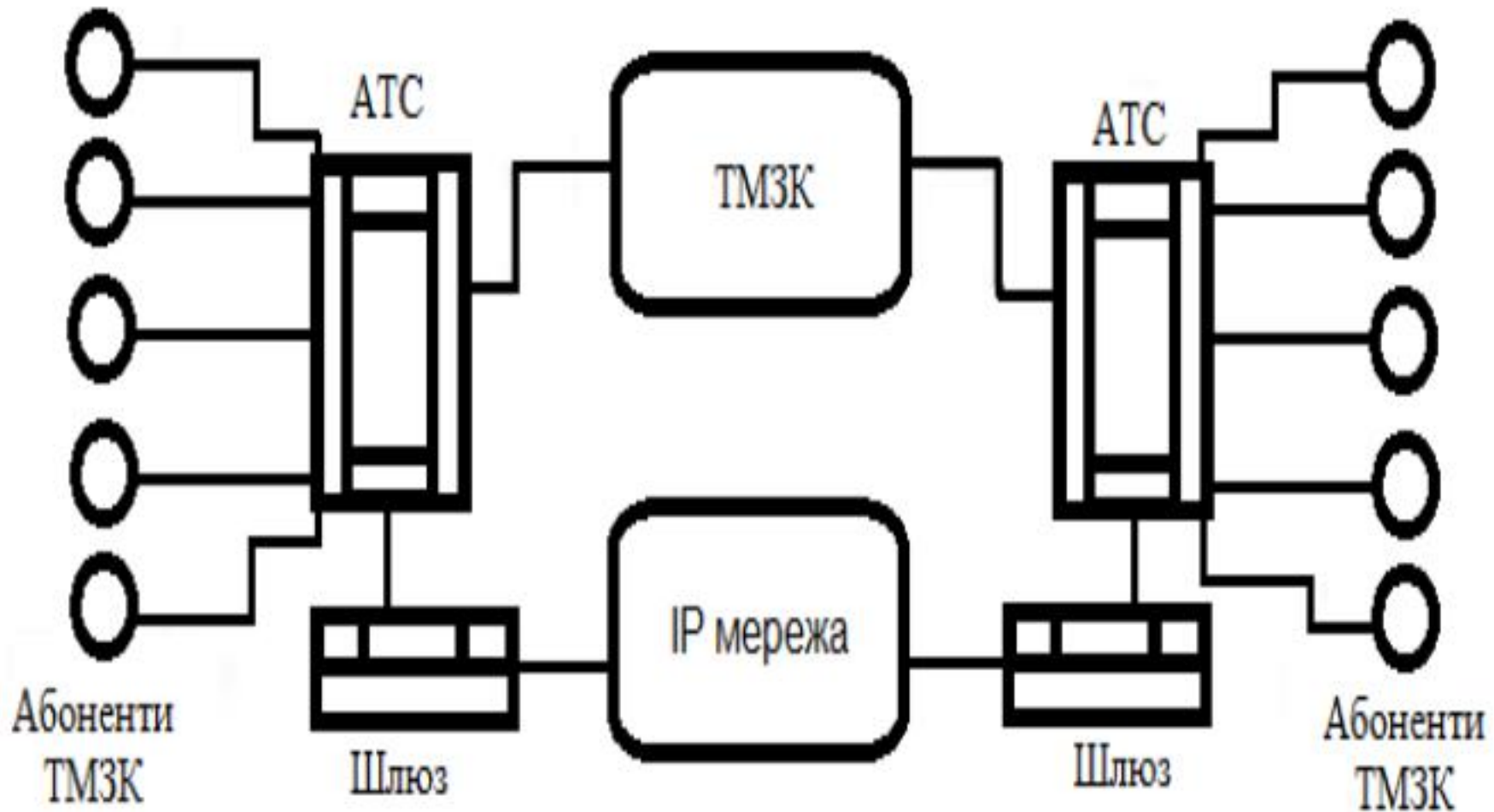


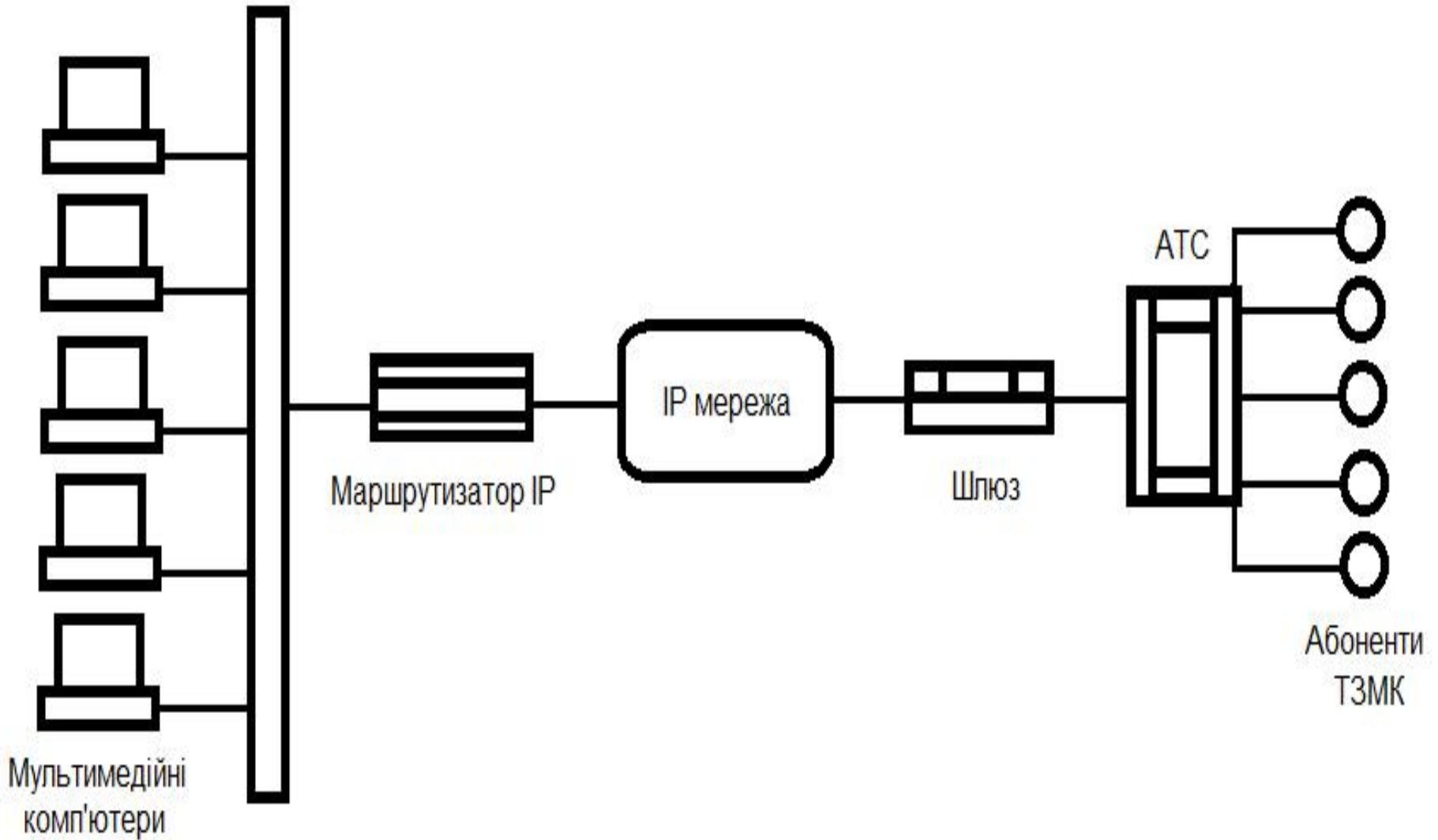
МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ VOIP У БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ

Доповідач
ст. гр. ТКС-17м
Присяжнюк В.П.

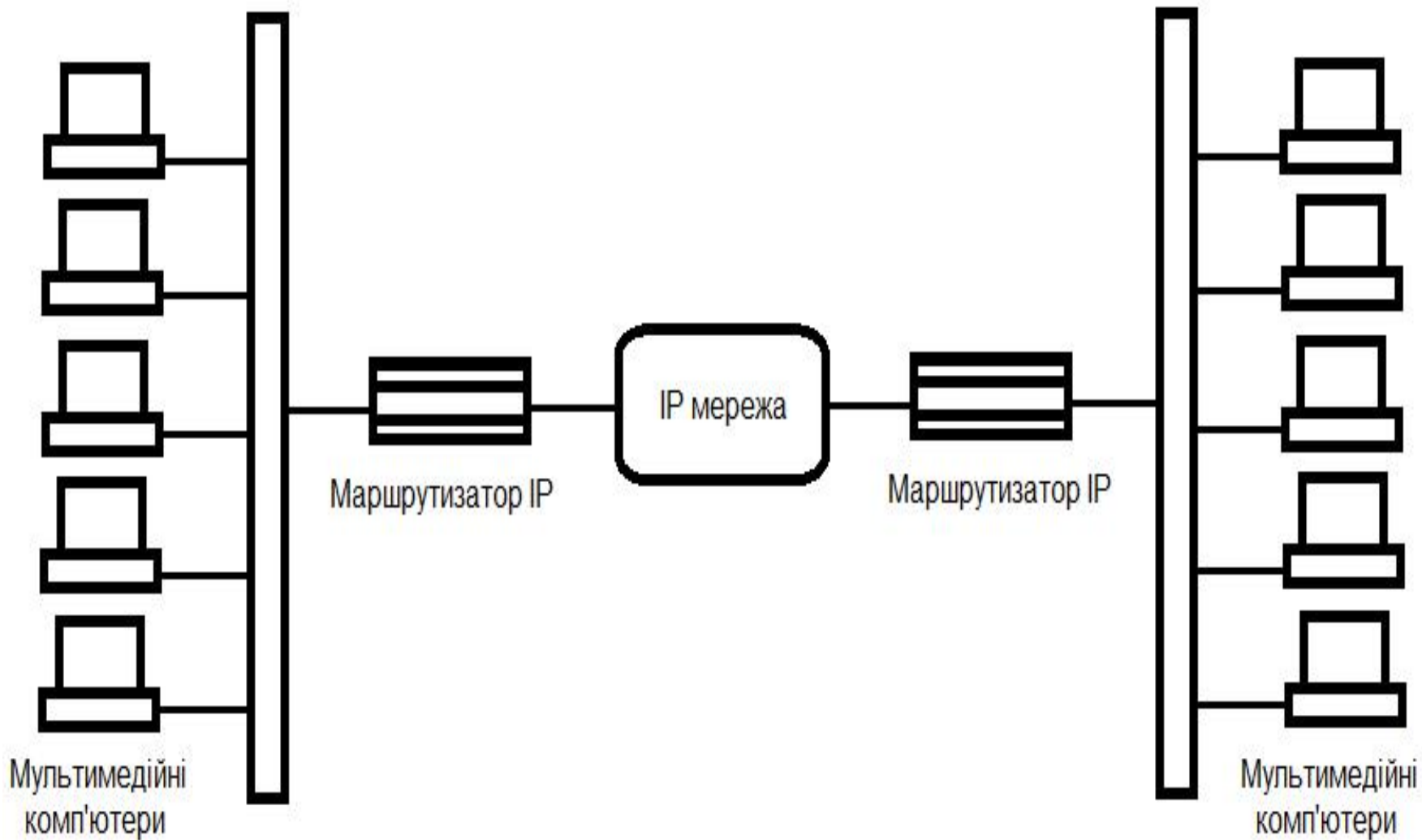
Зв'язок типу "Телефон - телефон"



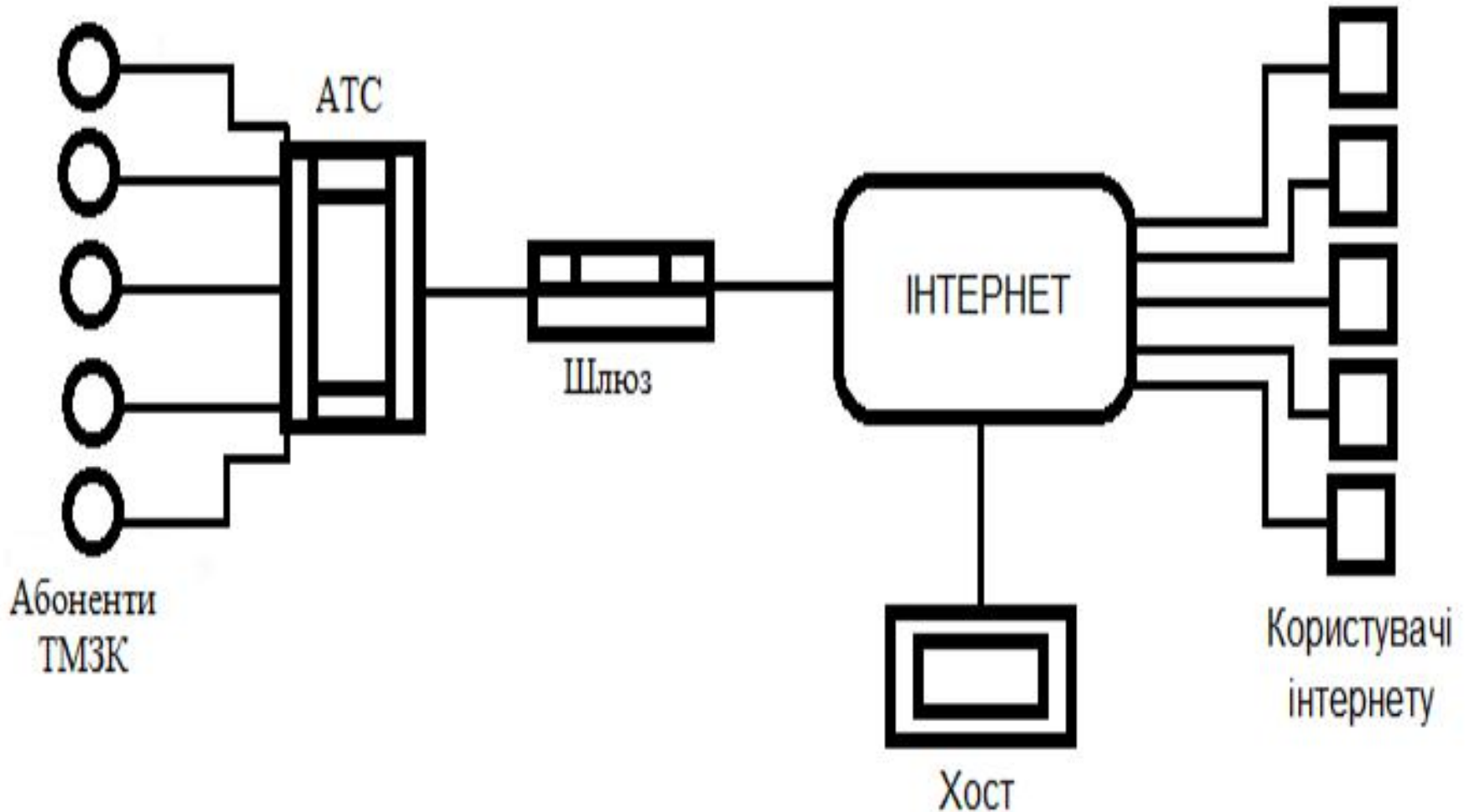
Зв'язок типу “Комп’ютер - телефон”



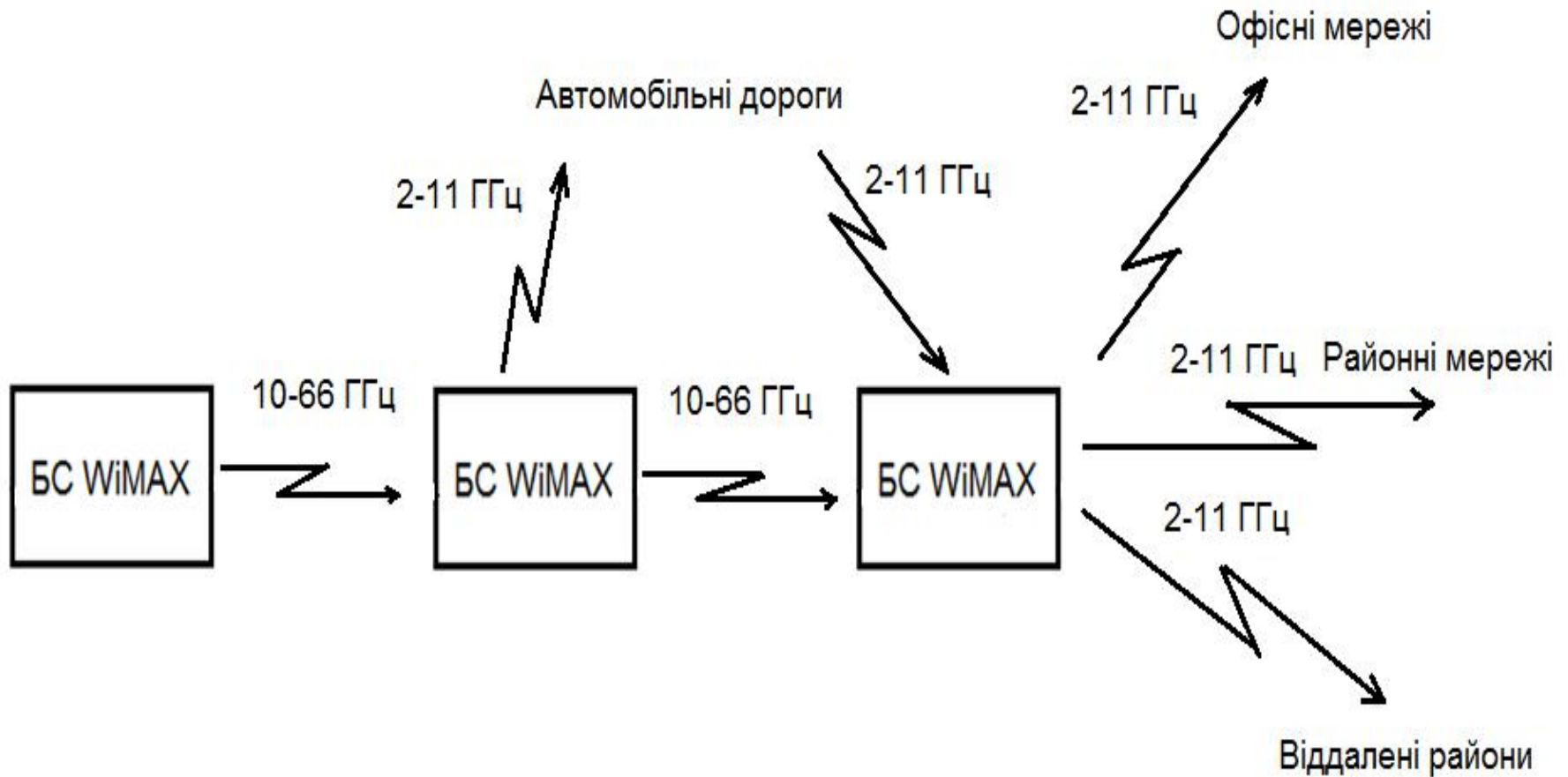
Зв'язок типу “Комп’ютер - комп’ютер”



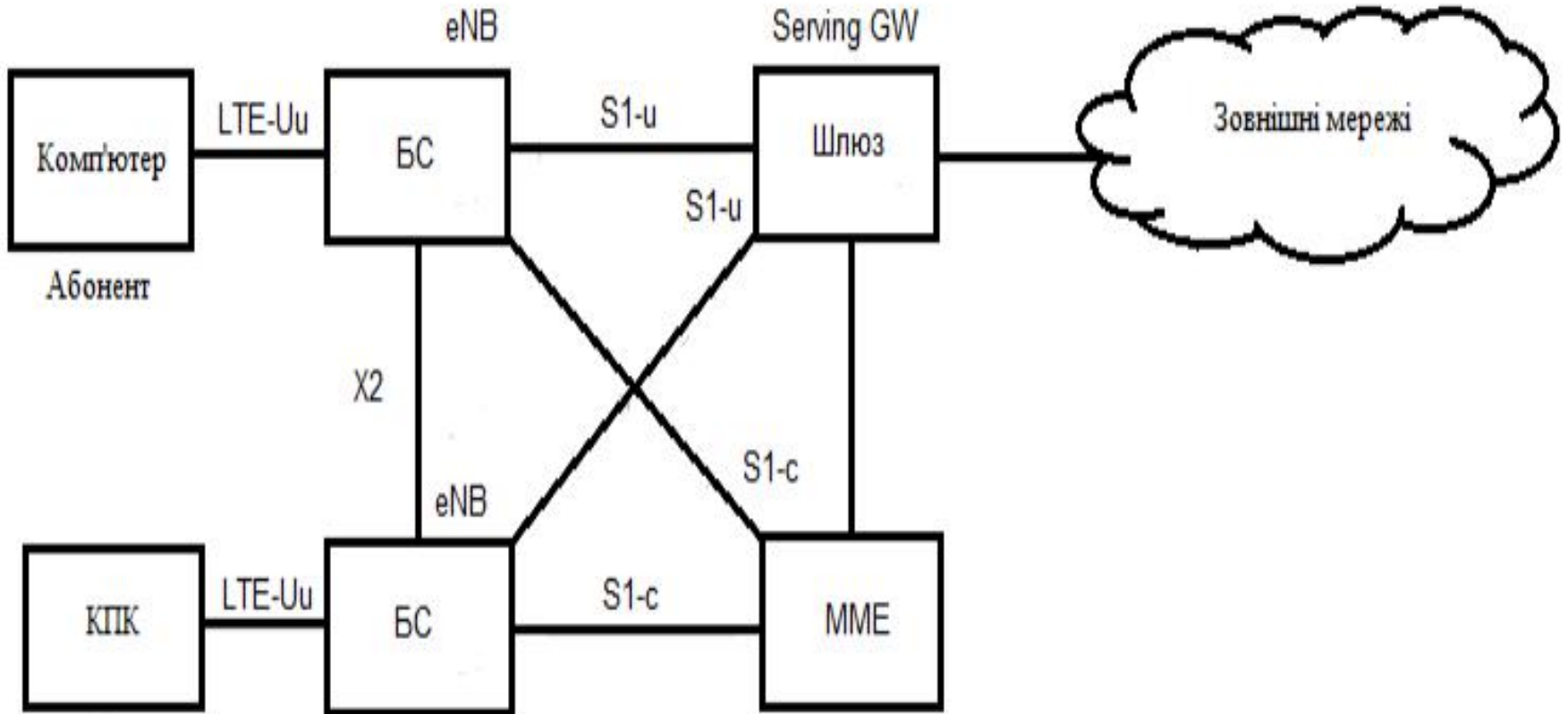
Зв'язок “WEB-браузер - телефон”



Архітектура мережі WiMAX



Архітектура мережі LTE



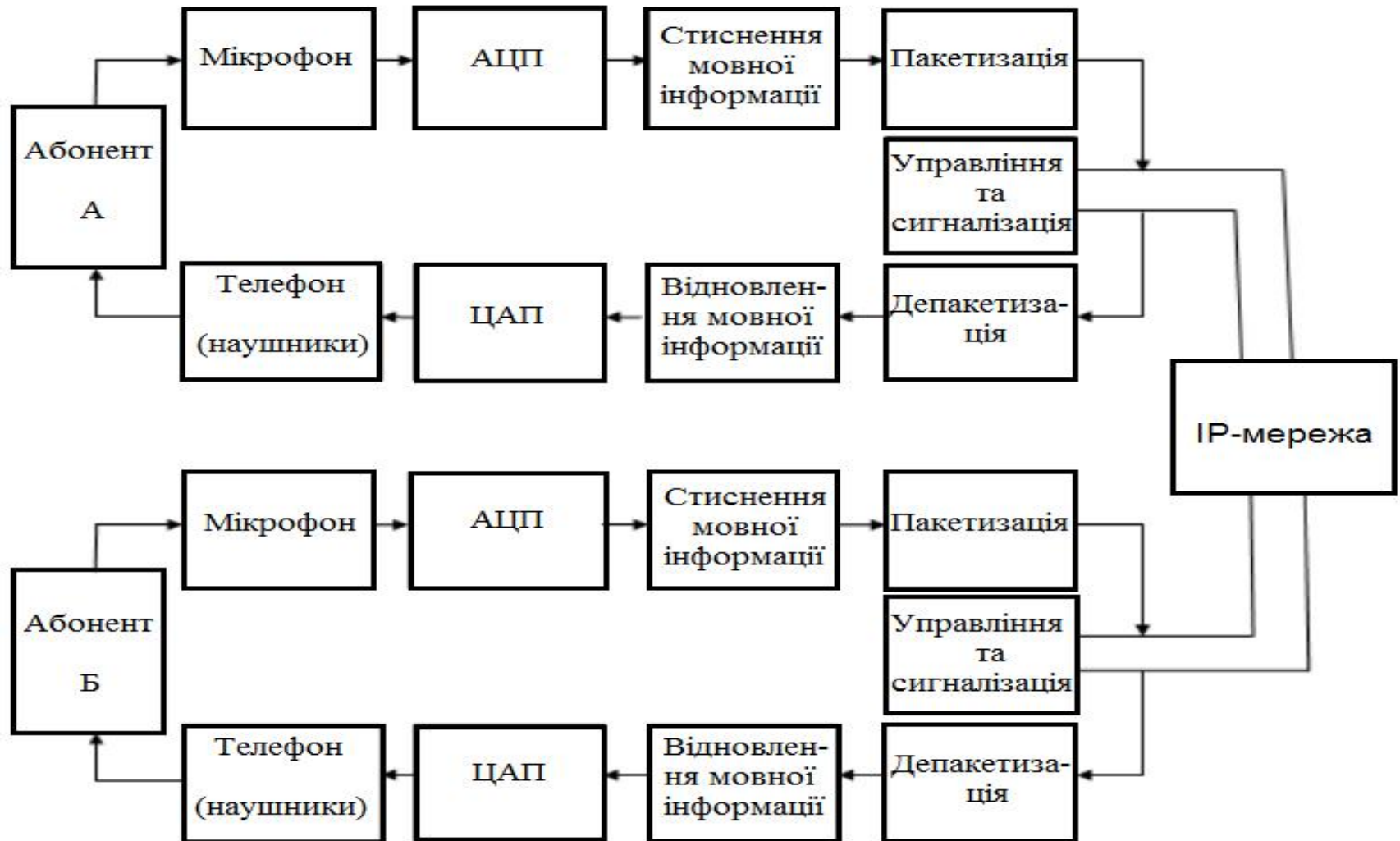
MME - вузол підтримки переходу між технологіями LTE, GSM та CDMA

Порівняльна характеристика WiMAX та LTE

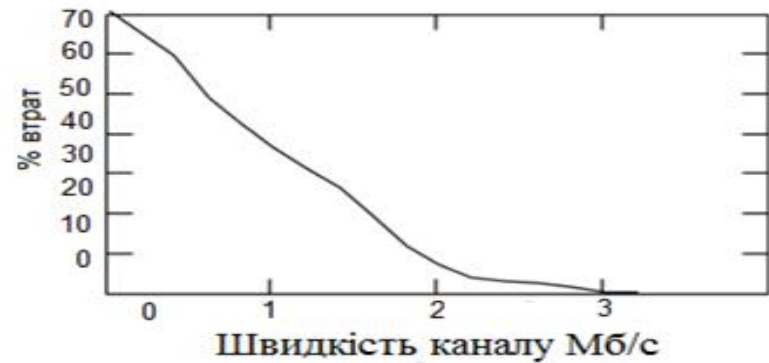
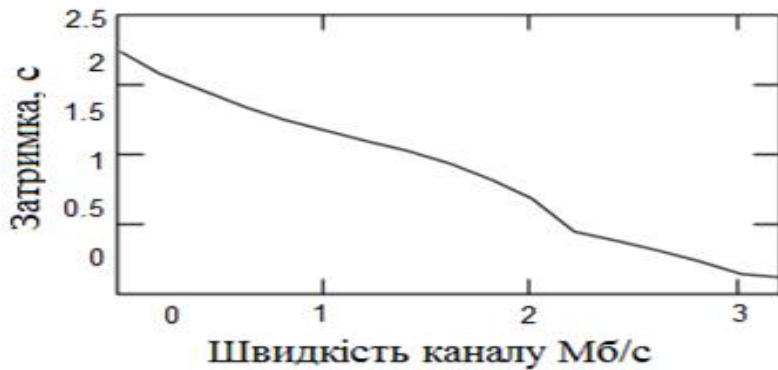
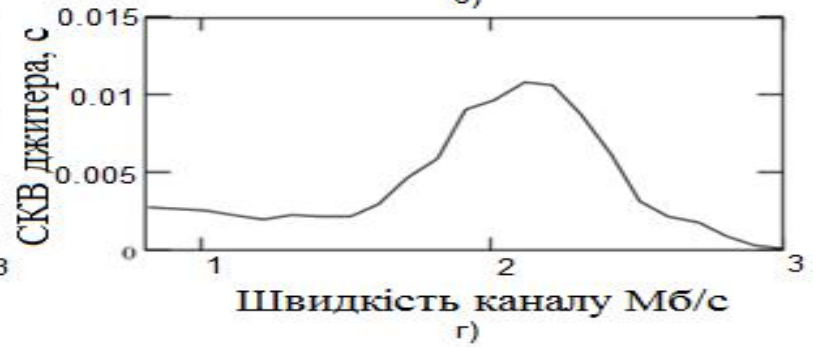
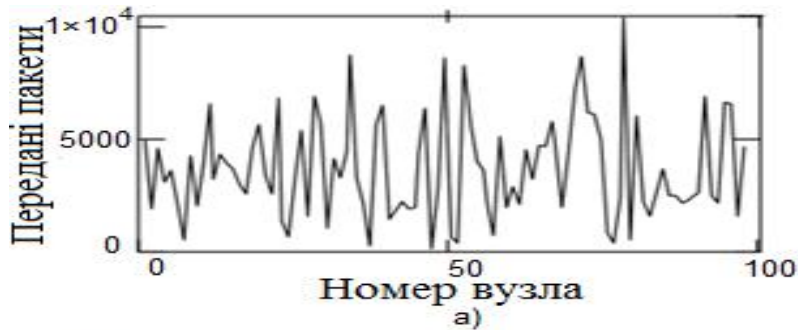
Таблиця Д. Порівняльний аналіз основних характеристик

| Функції | 802.16 WiMAX | LTE | Коментарі |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Метод доступу DL | OFDMA | OFDMA | Доступ всім – на одній частоті радіоспектру |
| Метод доступу UL | OFDMA | SC-FDMA | SC-FDMA зменшує відношення пікової потужності до середньої, що здешевлює обладнання |
| Режим дуплекса | FDD/TDD | FDD | Часове або частотне розділення |
| Шифрування | AES128 | AES128 | |
| Модуляція | QPSK QAM-16 QAM-64 | QPSK QAM-16 QAM-64 | |
| Кодування | СТC | СТC | |
| Кількість символів | 47 | 14 | |
| Кількість корисних несучих | 360 | 300 | У WiMAX кращий захист при відбитому сигналі |
| | 720 | 600 | |
| Підтримка QoS | Так | Так | Якість обслуговування |
| Підтримка ММО | Так | Так | Системи масового обслуговування |
| Автентифікація | Пристрій | Користувач/пристрій | Перевірка власника |
| Підтримка хендовера | Так | Так | Перехід від однієї БС до іншої без втрати зв'язку |
| Управління потужністю | Так | Так | Присутні режими відпочинку |
| Мінімальна ширина каналу, МГц | 20 | 20 | |
| Швидкість передачі, Мбіт/с | 20 | 172,8 | Дані теоретичні |
| Швидкість приймання, Мбіт/с | 20 | 326,4 | Дані теоретичні |

Мережа для проведення дослідження 802.11 Wi-fi



Показники якості роботи VoIP в промодельованій мережі стандарту 802.11



10 кодеків - які найкраще підходять для стиснення даних та беруть участь у тесті

| | |
|---------------------|-----------------------|
| Lossless Audio (LA) | FLACCL |
| OptimFROG | True Audio (TTA) |
| Monkey's Audio | FLAC |
| TAK | Apple Lossless (ALAC) |
| WavPack | WMA Lossless |

Результати тестування кодеків

| Кодек | Степінь стиснення | Швидкість відтворення, кбіт/с | Розмір файлу, мб | Час стиснення, с | Швидкість стиснення | Час декодування, с | Швидкість декодування |
|--------|-------------------|-------------------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| LA | 66,55% | 939 | 1070,47 | 589,28 | 8,11x | 519,90 | 9,20x |
| OFR | 66,74% | 941 | 1073,53 | 1028,78 | 4,65x | 558,19 | 8,57x |
| 1. APE | 67,23% | 948 | 1081,41 | 252,92 | 18,91x | 327,8 | 14,59x |
| 2. APE | 64,37% | 948 | 1035,40 | 311,52 | 17,53x | 457,2 | 13,83x |
| 3. APE | 60,84% | 948 | 978,62 | 451,69 | 16,20x | 820,43 | 12,32x |
| 4. APE | 57,43% | 948 | 923,77 | 750,74 | 13,87x | 1154,84 | 10,87x |
| 5. APE | 50,23% | 948 | 807,96 | 1249,32 | 9,25x | 1863,76 | 7,35x |
| TAK | 67,79% | 956 | 1090,42 | 128,91 | 37,10x | 12,62 | 379,02x |
| WV | 68,75% | 970 | 1105,86 | 1741,86 | 2,74x | 39,86 | 119,99x |
| FLACCL | 69,51% | 980 | 1118,08 | 14,01 | 341,40x | 10,99 | 435,21x |
| TTA | 69,60% | 982 | 1119,53 | 22,94 | 208,51x | 32,42 | 147,53x |
| Flake | 69,67% | 983 | 1120,66 | 432,33 | 11,06x | 14,07 | 340,03x |
| FLAC | 69,90% | 986 | 1124,36 | 39,98 | 119,61x | 9,13 | 523,48x |
| ALAC | 71,00% | 1002 | 1142,05 | 42,56 | 112,37x | 18,92 | 252,82x |
| WMA | 71,68% | 1011 | 1152,99 | 38,72 | 123,52x | 32,26 | 148,28x |
| PCM | 100% | 1411 | 1608,52 | - | - | - | - |

Переможець тестування Monkey's Audio

| Кодек | Степінь стиснення | Швидкість відтворення, кбіт/с | Розмір файлу, мб | Час стиснення, с | Швидкість стиснення | Час декодування, с | Швидкість декодування |
|--------|-------------------|----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. APE | 67,23% | 948 | 1081,41 | 252,92 | 18,91x | 327,8 | 14,59x |
| 2. APE | 64,37% | 948 | 1035,40 | 311,52 | 17,53x | 457,2 | 13,83x |
| 3. APE | 60,84% | 948 | 978,62 | 451,69 | 16,20x | 820,43 | 12,32x |
| 4. APE | 57,43% | 948 | 923,77 | 750,74 | 13,87x | 1154,84 | 10,87x |
| 5. APE | 50,23% | 948 | 807,96 | 1249,32 | 9,25x | 1863,76 | 7,35x |
| PCM | 100% | 1411 | 1608,52 | - | - | - | - |

Дякую за увагу!