

Вінницький національний технічний університет
Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем
Кафедра телекомунікаційних систем та телебачення

ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ЛЯМДА-МУЛЬТИПЛЕКСОРІВ ОПТИЧНИХ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

08-34.МКР.009.00.000 ПЗ

Виконав: студент 2-го курсу,
групи ТКС-17м
спеціальності 172 – Телекомунікації та радіотехніка
Мазур А.В.

Керівник: к.т.н., доцент каф. ТКСТБ
Васильківський М.В.

Вінниця ВНТУ - 2019 рік

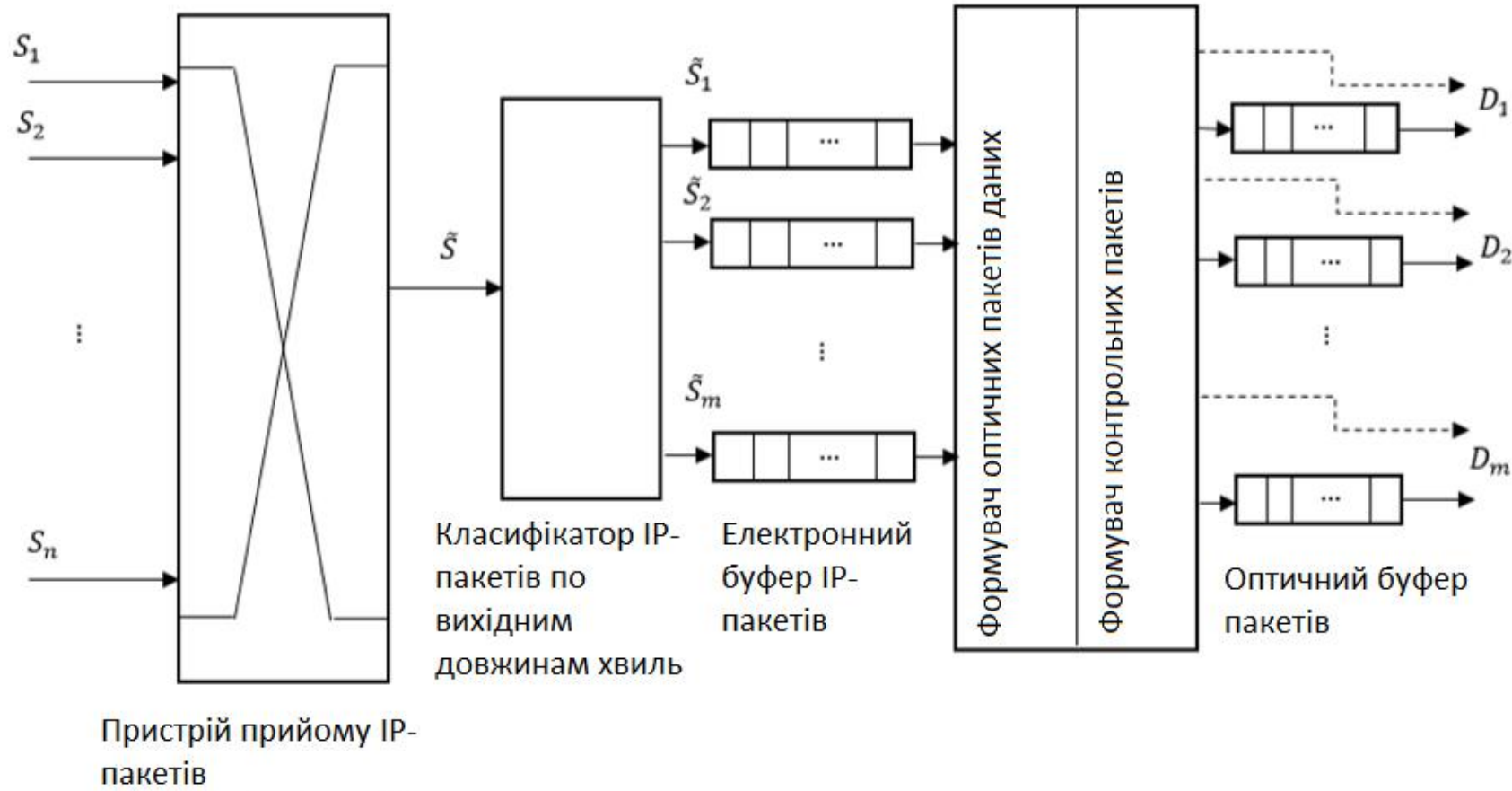
Актуальність теми. Завдання дослідження особливостей комутації оптичних сигналів при використанні технологій на основі різних методів мультиплексування, є важливим і актуальним.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності процесу комутації інформаційних потоків у оптичних транспортних мережах зі складною структурою в умовах динамічно-змінної інтенсивності трафіку та неоднорідних вимог до параметрів якості передавання даних.

Наукова новизна отриманих результатів.

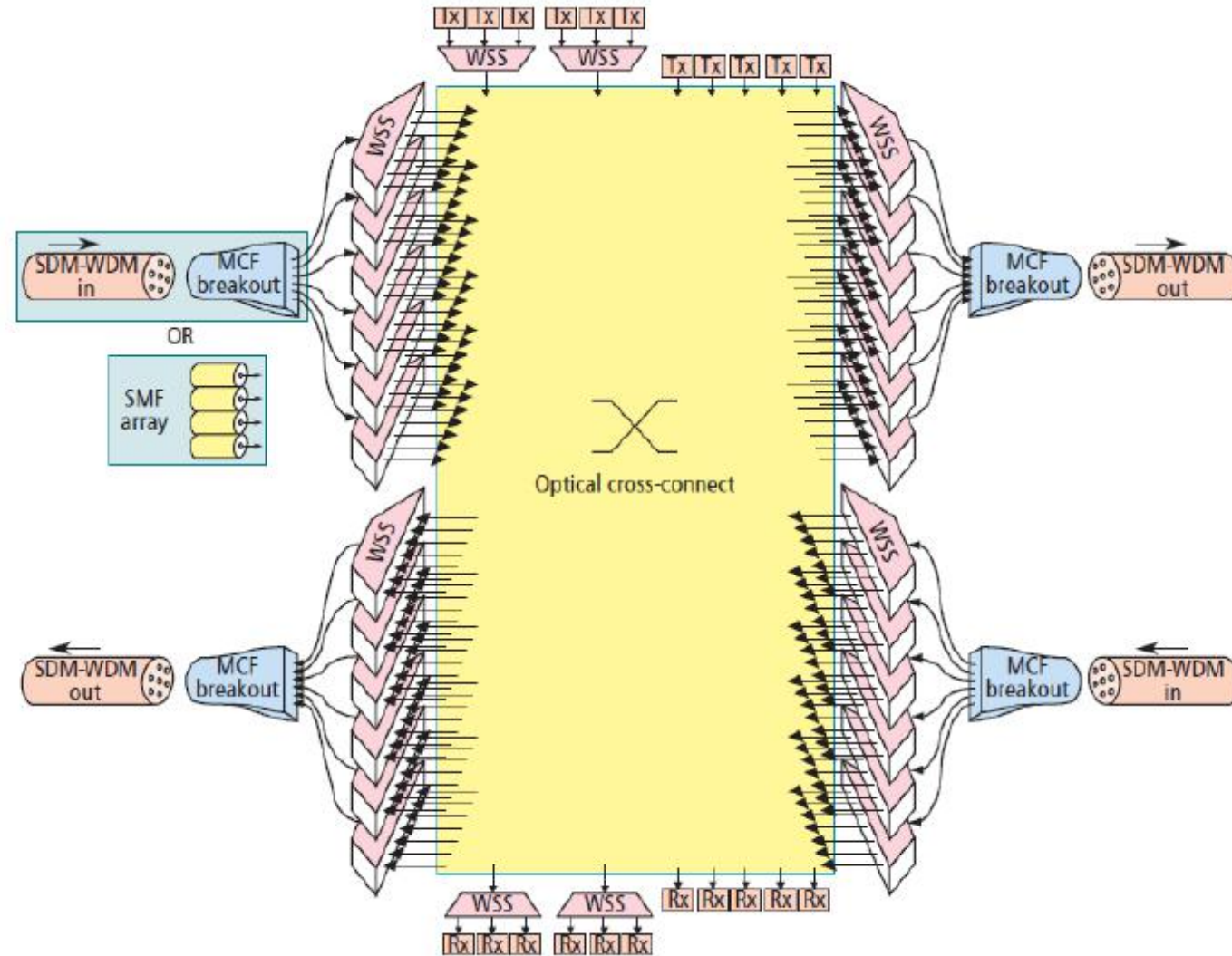
- Досліджено математичну модель оптичного комутаційного вузла мережі на основі бінарних матриць переходу, що дало змогу адаптувати метод оптичної комутації блоків до програмно-апаратної реалізації підсистеми керування крос-комутатором та зменшити втрати блокування пакетів за рахунок зменшення затримки службових блоків у вузлі.
- Розглянуто метод диференційної сегментації блоків на основі пріоритетного сортування пакетів різних класів у межах одного блоку, що дає можливість покращити параметри якості передавання інформаційних потоків за рахунок зниження ймовірності втрат пріоритетних пакетів.
- Досліджено структурно-функціональну модель програмноапаратного блоку керування оптичним комутаційним вузлом на основі програмованих логічних інтегральних схем, яка, на відміну від існуючих, враховує незалежну динамічну реконфігурацію окремих функціональних компонентів вузла, відповідно до технології програмно-конфігурованих мереж.
- Розглянуто метод агрегації трафіку мереж доступу в крайовому вузлі оптичної транспортної мережі з комутацією блоків шляхом використання адаптивного критерію формування блоку, що дає змогу підвищити ефективність використання пропускної здатності оптичних каналів зв'язку при одночасному забезпеченні належної якості передавання інформаційних потоків.

ПОБУДОВА І АНАЛІЗ МОДЕЛІ ВХІДНОГО КОМУТАТОРА В МЕРЕЖІ З ОПТИЧНОЮ КОМУТАЦІЄЮ



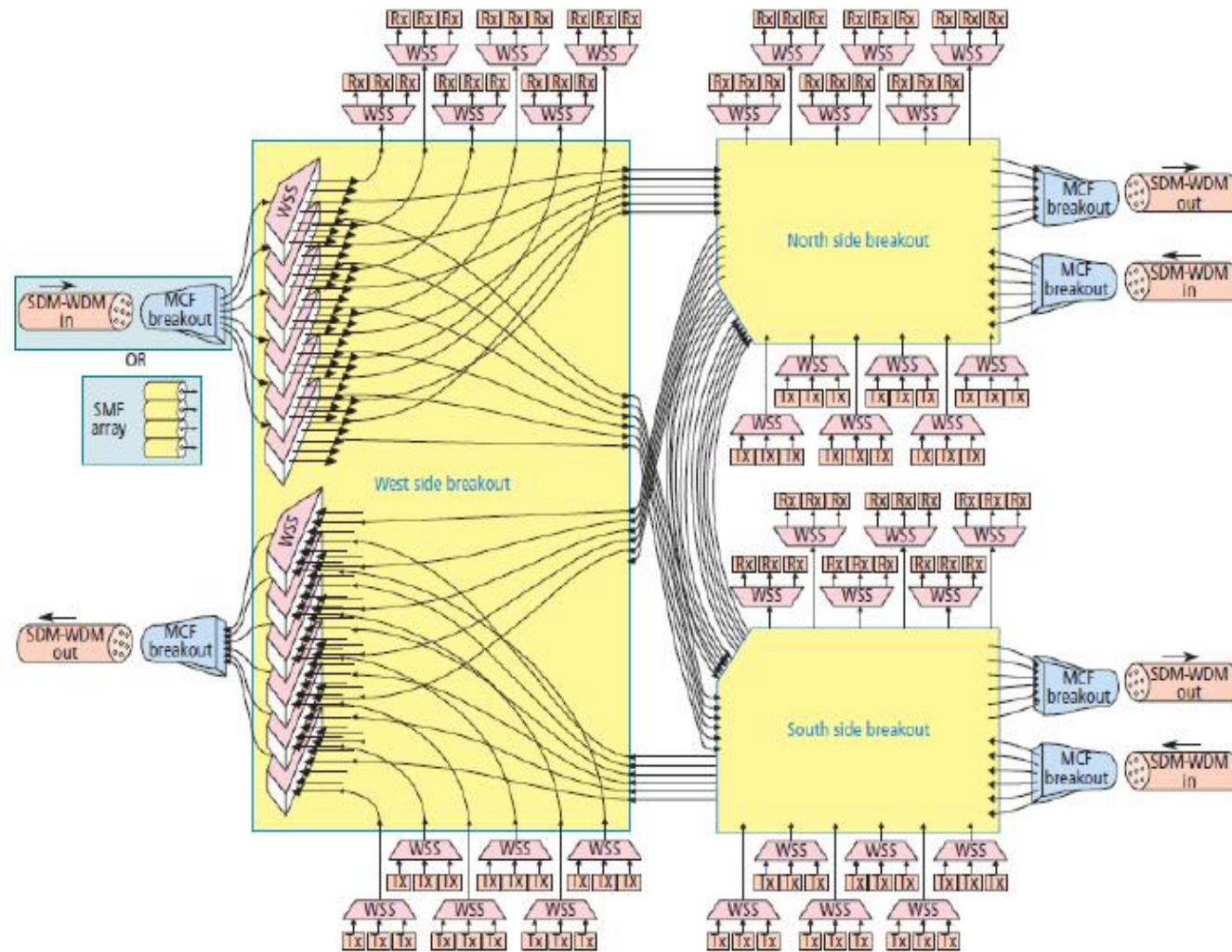
Функціональна схема вхідного комутатора мережі з OBS

СХЕМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ



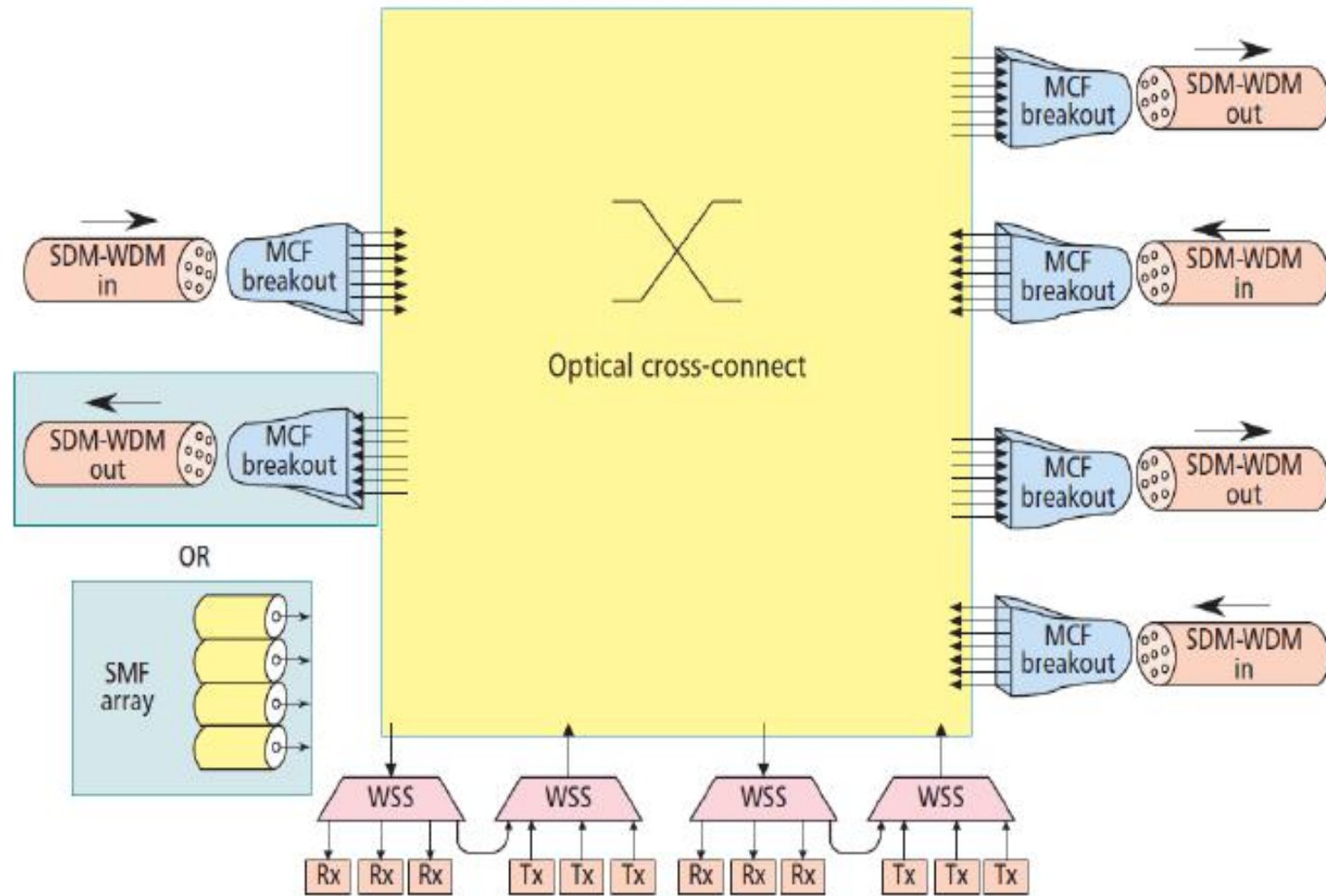
Структурна схема вузла із незалежною комутацією просторових та спектральних каналів на основі оптичного крос-комутатора та селекторів довжин хвиль

СХЕМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ



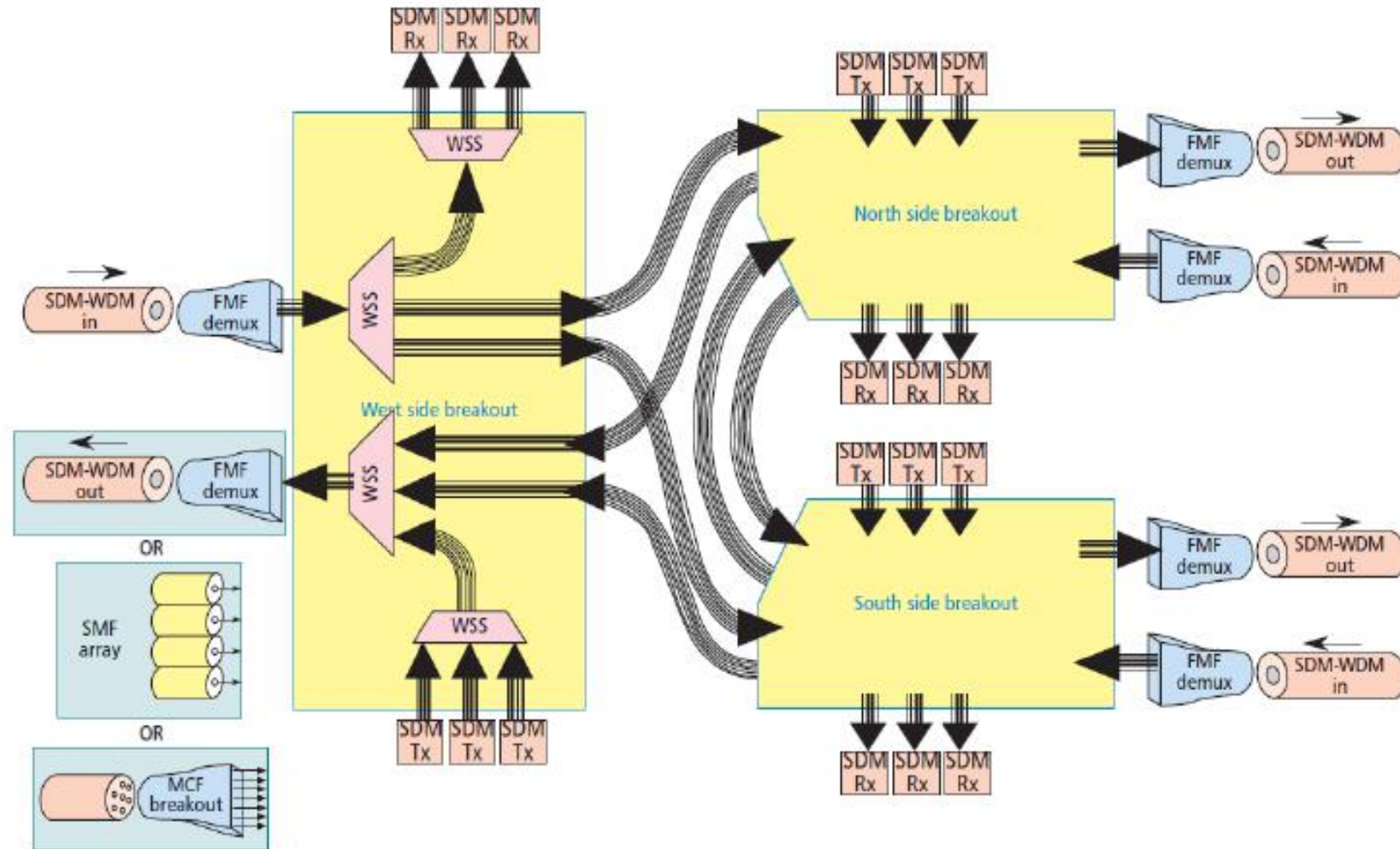
Структурна схема вузла із незалежною комутацією просторових і спектральних каналів з основою на селекторах довжин хвиль

СХЕМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ



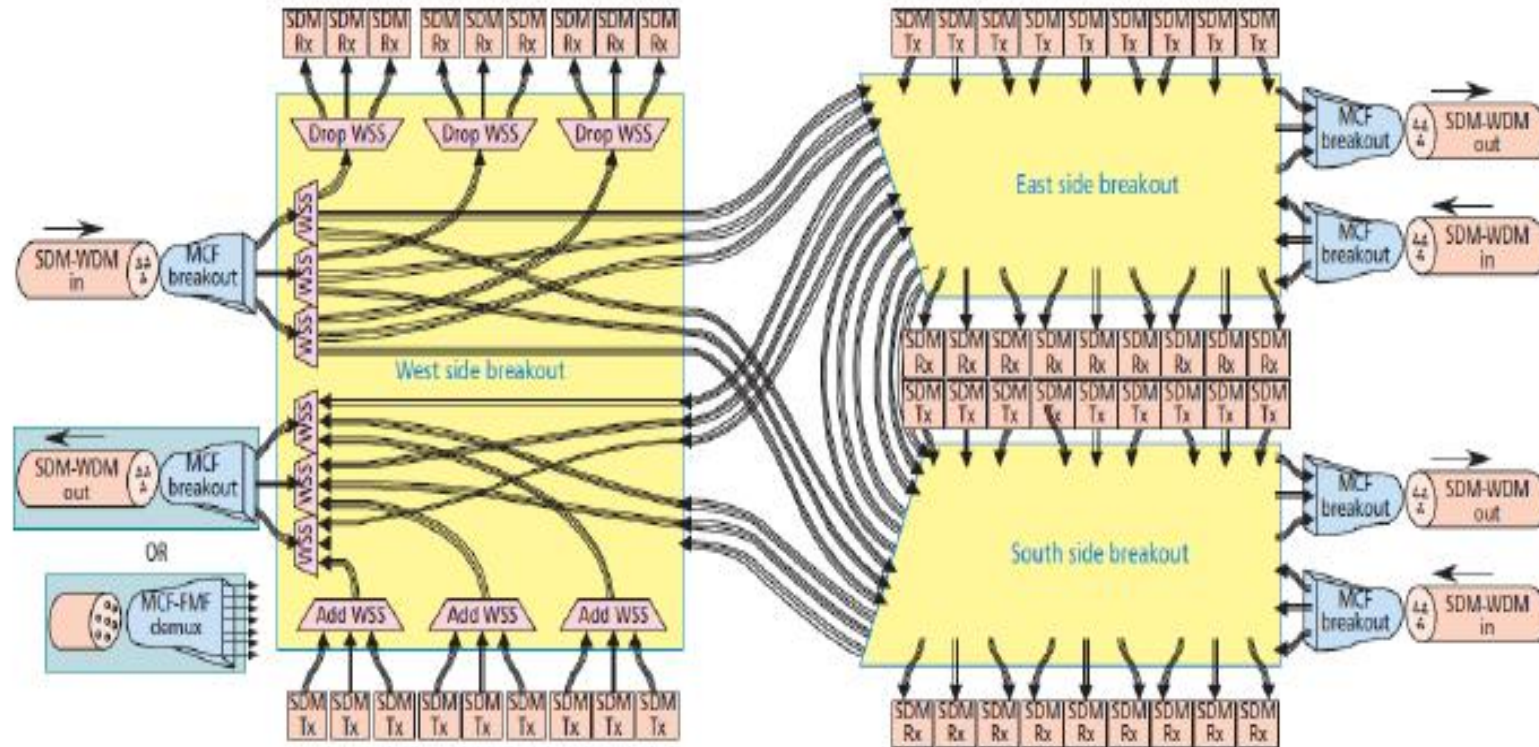
Структурна схема вузла із просторовою комутацією каналів

СХЕМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ



Структурна схема вузла із спектральною комутацією просторових каналів.

СХЕМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ



Структурна схема вузла з частково-гібридною повнопросторовою комутацією.

ВИСНОВКИ

- Досліджено що диференційна сегментація блоків на основі пріоритетного сортування пакетів різних класів у межах одного блоку, забезпечує покращення параметрів якості передавання інформаційних потоків за рахунок зниження ймовірності втрат пріоритетних пакетів та уникнення непослідовної доставки пакетів навантаження. Результати моделювання показали, що використання диференційної сегментації блоку дає змогу знизити втрати пріоритетних пакетів у два рази шляхом перегруповування пакетів у блоці в порядку спадання їх пріоритету, що зменшує ймовірність блокування для пакетів з вищим пріоритетом обслуговування. Крім того, визначено, що із використанням запропонованого алгоритму вплив розміру сегменту на затримку пріоритетного трафіку є несуттєвим у порівнянні із затримкою непріоритетного трафіку.
- Розглянуто адаптований метод комутації оптичних блоків у вузлі з урахуванням їх пріоритетів, розміру та вимог з точки зору часових та кількісних характеристик якості передавання трафіку. Важливою перевагою запропонованого методу є його адаптованість до програмно-апаратної реалізації окремих обчислювальних модулів, що зменшує затримку в процесі керування оптичним комутаційним вузлом за рахунок паралельної обробки пакетів заголовків і зменшує затримку в процесі пріоритезації трафіку за рахунок ефективного методу обробки службових даних.
- Розраховано ефективність вкладених інвестицій та період їх окупності. Абсолютна ефективність вкладених інвестицій $E_{abc} > 0$, свідчить про те, що впровадження наукових досліджень принесе прибуток. Термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій 1,9 років, що свідчить про доцільність фінансування даної наукової розробки.
- В ході виконання було розглянуто вплив іонізуючого випромінювання та ЕМІ на компоненти схеми, ні один з класів елементів схеми не зазнає більшого впливу за граничне значення. Для підвищення безпеки роботи інтелектуального оптичного мультиплексора наведено основні заходи боротьби з впливом загрозливих чинників НС.