

УДК 004.048

І.О. Золотарьова, А.І. Костюков

Харківський національний економічний університет, Харків

## ІНТЕРНЕТ-ТЕЛЕФОНІЯ ЯК СУЧАСНИЙ ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЙ В БІЗНЕСІ

У статті доводиться значимість Інтернет-телефонії при створенні комунікаційних мереж, що використовується у сучасному бізнесі. Наведені переваги та недоліки Інтернет-телефонії в порівнянні зі звичайним телефонним зв'язком. Визначені основні поняття Інтернет-телефонії. Проведений аналіз якості зв'язку згідно параметрів зникання пакетів під час передачі та час затримки. Визначені програмні та апаратні засоби реалізації комунікаційних мереж. Зроблені висновки щодо ефективності та зручності використання Інтернет-телефонії.

**Ключові слова:** Інтернет-телефонія, комунікаційні мережі, протоколи, зв'язок, обладнання, система, голосові сигнали, Asterisk.

### Вступ

Роль комунікаційних технологій як засіб мобільного реагування на мінливі ринкові умови, підтримання конкурентних переваг зростає з кожним днем.

Технологія IP-телефонії була розроблена в кінці 80-х років минулого століття. Відкриття IP-телефонії, як професійної технології, здійснила ізраїльська компанія VocalTec, що зуміла до 1995 року зібрати досягнення в областях цифрової обробки сигналів (DSP), кодеків, комп'ютерів і протоколів маршрутизації.

Починаючи з 1995 року, для IP-телефонії стали використовуватися два методи звукової компресії – GSM і TrueSpeech компанії DSP Group Inc., що забезпечують високий ступінь компресії вихідного звукового сигналу і малопомітну втрату якості при декомпресії.

На додаток до алгоритмів компресії/декомпресії мови і стандартним протоколам, IP-телефонія постійно займалася вдосконаленням методів боротьби із затримками в Інтернет.

**Мета статті:** доведення ефективності використання Інтернет-телефонії у створенні комунікаційної мережі сучасного бізнесу.

### Основна частина

Вироби для сучасної IP-телефонії надають великі функціональні можливості і дозволяють вирішити безліч проблем якості передачі мови. Це забезпечує зростання комерційно привабливих і високоякісних послуг.

На заході, в Європейських країнах, а також в США технологія почала інтенсивно використовуватися близько 7 років тому, в Україні ж останні кілька років.

Сьогодні IP-телефонію розглядають не як систему комунікацій, а як технологію або принцип

організації зв'язку. Дана технологія, дозволяє використовувати будь яку локальну мережу для забезпечення телефонного зв'язку на основі IP-протоколу.

IP-телефонія представляє собою технологію, яка дозволяє використовувати Інтернет або будь яку іншу IP-мережу для проведення телефонних розмов та передачі факсів у режимі реального часу [1].

Особливо, актуальним з економічної точки зору є використання даної технології для здійснення міжміських та міжнародних телефонних розмов, а також створення розподілених корпоративних мереж [2].

Для організації телефонного зв'язку у IP-мережах використовується спеціальне обладнання, таке як VOIP-шлюзи, плати PRI-потоків тощо. Загальний принцип дії VOIP-шлюзів полягає в тому, що одним боком шлюз з'єднується з телефонними лініями, а іншим – з IP-мережами (рис. 1).



Рис. 1. Принципова схема організації телефонного зв'язку та VOIP-шлюзу

Шлюз приймає телефонний сигнал, перетворює його у цифровий, якщо він таким не був, істотно стискає, розбиває на пакети та відправляє крізь локальну мережу за призначенням, використовуючи протокол IP. Якщо, навпаки (пакети, що приходять з локальної мережі на шлюз та направляються у телефонну лінію), тоді пакети проходять обернену послідовність дій [3].

Ці дві дії виконуються майже одночасно, що дозволяє забезпечити пів-дуплексну розмову. На підставі цих базових операцій можна побудувати багато різноманітних конфігурацій.

С кожним днем IP-АТС набуває все більшої популярності, адже вона виконує не лише функції VOIP-шлюзу, а й також традиційні функції звичайних офісних АТС.[3-5]

Таким чином, при організації телефонного зв'язку через IP-мережі з використанням IP-АТС можна обійтись без офісної АТС, тобто зменшити витрати на придбання додаткового обладнання [1 – 4].

Поряд з пристроями IP-телефонії існують програмні АТС, які нічим не поступають за своїм функціоналом звичайним АТС. Найбільш поширена з них – Asterisk. Програмні можливості даної АТС вважаються необмеженими у своїх можливостях на відміну від своїх стандартних пристроїв-аналогів. Asterisk так само є дуже надійним і гнучким рішенням для побудови корпоративної телефонії, організації call-центрів, служб підтримки клієнтів. Asterisk – безкоштовне програмне забезпечення, що дозволяє вирішити найскладніші завдання, пов'язані з телефонізацією як невеликого офісу, так і великої компанії. IP-телефонія спирається на дві основні операції: перетворення двоспрямованого аналогового мовлення в цифрову форму всередині кодувального/декодувального пристрою (кодека) і упаковку в пакети для передачі по IP-мережі. У IP-телефонії використовується особлива система передачі пакетів із звуковою інформацією, що обумовлено специфікою передачі даних по IP-мережам [4].

У традиційних телефонних лініях між абонентами під час розмови створюється електричний ланцюг, і цим забезпечується фіксована пропускна спроможність для передачі сигналу. IP-мережа являє собою систему, що реалізує принцип комутації і маршрутизації пакетів, і не надає гарантованого шляху між точками зв'язку. Вся інформація, яка передається через IP, поділяється на пакети даних, що мають у своєму складі адреси точок призначення і порядковий номер. Вузли IP направляють ці пакети по мережі до закінчення маршруту [5].

Після прибуття пакетів до точки призначення, для відновлення початкового об'єму впорядкованих даних використовуються порядкові номери пакетів. Для додатків, де не важливий порядок і інтервал приходу пакетів, таких як e-mail, час затримок між окремими пакетами не має вирішального значення [6].

IP-телефонія є однією з областей передачі даних, де важлива динаміка передачі сигналу, яка забезпечується сучасними методами кодування і передачі інформації. Для забезпечення стабільності телефонного зв'язку у IP-мережах введені спеціальні

протоколи передачі даних, такі як H.323, SIP тощо.

H.323 – основний стандарт, прийнятий ІТУ-Т, де описується, яким чином чутливий до затримки трафік, зокрема голос і відео, отримує пріоритет в локальних і глобальних мережах. Він складається з ряду рекомендацій (стека протоколів) по суміжних технічних питань, таким, як якість мови, стандарти кодування звукової, відеоінформації та іншої.

Протокол SIP (Session Initiation Protocol) прийнятий у березні 2000 року організацією IETF в якості стандарту RFC 2543. SIP більшою мірою відповідає ідеології TCP/IP, ніж H.323. Про підтримку цього протоколу заявили такі виробники як 3Com, Cisco, Ericsson, Siemens та інші. Однозначність стандарту SIP дозволяє з упевненістю говорити про сумісність IP-шлюзів різних виробників.

При передачі в режимі реального часу до 30% пакетів можуть бути втрачені або отримані із запізненням. Якісний додаток IP-телефонії має відшкодувати брак пакетів, відновивши втрачені дані. Сам алгоритм кодування мови також впливає на відновлення даних. Кодек – це загальний термін, використовуваний в цифровій обробці аудіо і відео алгоритм стиснення і відновлення мови. Для кодування звукової інформації зазвичай використовуються наступні кодекси: G.711, G.722, GSM0610, G.723, G.723.1, G.728, і G.729. Для кодека G.711 потрібно ширина смуги частот 64 Кбіт / с, тому він прийнятний не у всіх IP-мережах, тому що більшість користувачів Інтернету має канал свідомо меншої ширини. Кодек з низькою шириною смуги частот – G.729 в 8 Кбіт / с і G.723.1 в 5.3/6.3 Кбіт / с – цілком підходять для використання в Інтернет. Зокрема, G.723.1 є одним з стандартних кодеків для IP-телефонії, особливо після того, як Intel, Microsoft і Netscape оголосили про підтримку цього стандарту звукового кодування [6 – 8].

Якість зв'язку можна оцінити наступними основними характеристиками:

- рівень спотворення голосу;
- частота зникнення голосових пакетів;
- час трансляції сигналу.

Затримки можна зменшити завдяки наступним факторам:

- Удосконалення телефонних серверів.
- Розвиток приватних мереж. Власники можуть контролювати ширину смуги пропускання отже, затримку.

• Розвиток мережі Інтернет. Сучасний Інтернет не був розрахований на комунікації в режимі реального часу. Хоча на оновлення роутерів по всьому світу і на організаційні заходи потрібен деякий час, мережа Інтернет рухається дуже швидко і в напрямку розвитку [9, 10].

Оцінити якість при використанні різних протоколів стиснення можна різними способами. Один з

підходів для таких вимірів - використання суб'єктивних методів.

Найвідоміший суб'єктивний метод – це метод загальної думки. У цьому методі, якість зв'язку оцінюється великою групою людей, потім їх думка усереднюється. На графіку (рис. 2) показана оцінка методом спільної думки різних популярних звукових кодер-декодерів.



Рис. 2. Залежність якості зв'язку від ширини каналу пропускання

### ВИСНОВКИ

Отже створення сучасної телефонної мережі направлено на те, щоб гарантувати високу якість послуги навіть при великих навантаженнях.

Якість зв'язку значно покращилась у порівнянні з першими версіями рішень IP-телефонії, які допускали спотворення і переривання мови. Поліпшення кодування голосу і відновлення втрачених пакетів дозволило досягти рівня, коли мова розуміється абонентами достатньо легко. Затримки впливають на темп бесіди. Для людини затримка до 250 мілісекунд практично непомітна. Існуючі на сьогоднішній день рішення IP-телефонії перевищують цю

межу, так що розмова схожа на зв'язок за допомогою звичайної телефонної мережі через супутник, яку зазвичай оцінюють як зв'язок цілком задовільної якості, а затримки для користувача є невідчутними.

Рішення IP-телефонії є зручним інструментом в організації комунікаційної мережі організацій.

### Список літератури

1. Sanit B. Eom. Asterisk 1.6. International World / Sanit B. Eom. – International Thomson Business Publishing Co., London, 2006. – 246 с.
2. Karpetner K. Asterisk 1.6 for professional // K. Karpetner. – LookUp Publishing, London, 2009. – 420 с.
3. Меггелен ванн Дж. Asterisk – будущее телефонии / Дж. Меггелен, Л. Маадсен. – Л.: ОРЕЙЛИ, 2009. – 304 с.
4. Дэмнстер Б. Trixbox – сделай проща! / Б. Дэмнстер, К. Гаррисон. – Л.: ОРЕЙЛИ, 2007. – 431 с.
5. Шариф Б. Elastix – без слёз / Б. Шариф. – М., 2010. – 331 с.
6. Roban E. FreePBX 2.6. Powerful telephony solutions / E. Roban. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 2008. – 887 с.
7. Мак-Квери С. Передача голосовых данных по сетям АТМ и IP / С. Мак-Квери, К. Мак-Грю, С. Фой. – М.: Вильямс, 2002. – 512 с.
8. Ткаченко В.А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації / В.А. Ткаченко, О.В. Касілов, В.А. Рябик. – К., 2010. – 430 с.
9. Еришов В.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети / В.А. Еришов, Н.А. Кузнецов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 333 с.
10. Ровдо А. Путеводитель по современным компьютерным коммуникациям / А. Ровдо. – Минск, Битрикс, 2010. – 306 с.

Надійшла до редколегії 30.09.2011

Рецензент: канд. екон. наук, проф. С.В. Мінухін, Харківський національний економічний університет, Харків.

### ИНТЕРНЕТ-ТЕЛЕФОНИЯ КАК СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИЙ В БИЗНЕСЕ

И.А. Золотарева, А.И. Костюков

В статье доказана значимость Интернет-телефонии при создании коммуникационных сетей, используемых в современном бизнесе. Приведены достоинства и недостатки Интернет-телефонии в сравнении с обычной телефонной связью. Определены основные понятия Интернет-телефонии. Проведен анализ качества связи согласно параметрам исчезновения пакетов во время их трансляции и времени задержки. Определены программные и аппаратные средства реализации коммуникационных сетей. Сделаны выводы об эффективности и удобстве использования Интернет-телефонии.

**Ключевые слова:** Интернет-телефония, коммуникационные сети, протоколы, связь, оборудование, система, голосовые сигналы, Asterisk.

### INTERNET-TELEPHONY AS A MODERN TOOL IN BUSINESS COMMUNICATIONS

I.A. Zolotaryova, A.I. Kostuykov

The article shows the importance of Internet-telephony of creating communication networks used in business today. It presents the advantages and disadvantages of Internet-telephony in comparison with conventional telephone-service. It defines the basic concepts of Internet-telephony. It makes analysis of the quality of communication parameters according to the disappearance of packages during their broadcast and time delay. The article defines software and hardware implementation of communication networks. It makes some conclusions about the effectiveness and usability of Internet-telephony.

**Keywords:** Internet-telephony, communication networks, protocol, link, hardware, system, voice signals, Asterisk