

# Кібернетика та системний аналіз

УДК 519.876.5:004.732

А.М. Клименко, І.В. Шуба, Ю.В. Болтова

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків

## МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

*У статті розглянута методика оцінки можливості модернізації локальної обчислювальної мережі будь-якого підприємства. На прикладі малого підприємства проведено аналіз існуючої мережі, структурної організації підприємства, отримана статистика роботи основних елементів локальної мережі, та проведено імітаційне моделювання її роботи, що дозволило зробити висновки про доцільність модернізації.*

**Ключові слова:** розподілена обчислювальна мережа, модернізація мережі, структурна організація, імітаційне моделювання.

### Вступ

В наш час є проблемою модернізації локальної обчислювальної мережі (ЛОМ) зустрічається майже кожна компанія. Розробка методики оцінки можливості модернізації – це актуальна задача, вирішення якої забезпечує своєчасне виявлення недоліків мережі та їх усунення. Наведені в [1 – 3] методи і моделі розрахунку локальних обчислювальних мереж не завжди дозволяють досить просто промодельовати роботу конкретної ЛОМ із заданою точністю, що дозволяє визначити шляхи її подальшого удосконалення. Пропоновані іншими авторами [4, 5] шляхи рішення, засновані на використанні готових систем моделювання ЛОМ, та не завжди доступні з фінансових міркувань і вимагають кваліфікованого персоналу.

Пропонується використовувати вдосконалену версію підходу до моделювання ЛОМ [6, 7], що дозволяє здійснити оцінку існуючої ЛОМ та визначити шляхи її удосконалення.

**Метою роботи** є розробка методики аналізу можливості модернізації локальної обчислювальної мережі, та визначення умов її застосування на прикладі реального підприємства.

### Проведення аналізу існуючої ЛОМ

Першим завданням, при оцінці можливості модернізації стає проведення аналізу поточної ситуації ЛОМ. Для прикладу, візьмемо ТОВ «Гарант», м. Куп'янськ. Основною діяльністю цього підприємства є продаж комп'ютерів, комплектуючих, мережевого обладнання та програмного забезпечення таких фірм, як «ІС». Існуюча на початок проведення аналізу ЛОМ в компанії була організована таким чином:

- робочі станції однієї конфігурації (15 шт.) були об'єднані в локальну мережу (топология зірка);
- в якості середовища передачі даних використовувалась технологія Fast Ethernet, що забезпечува-

ла швидкість передачі даних 100 Мбіт/с;

– як пристрій для організації мережевого доступу використовувався комутатор D-Link DES-1026G [ DES - 1026G ].

Організація має в наявності чотири сервера. Основні функції, які повинні реалізувати сервери:

– один із серверів (DataBase – сервер) – зберігає базу даних про співробітників організації та робочі БД, також федерального і місцевого бюджету були організовані на платформі Windows 2003 Server SP2;

– другий сервер (FileServer) – використовується для зберігання файлів, організований на платформі Novell NetWare v.4.0.

– третій сервер (BackupServer) – використовується для резервних копій перших двох серверів.

– четвертий сервер (ProхуServer) – є посередником між робочими станціями та глобальною мережею інтернет.

З'єднання «ГАРАНТ» з «Куп'янськОнлайн» було реалізовано через ADSL модем, і забезпечувало швидкість близько 500 Кбіт/с. Також використовувалися 3 мережеві принтери HP – 1010.

Для побудови якісної мережі ми маємо знати, структуру організації, щоб розуміти які відділи і відомства мають взаємодіяти між собою. Проведений аналіз структури організації з точки зору робочих місць приведений на рис. 1. Загальна кількість робочих місць – 15 шт.

### Отримання статистики роботи елементів ЛОМ

Наступним етапом є отримання статистики роботи основних елементів ЛОМ (з використанням аналізатору трафіку) на предмет швидкості передачі пакетів в існуючій ЛОМ у звичайному режимі. Приведемо фрагменти завантаження 3 робочих станцій (PC): «Директор» (рис. 2), «Головний бухгалтер» (рис. 3) та «Начальних корпоративного відділу» (рис. 4).

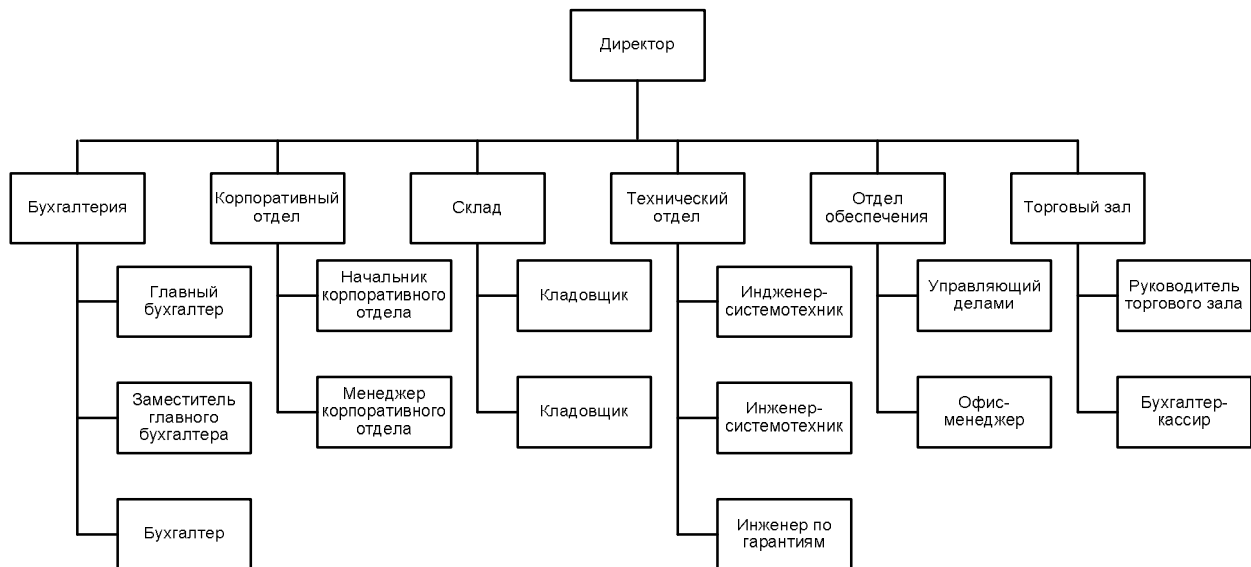


Рис. 1. Організаційна структура ТОВ «ГАРАНТ»

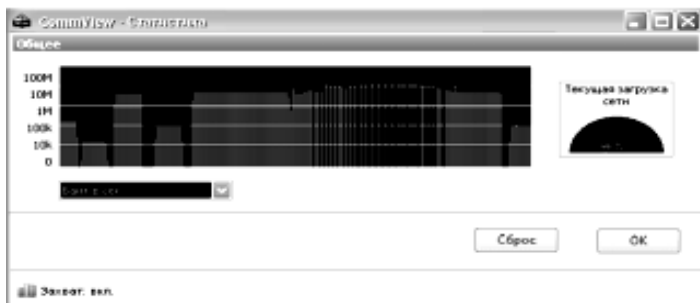


Рис. 2. Загрузка РС «Директор»



Рис. 3. Загрузка РС «Главный бухгалтер»

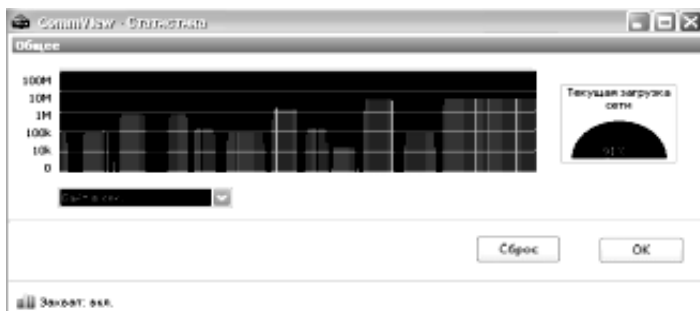


Рис. 4. Загрузка РС «Начальник корпоративного відділу»

Отримані дані показують, що існуюча ЛОМ знаходиться в режимі близькому до максимальної завантаження, що не дозволить у піковому режимі завантаження мережі справлятися з поставленою задачею.

Отже існує необхідність модернізації мережі, тим більше, що в планах роботи компанії очікується збільшення кількості користувачів мережі.

### Аналіз ЛОМ методами математичного і імітаційного моделювання

Далі проводимо аналіз мережі методом математичного та імітаційного моделювання. Детально питання математичного моделювання роботи локальної мережі розглядалося авторами у попередній роботі [7]. В даній роботі особливу увагу звернено саме на імітаційне моделювання, так як у цьому випадку відтворюються процеси генерації повідомлень додатками, розбиття повідомлень на пакети і кадри певних протоколів, затримки, пов'язані з обробкою повідомлень, пакетів і кадрів усередині операційної системи, процес отримання доступу комп'ютером до мережевого середовища, процес обробки пакетів маршрутизатором і т.д.

При імітаційному моделюванні мережі не потрібно купувати дороге обладнання – його робота імітується програмами, що досить точно відтворюють всі основні особливості і параметри такого устаткування. Результатом роботи імітаційної моделі є зібрані в ході спостереження за подіями, що протікають, статистичні дані про найбільш важливі характеристики мережі: часів реакції, коефіцієнтах використання каналів і вузлів, вірогідності втрат пакетів і т.п. Існують спеціальні, орієнтовані на моделювання обчислювальних мереж програмні системи, в яких процес створення моделі спрощений. Такі програмні системи самі генерують

модель мережі на основі вихідних даних про її топологію і використовуваних протоколах, про інтенсивності потоків запитів між комп'ютерами мережі, протяжності ліній зв'язку, типи використовуваного обладнання та програм.

Проведений аналіз сучасних систем імітаційного моделювання дозволив зупинитися на програмному комплексі NetCracker фірми NetCracker Technology [3]. Він використовується для розробки і дослідження обчислювальних мереж і мереж зв'язку, дозволяє аналізувати роботу складних мереж, що працюють на основі практично всіх сучасних мережевих технологій і включають як локальні, так і глобальні зв'язки.

Щоб відобразити всі недоліки і вразливі місця існуючої ЛОМ побудуємо імітаційну модель у NetCracker v.4.0. Мета імітаційного моделювання – наочно відбити всі недоліки існуючої ЛОМ.

Розглянемо невеликий фрагмент імітаційної моделі, який представлений на рис. 5.

Як видно з представленого вище фрагмента імітаційної моделі комутатор завантажений на 86,3%, що є неприпустимим показником завантаження, внаслідок чого відбувається часткова втрата пакетів.

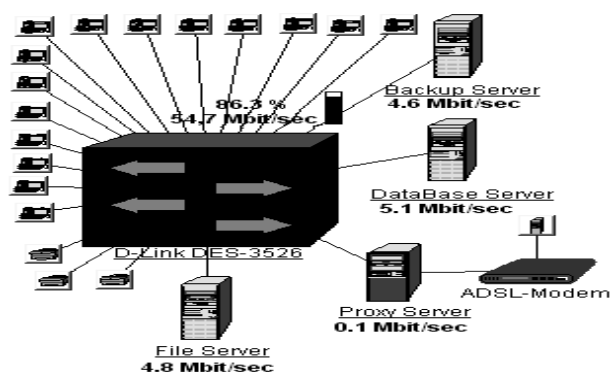


Рис. 5. Серверна шафа

## Висновки

В статті приведено основні пункти методики аналізу можливості модернізації локальної обчислювальної мережі компанії. Було проаналізовано структуру компанії, роботу основних елементів її мережі, завантаження комутатора за допомогою імітаційної моделі мережі. Отримані дані наочно показали, що мережа працює на піку можливостей і не витримає збільшення кількості робочих станцій, що говорить о доцільності модернізації.

## Список літератури

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2007. – 960 с.
2. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2009. – 672 с.
3. Поляк-Брагинский А.В. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей / А.В. Поляк-Брагинский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 832 с.
4. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Физматлит, 2005. – 320 с.
5. Шаповаленко С.В. Динамическое моделирование и анализ корпоративных вычислительных систем / С.В. Шаповаленко // Сетевой журнал. – 2001. – № 6. – С. 40-45.
6. Клименко А.Н. Моделирование распределенной вычислительной сети / А.Н. Клименко, Ю.В. Болтова // Проблемы информатики и моделирования. Тезисы тринадцатой международной НТК. Секция «Молодые ученые», Харьков, 2013. – С. 22.
7. Клименко А.Н. Проблемы модернизации локальной вычислительной сети / А.Н. Клименко, Н.Ю. Любченко, Ю.В. Болтова // Системы обработки информации. – 2014. – № 2. – С. 54-57.

Надійшла до редколегії 6.05.2014

**Рецензент:** д-р техн. наук, ст. наук. співр. С.Г. Семенов, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

А.М. Клименко, І.В. Шуба, Ю.В. Болтова

В статье рассмотрена методика оценки возможности модернизации локальной вычислительной сети любого предприятия. На примере малого предприятия проведен анализ существующей сети, структурной организации предприятия, получена статистика работы основных элементов локальной сети, и проведено имитационное моделирование ее работы, что позволило сделать выводы о целесообразности модернизации.

**Ключевые слова:** распределенная вычислительная сеть, модернизация сети, структурная организация, имитационное моделирование.

## METHOD OF UPGRADABILITY ESTIMATION LOCAL AREA NETWORK

A.M. Klimenko, I.V. Shuba, Y.V. Boltova

The article describes the method of estimating the possibility of upgrading the LAN for any company. On the example of a small business analysis of the existing network, the structural organization of the enterprise, obtained statistics of the main elements of the local network and conducted simulations of its work, which allowed to draw conclusions about the feasibility of upgrading.

**Keywords:** distributed computer network, network upgrading, structural organization, simulation.