

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій
(назва інституту)

Комп'ютерних наук
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Комп'ютерних наук

В. В. Вишнівський

(підпис, ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення _____ практичного заняття

(вид заняття)

зі студентами інституту _____ ННІТ

(назва інституту)

з навчальної дисципліни: _____ Проектування інформаційних систем

(назва навчальної дисципліни)

Тема 2. Моделювання інформаційних систем як складової при їх проектуванні

(номер і назва теми в програмі навчальної дисципліни)

Змістовний модуль 1 Основи побудови інформаційних систем

Заняття 1.5: . Розрахунки схеми потоків мережі доступу міста.

(номер і назва заняття в тематичному плані)

Час: 2 години

Навчальна та виховна мета

1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.
2. Навчитись виконувати інформаційно-потоківий розрахунок мережі доступу (МД), що проектується та складання повної схеми МД за початковими даними.
3. Отримати уявлення про швидкісні характеристики об'єкту, що буде проектуватися, в усіх лініях і вузлах МД., узгодження схеми мережі за розрахунками попереднього заняття.
4. Виховувати відповідальність слухачів за виконання робіт та розрахунків при проектуванні МД.

Навчально-методичне забезпечення

1. Слайди.

Обговорено та схвалено на засіданні
кафедри Комп'ютерних наук
протокол від «11» лютого 2021 р. № 8

План проведення завдання

№ зп	Навчальні питання (проблема)	Час хв	Дії викладача та тих, що навчаються
I	Вступ		
	1. Прийом навчальної групи.	5хв	Перевірка наявності студентів та готовність їх до заняття.
	2. Зв'язок з матеріалами навчальних дисциплін, що вивчались раніше.	5хв	Нагадую матеріали навчальних дисциплін, що вивчались раніше та пов'язую їх з сьогодишнім заняттям. Актуальність заняття.
II	3. Тема: Розрахунки схеми потоків мережі доступу міста		Оголошую тему, мету заняття та навчальні питання. Оголошую порядок проведення заняття.
	Основна частина		
	1. Ознайомлення з методичним керівництвом до практичного заняття.	10хв	Матеріал викладати у темпі, що дозволяє вести записи, основні положення, визначення.
	2. Синтез схеми МД з деталізацією кількості елементів.	20хв	Даю під запис за необхідністю визначений матеріал.
	3. Розрахунок середньої і максимальної швидкісні інформаційного потоку від користувачів кожного виду.	20хв	Пояснюю слайди, що демонструються.
	4. Інформаційні потоки в усіх лініях і вузлах МД.	20хв	За необхідності наводжу приклади з практики. Короткий висновок.
III	Заклучна частина	5 хв	Нагадую тему заняття її зміст (навчальні питання).
	Підведення підсумків		Визначаю ступінь досягнення мети заняття.
	Відповіді на запитання		(Визначаю позитивні сторони заняття та загальні недоліки)
	Завдання на самостійну підготовку	5 хв	Відповідаю на запитання студентів
	Тема і місце наступного заняття		Видаю завдання на самостійну підготовку
			Оголошую тему, час і місце проведення заняття

 Доцент кафедри, к.т.н. _____ Серих С.О.
 (посада, науковий ступінь, вчене звання, підпис, ініціали, прізвище)

Вступна частина

Проектування об'єктів різноманітного призначення після формування ТЗ містить наступні етапи:

- науково-дослідних робіт;
- ескізного проектування чи експериментально-конструкторських розробок;
- технічного проектування;
- робочого проектування;
- випробувань дослід зувального зразка.

На стадії технічного проектування виконується ретельний аналіз усіх схемних, конструкторських і технічних рішень. Результатом є технічний проект. Тобто необхідно отримати повну схему МД, яка базується на елементах, що розраховуються згідно топології побудови міста і поєднує в собі ММТС, ОпТС, ЦАТС, РШ, РК тощо.

Перевірка підготовки студентів до заняття

Здійснюється перевіркою наявності складу студентів, наявності конспектів та знання матеріалу СРС.

Навчальні питання

1. Повна схема МД з деталізацією кількості елементів.

Головною метою даного етапу є розробка структурної схеми мережі, схеми інформаційних потоків у мережі і визначення величин потоків у кожному її елементі. Схема потоків є ідеалізацією структурної схеми, зображуючи ідеальні вузли та ідеальні зв'язки між ними, прив'язані до реального їх розташування на місцевості міста з урахуванням технологічних особливостей МД. Схема потоків необхідна для наступних розрахунків кількості обладнання та експлуатаційного персоналу мережі.

З огляду на складність проектного об'єкту, схеми МД розробляють на декількох ієрархічних рівнях. В загальному випадку, як правило, розрізняють такі ієрархічні рівні МД:

- загальноміська транспортна мережа, включно із центральним маршрутизатором на міжміській станції міста;
- мережі міських районів;
- мікрорайонні мережі;
- будинкові мережі;
- мережі приміщень користувачів.

В залежності від базової технології, склад і межі ієрархічних рівнів МД можуть варіюватися. Це добре видно при конкретному розгляді основних технологічних схем МД, що рекомендуються для даного курсового проектування і наведені на рис.1...6 додаток Б. Студент може також обрати власну технологічну схему при відповідному текстовому обґрунтуванні такого вибору у проекті.

При розробці схеми потоків МД для зменшення витрат на нові вузли зв'язку бажано прив'язувати розташування вузлів і між вузлових зв'язків МД

до вже існуючих телекомунікаційних об'єктів міста. Це значно зменшить витрати на будівництво або пристосування робочих приміщень, на систему їх охорони, життєзабезпечення, електроживлення, на будівництво лінійних споруд, тощо.

Згідно завдань кількість існуючих об'єктів визначена в %-му відношенні. Тобто якщо розрахована кількість МАТС складане 5 комплектів, а розвитку телекомунікаційного обладнання 20% - то слід вважати за наявне один комплект МАТС.

2. Середня і максимальна швидкість інформаційного потоку від користувачів кожного виду.

Після розробки схеми потоків конкретної МД проводять розрахунки інтенсивності інформаційних потоків для усіх ліній і вузлів МД.

В реальному проектуванні, як правило, усі складові МД (вузли і лінії зв'язку кожного ієрархічного рівня всієї МД) є оригінальними, неповторними і інформаційні потоки розраховуються для кожної складової МД окремо. В учбовому проекті задля зменшення його трудомісткості можна застосувати спрощуючі припущення – рівномірний розподіл користувачів кожної категорії, однакові профілі споживання послуг у межах категорії, однакові довжини однотипних ліній зв'язку, однакові пропускні здатності однотипних вузлів зв'язку, рівномірне тяготіння, тощо. Кожне припущення повинно бути оговореної в текстовій частині проекту.

3. Інформаційні потоки в усіх лініях і вузлах МД.

Розрахунки інформаційних потоків починають з мережних закінчень МД, орієнтуючись на профілі споживання основних інформаційних послуг користувачами у годину найбільшого навантаження. Для кожної послуги визначають середній інформаційний потік за формулою

$$V_c^i = V_m^i \cdot y^i / K_n^i ,$$

де V_m^i – максимальна швидкість при наданні i -ї послуги, y^i – інтенсивність використання i -ї послуги в ГНН користувачем, K_n^i – коефіцієнт пульсацій інформаційного потоку при наданні i -ї послуги.

Величини для перших двох членів формули беремо з таблиць уточнених даних проекту, конкретизованих студентом для кожного варіанту курсового проекту з орієнтацією на дані табл.1. Коефіцієнт пульсацій істотно залежить від виду послуг і методів стиснення інформації при наданні послуги. Для аудіо - і відео-послуг його величину можна прийняти рівною одиниці, для телефонних послуг – 2, для електронної пошти і пересилання файлів – 3, а для Web-сеансів – 10.

На завершення даного етапу виконують розрахунок пропускних здатностей елементів МД.

Пропускна здатність елементів мережі істотно залежить як від середньої швидкості інформаційного потоку елемента, так і від кількості складових послуг інформаційного потоку. В загальному випадку це дуже складна задача теорії черг (теорії масового обслуговування), яка у кожному конкретному випадку потребує спеціальних теоретичних досліджень або використання потужних моделюючих програм.

Перш за все, слід пам'ятати, що величина пропускної здатності (продуктивності) елемента мережі передачі даних повинна бути більшою середньої швидкості інформаційного потоку у елементі, але меншою суми максимальних швидкостей усіх складових послуг інформаційного потоку. Відповідно до центральної граничної теореми теорії імовірності, чим більше елементарних незалежних складових потоку, тим менше середньоквадратичне відхилення миттєвої швидкості сумарного потоку (σ) від середнього значення (V_c) і тим ближче розподіл миттєвих швидкостей до нормального закону. Для такого закону вже добре відомі значення інтегралу імовірності й або проценти розподілу значень швидкості потоку. В якості пропускної здатності при нормальному законі розподілу миттєвих швидкостей можна прийняти 99,9-процентиль розподілу швидкостей потоку, який приблизно дорівнює

$$V_{пз} = V_c + 3\sigma$$

Однак, оскільки в проектованій МД будуть ділянки як з невеликою кількістю складових (від кожної послуги, кожного користувача) інформаційного потоку елемента, так і з дуже великою (тисячі, десятки тисяч), то прийдеться для різних типів ділянок застосовувати різні статистичні методи розрахунку пропускних здатностей. Такі обставини значно ускладнюють розрахунки пропускних здатностей елементів МД.

В даному курсовому проекті, з метою зменшення трудомісткості можна застосувати метод спрощених нормативів на величину пропускної здатності елемента $V_{пз}$ в залежності від кількості складових послуг у потоці, а саме:

- а) до 10 найвагоміших незалежних складових потоку – $V_e = \sum_i V_m^i$;
- б) від 11 до 100 – $V_e = 5 V_c$;
- в) від 101 до 1000 – $V_e = 2,5 V_c$;
- г) більше 1000 – $V_e = 1,5 V_c$.

Під найвагомішими складовими послуг потоку слід вважати такі складові, середня швидкість яких у 10 і більше разів перевищує середні швидкості інших складових.

Заключення

Підведення підсумків заняття. Відмічаються кращі бригади.

Завдання на СРС.

1. Підготовка до обговорення проблем, винесених на практичне заняття..
2. Види користувачів МД та їх кількість.

Література на СР:[1-5].

Використана література:

1. ДСТУ 34.601. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення с.1-5.
2. ДСТУ 34.602. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи. с.1-11.
3. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Сєрих С.О., Зінченко О.В., Прокопов С.В. Конвергентна мережна інфраструктура. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 179 с.
4. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : Навч. посіб. К.: -ДУІКТ, 2010. - 138с.
5. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.

Методичну розробку склав
Доцент кафедри Комп'ютерних наук
_____ С.О. Сєрих

“ ____ ” _____ 2021_р.

Додаток А



Рис.1 Схема доступу на базі технології ISDN

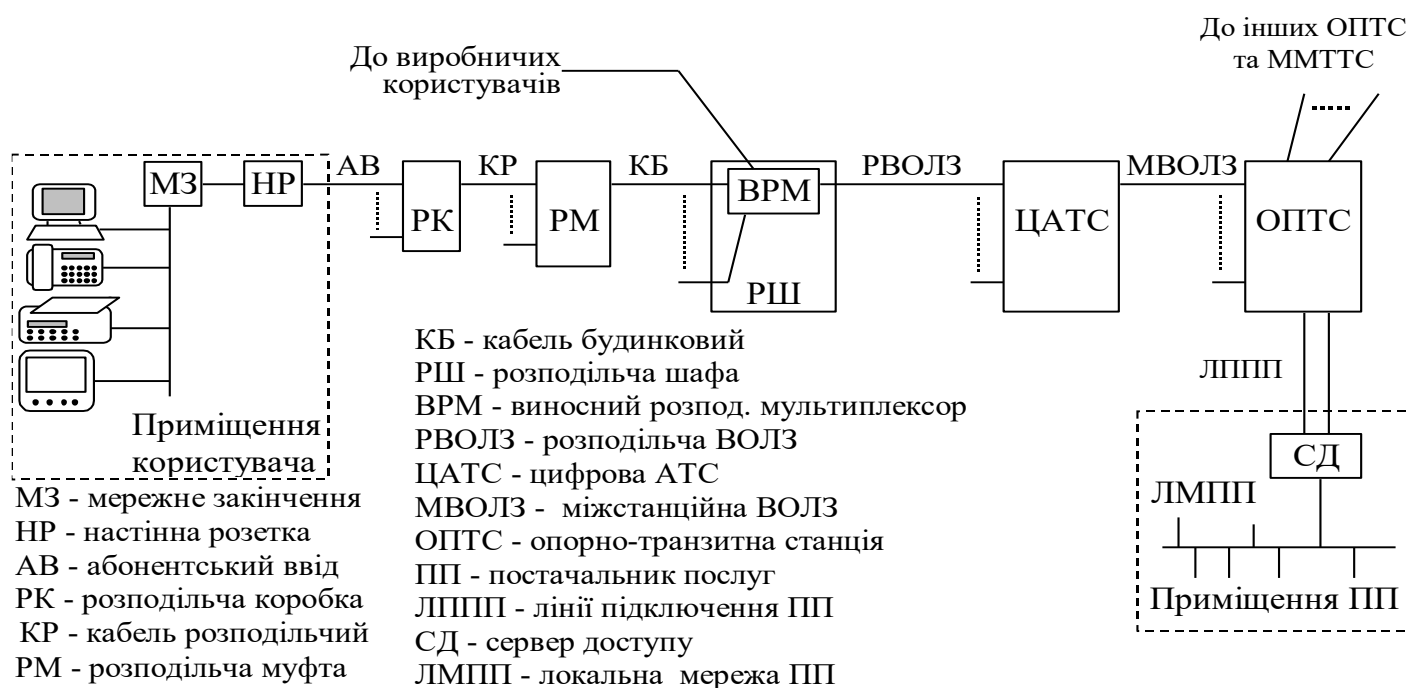


Рис.2 Схема доступу на базі технології B-ISDN

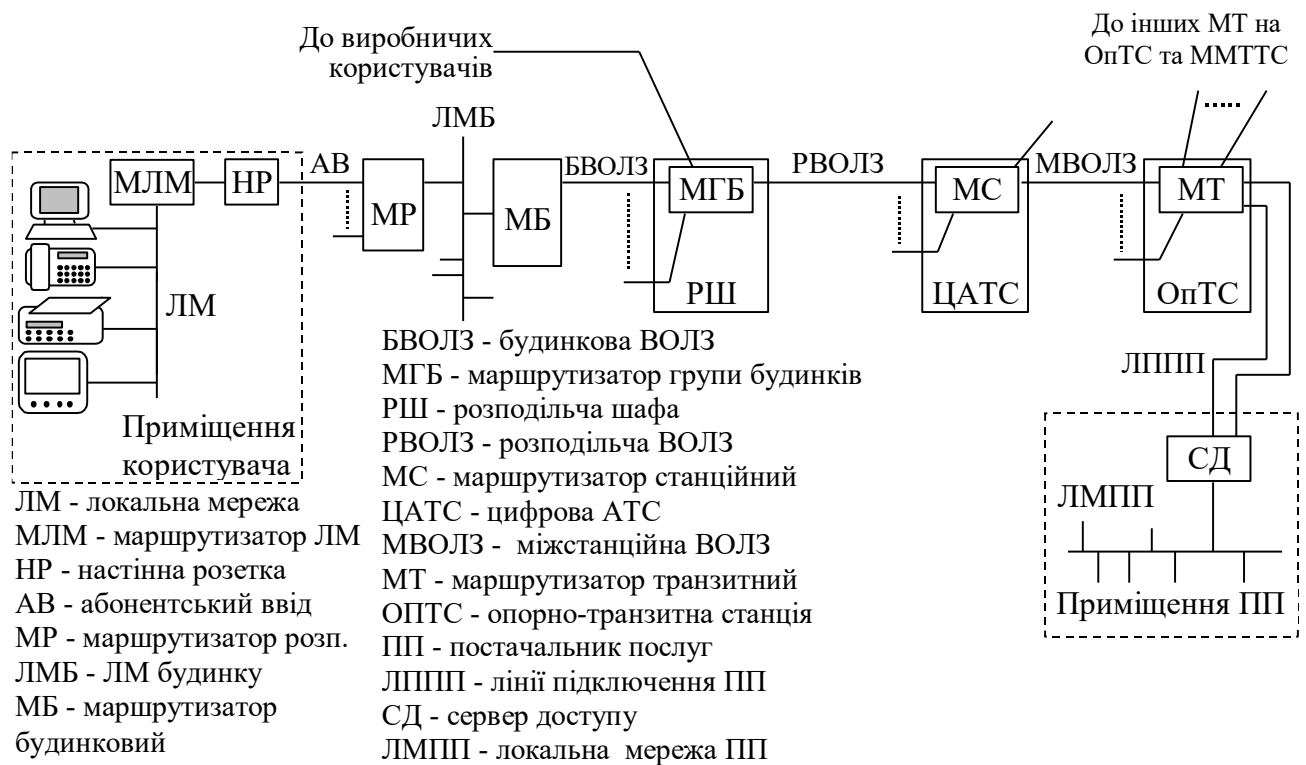


Рис.3 Схема доступу на базі технології Ethernet

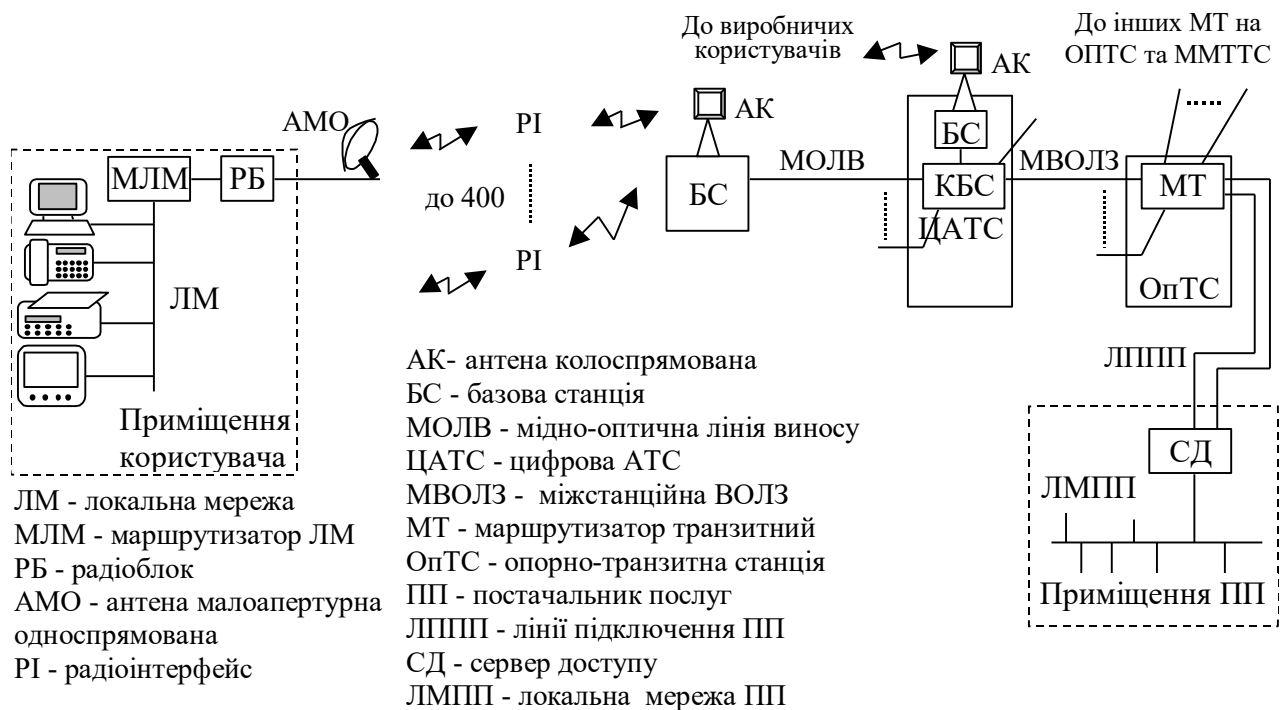


Рис.4 Схема доступу на базі технології LMDS+Ethernet

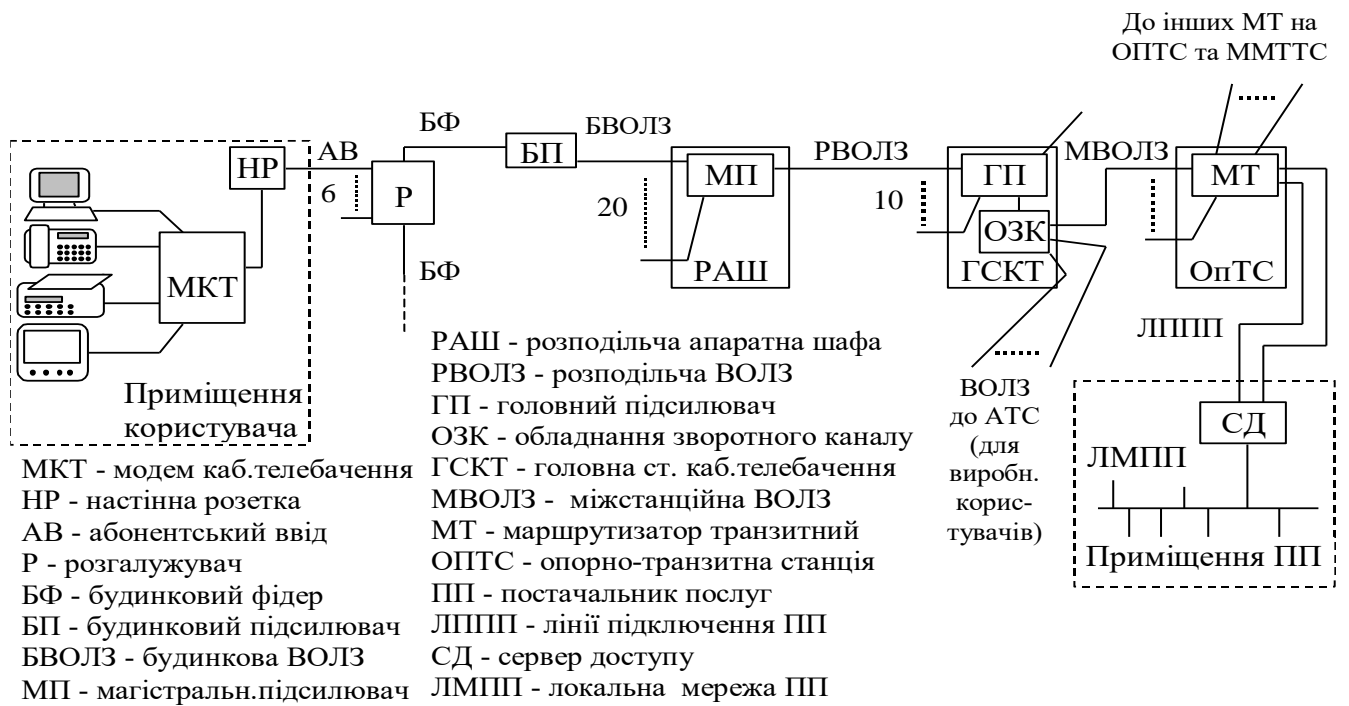


Рис.5 Схема доступу на базі технології ICATV+Ethernet

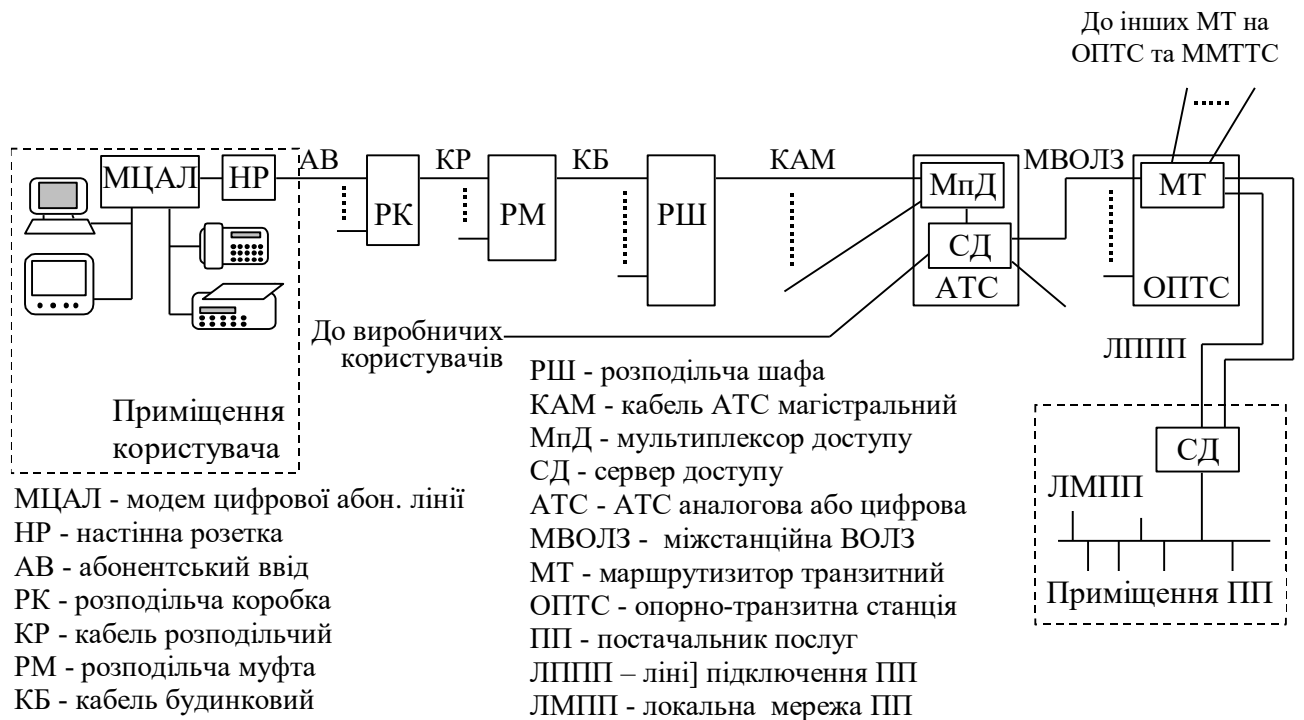


Рис.6 Схема доступу на базі технології DSL+Ethernet