зв'язку (СЗ) та ефективність використання потенціалу радіооператорів (РО) на ІТВ.

До недоліків існуючих способів розподілу СЗ між РО можна віднести :

- відсутність математичного апарату, що призводить до помилкових призначень;
- великі затрати часу на прийняття рішення;
- неефективне використання потенціалу РО.

Тому актуальним є завдання розроблення методики планування СЗ з урахуванням зайнятості робочих місць (РМ), рівня кваліфікації РО та часових характеристик СЗ. Дана задача відноситься до задач календарного планування, що вивчається в рамках теорії розкладу, оскільки необхідно розподілити обмежену кількість РО для відпрацювання різних СЗ.

Для вирішення задач складання розкладу розроблено велика кількість алгоритмів, що враховують особливості постановки задач, які можливо розділити на дві групи: класичні та інтелектуальні. Інтелектуальні методи базуються на використанні різного роду евристики та евристичних алгоритмів, що не гарантує знаходження глобального оптимуму, також до недоліків методів даної групи відносять складність побудови початкового розкладу. Тому був обраний метод меж та границь, який відноситься до класичних методів.

У рамках методу меж та границь постановка задачі розподілу СЗ на РМ сформулюється таким чином: нехай існує множина СЗ, які необхідно провести на протязі певного періоду часу. СЗ характеризуються своїми особливостями: важливістю, часом початку, вимогами до РО, РМ тощо. Для відпрацювання СЗ на ІТВ розгортаються РМ з апаратурою, необхідною для забезпечення проведення СЗ згідно режимів роботи. Необхідно розподілити СЗ таким чином, щоб загальний час проходження інформації на ІТВ був мінімальний, а навантаження на РО було розподілене рівномірно.

Розв'язання поставленої задачі реалізовано шляхом послідовного розгалуження множини допустимих рішень розподілів СЗ, а методика часового планування передбачає:

- всі заплановані СЗ упорядковуються за часом початку, тобто по черзі;
- вихідна множина задач розбивається на кілька підмножин;
- кількість підмножин рівно числу РО, які не проводять СЗ в даний момент часу, що визнається векторною характеристикою зайнятості;
- для кожної підмножини знаходиться нижня оцінка, яка визначається з урахуванням кожного РО та його кваліфікації;
- зміст розрахунку нижньої оцінки полягає у контролі рівномірності навантаження РО на ІТВ;
- в якості перспективного з числа конкуруючих підмножин вибирається підмножина з мінімальною нижньою оцінкою.

Після цього виконується наступна ітерація, яка включає наступні етапи:

- в якості конкуруючих підмножин обираються тільки знову утворені підмножини;
- після розподілу всіх СЗ, обирається підмножина з мінімальною нижньою оцінкою, що являється рекордом даної задачі;
- якщо при розподілі якого-небудь СЗ декілька підмножин мають однакові показники нижньої оцінки, то розгалуження відбувається для кожної підмножини;
- в кінці рекорди розгалужень порівнюються і обирається найменший.

Таким чином, запропонована методика може бути застосована для автоматизації процесу планування СЗ з метою підвищення ймовірності правильного рішення та скорочення часу при плануванні зв'язку на ІТВ.

### **Список використаних джерел**

1. Методика планування проведення сеансів на вузлах зв'язку / Ю.Г. Даник, В.В. Коріненко, В.Ю. Бовсуновський // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія : Радіотехніка. Радіоапаратобудування. - 2016. - Вип. 66. - С. 56-64. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI\\_rr\\_2016\\_66\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_rr_2016_66_8)
2. Кувшинов О.В. Методологія оперативного управління радіоресурсом військових систем радіозв'язку / О.В. Кувшинов, І. В. Борисов, О. Г. Жук // Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення ; матер. п'ятої наук.-техн. конф., 20-21 жовтня 2010 року. – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. – С. 23-27. – Режим доступу: [http://viti.edu.ua/files/zbk/2010/c\\_2010.pdf#page=23](http://viti.edu.ua/files/zbk/2010/c_2010.pdf#page=23)