**Цопа Олександр Іванович. Вдосканалення систем передачі інформації по проводових каналах зв'язку на базі xDSLтехнологій : Дис... канд. наук: 05.12.02 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Цопа О.І. Вдосконалення систем передачі інформації по проводових каналах зв’язку на базі xDSL технологій. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2006.  В дисертації наведено вирішення актуальної для подальшого розвитку телекомунікаційних мереж (ТМ) України науково-прикладної задачі – впровадження xDSL технологій, на базі виказаної в роботі ідеї про доцільність використання існуючих кабельних ліній зв’язку (КЛЗ) при створенні цифрових систем передачі (ЦСП) для сільських та міських ТМ. Принципово важливим внеском в теорію ТМ є модернізація моделі КЛЗ, яка розширила можливість їх аналізу до 1 МГц з урахуванням багатофакторного впливу експлуатаційних чинників (температура, вологість, старіння). Крім того, запропоновано удосконалену модель спектрів багаторівневих сигналів та модель ЦСП в цілому. За допомогою цих моделей виконана велика кількість числових експериментів, аналіз яких дав змогу запропонувати ряд нових технічних рішень ЦСП. Достовірність результатів роботи підтверджена експериментом, а новизна – патентом і впровадженням матеріалів дисертації в дослідне та серійне виробництво вітчизняних ЦСП. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі виконано наукове дослідження, в якому отримано вирішення актуальної науково-прикладної задачі щодо вдосконалення методів і засобів передачі інформації по проводових каналах зв’язку на базі xDSL технологій, що дозволило підвищити пропускну спроможність телекомунікаційних мереж.  Основні результати роботи і висновки з них можна сформулювати так.  1. Нагальна потреба в розвитку телекомунікаційних мереж України на базі впровадження xDSL технологій може бути частково вирішена, при малих затратах, за рахунок використання існуючих КЛЗ сільських та міських мереж. Ця ідея є в роботі домінуючою, і її доцільність випливає з усієї сукупності одержаних результатів.  2. Перший крок досліджень – це модернізація моделі кабеля. У відому модель кабеля, як відрізка довгої лінії, введені такі удосконалення: враховані ефекти близькості, старіння та впливу вологості на первинні і вторинні параметри КЛЗ. Наведено перелік співвідношень, що визначають узагальнену модель лінії зв’язку.  3. Удосконалена узагальнена модель вперше застосована для одержання нових відомостей щодо поведінки частотних характеристик стандартних КЛЗ сільських і міських мереж в діапазоні частот до 1 МГц при тривалій роботі і змінах умов експлуатації.  З’ясовано наступне:  – частотні параметри існуючих КЛЗ в цілому задовольняють вимогам застосування xDSL технологій;  – з урахуванням зовнішніх умов експлуатації можливе використання існуючих КЛЗ з терміном експлуатації 25 років і вище;  – ефективна смуга частот КЛЗ є достатньою для підвищення пропускної спроможності існуючих кабельних сільських і міських мереж.  4. На основі спектрального аналізу визначені кількісні оцінки спектральної густини багаторівневих сигналів для різних схем кодування та різних швидкостей передачі інформації з урахуванням впливу фізичних елементів схеми узгодження з лінією зв’язку. Показано, що найбільш ефективним на існуючих КЛЗ є використання лінійних сигналів з кодуванням ТС-РАМ-16, який дає змогу по одній парі проводів досягнути швидкості до 2 Мбіт/с на відстань понад 10 км. Саме ці результати підтверджують доцільність використання існуючої кабельної телекомунікаційної мережі України для побудови вітчизняних ЦСП на базі xDSL технологій.  5. З’ясовані умови мінімізації помилок з метою збільшення пропускної спроможності ЦСП. На основі аналізу методів лінійної та нелінійної корекції МСІ виявлені нові кількісні дані про оптимальну довжину коректора, яка забезпечує мінімальний час настроювання на існуючих КЛЗ.  6. Шляхом моделювання всієї системи разом з КЛЗ, на яку діють експлуатаційні чинники, вперше одержані для телекомунікаційних мереж України оцінки довжин регенераційних ланок при імовірності бітової помилки 10-7і різних швидкостях передачі інформації.  7. Достовірність одержаних результатів зумовлена коректною постановкою задач на дослідження; використанням відомих і неодноразово перевірених методів, методик і алгоритмів, прозорою інтерпретацією одержаних результатів з використанням відомих фізичних законів, а також підтвердженням основних теоретичних положень дисертації результатами експериментальних досліджень та випробувань розробленої автором апаратури.  8. Важливим підсумком роботи є впровадження її результатів у виробництво дослідної та серійної апаратури цифрового ущільнення й обладнання лінійного тракту. Одне з досягнень – це створення системи швидкісного абонентського доступу до мережі Інтернет, новизна якої підтверджена позитивним рішенням щодо заявки на патент.  Отже, основні ідеї, сформульовані в дисертації щодо вдосконалення ЦСП, виявились плідними, вони втілені в реальну апаратуру і обладнання, які відповідають кращим світовим зразкам. Це свідчить про те, що мета роботи досягнена.  Подальші дослідження потрібно спрямувати на вивчення нових багаторівневих лінійних сигналів з більш високою спектральною ефективністю, що скоротить термін появи вітчизняних ЦСП, які відповідатимуть світовим стандартам, і дозволить підвищити загальний рівень якості ТМ України. | |