

ВСТУП

Сучасний етап суспільного розвитку нерозривно пов'язаний із постійним зростанням потреб в отриманні інформації необхідної якості, що приводить до збільшення трафіку та підвищення вимог до обслуговування у транспортній мережі. Для створення високошвидкісних систем передачі особливого значення набувають енергоефективні технології. При цьому виникає сукупність завдань технічного, фізичного та математичного характеру, зокрема побудова ефективних мережних структур на основі новітніх елементів мережної архітектури (засобів та протоколів). Необхідно також впроваджувати мережні засоби з найефективнішим використанням матеріалів для активного комутаційного обладнання.

У транспортних мережах, функціонування яких здійснюється з використанням електронних пристроїв, обмежується швидкістю системи за рахунок наявності оптикоелектрооптичних (ОЕО) перетворень. Останнім часом відбуваються спроби переходу до повністю оптичних мереж, тобто фотонних мереж, які максимально позбуваються ОЕО перетворень.

Сьогодні для збільшення пропускної здатності OTN розробляються та розвиваються технології швидкої комутації. Зокрема використовують комутацію за мітками – MPLS або GMPLS, а також реалізовується технологія OBS, яка забезпечує оптичну комутацію блоків із використанням оптичних комутаторів, що дає можливість зменшити час передачі даних. Для забезпечення необхідної якості та кількості наданих телекомунікаційних послуг необхідно також упроваджувати новітні мережні засоби, такі як ФКВ, а також об'єднання існуючих технологій, наприклад, IP/MPLS/DWDM.

Завантаженість PTN зазнає різних за характером змін, унаслідок чого виникають можливості перевантажень оптичної мережної платформи, а відповідно й імовірних втрат у процесі передачі інформації і погіршення часових параметрів. Виникає необхідність у дослідженні PTN, а саме методів та протоколів управління навантаженням, зокрема під час застосування OBS.

Значний науковий внесок у розвиток технологій за цією тематикою зробили вчені: В. К. Стеклов, Р. Р. Убайдуллаєв, О. К. Склярів, М. М. Слепов, М. М. Климаш, О. М. Власов, О. В. Бондаренко, А. Б. Семенов, Г. П. Агравал, Ю. С. Ківшар, Р. Фріман, Р. Беррі, П. Хамблет, А. М. Желтіков, Н. Н. Розанов, К. Ф. Хмельов, А. Х. Султанов та ін.

Необхідно враховувати, що згідно з рекомендацією ІТУ-Т до 2020 р. телекомунікаційна мережа повинна задовольняти будь-які потреби користувачів надавати якісні послуги. Крім того, потрібно зменшити до мінімуму витрати матеріалів і споживання енергоресурсів для роботи використовуваних

пристроїв. Отже, існує необхідність у пошуку шляхів ефективного використання матеріалів для пристроїв PTN.

З метою проведення досліджень необхідно використовувати теорії випадкових графів, перколяції та масового обслуговування, що дає змогу визначити параметри PTN у різних режимах завантаженості, оцінити ефективність її існуючих та перспективних моделей, протоколів та алгоритмів для практичної реалізації.

Складність мережі, швидкі зміни її стану, багаторівневність вимагають використання тензорного аналізу як математичного апаратау для телекомунікаційних мереж. Визначні досягнення у тензорному аналізі мереж зробили Крон Г., Хепп Х., зокрема для галузі телекомунікацій А. Е. Петров, А. Е. Арменський, І. І. Пасечніков, В. В. Лебедянцеv. Багато для цього зробили і українські учені: О. В. Лемешко, І. В. Стрелковська, О. Ю. Євсєєва, Т. І. Григор'єва, Б. М. Стрихалюк. На основі тензорного аналізу Г. Крон розробив метод діакоптики (метод Крона), що уможлиvлює проведення дослідження мереж великих розмірів. На основі теоретичної бази у галузі фізики твердого тіла, в рамках її прикладного застосування для виготовлення активних елементів в оптичних пристроях за допомогою тензорного аналізу здійснюється побудова вказівних поверхонь. Це дає змогу дослідити просторову анізотропію використовуваних матеріалів і визначити їх орієнтацію для забезпечення енергоефективності пристроїв PTN. Вагомий внесок у цьому напрямку зробили Б. Г. Мицик, А. С. Андрущак, Л. Богаті, О. А. Бурий та ін.

Автори вдячні професорам Я. М. Матвійчуку, С. В. Толюпі та Б. М. Стрихалюку за плідну дискусію та зауваження, які були враховані під час написання монографії.