

УДК 658.51.012

**А.В. ПОПОВ, К.О. ЗАПАДНЯ**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

*Рассмотрена задача моделирования корпоративной информационной системы, построенной на основе локальной вычислительной сети (ЛВС). Представлена структура корпоративной ЛВС, которая располагается в нескольких зданиях, соединённых оптоволоконном. Проведенный анализ показал перегрузку ряда коммутаторов из-за увеличения трафика в связи с внедрением нового программного и аппаратного обеспечения. Натурное моделирование информационных потоков выявило «узкие места», которые можно ликвидировать с помощью применения более быстродействующего сетевого оборудования.*

**Ключевые слова:** Информационная система, локальная вычислительная сеть, сетевое оборудование, трафик, моделирование.

### **Введение**

Развитие и реинжиниринг корпоративных информационных управляющих систем связано с модернизацией и расширением ЛВС, входящих в их состав. ЛВС, как правило, располагаются в нескольких зданиях, поэтому необходимо тщательно проанализировать информационные потоки.

Применение аналитических методов, например теории массового обслуживания, целесообразно для укрупненного анализа ЛВС, и может дать полезные результаты при наличии требуемых исходных данных по интенсивности поступления заявок и потоков их обработки [1-5]. Однако для более точного анализа необходимо применение современных средств натурального моделирования.

### **Постановка задачи исследования**

При проведении исследования ЛВС, используемой для задач корпоративного управления, можно применить теорию сетей массового обслуживания, что доставляет определенные методологические и вычислительные трудности. В связи с этим, в данной работе предлагается использовать натурное моделирование информационных потоков в ЛВС, которое позволяет выявить наиболее нагруженные элементы сети, оценить нагрузку системы в реальных физических единицах в соответствующие периоды времени. Такой подход позволяет получить более объективные реальные параметры загрузки элементов сетевого оборудования и принять соответствующие меры по их модернизации, например, установить более скоростное оборудование. При

наличии несложного программного обеспечения данный способ позволяет достаточно оперативно находить «узкие места», ликвидация которых необходима для обеспечения стабильной работы ЛВС. В противном случае функционирование предприятия не будет соответствовать современным требованиям обработки информации и получения отчетных данных в строго заданные моменты времени [6-8].

В данной работе излагаются результаты натурального моделирования ЛВС типового предприятия, позволяющие находить наиболее нагруженные участки сети, чтобы заменить имеющееся оборудование на более быстродействующее.

### **Решение задачи исследования**

На рис. 1 приведена структура распределенной ЛВС для задач корпоративного управления, которая расположена в 3-х зданиях, соединённых оптоволоконном. На рис. 2 изображено прохождение трафика от одного отдела к выходной точке, соединенной с конвертером, идущим в серверную комнату, представленную на рис. 3. Проведенное исследование ЛВС методом натуральных испытаний показало: рабочая загрузка некоторых коммутаторов превышает норму (0,4 – 0,6 относительно максимальной загрузки в элементах корпоративной системы). Хотя потерь пакетов нет, но увеличение трафика неизбежно, поэтому необходимо провести соответствующую модернизацию.

Полученные результаты по загрузке серверов могут быть использованы для разработки мероприятий по увеличению пропускной способности сети и оценки затрат на средства реализации.

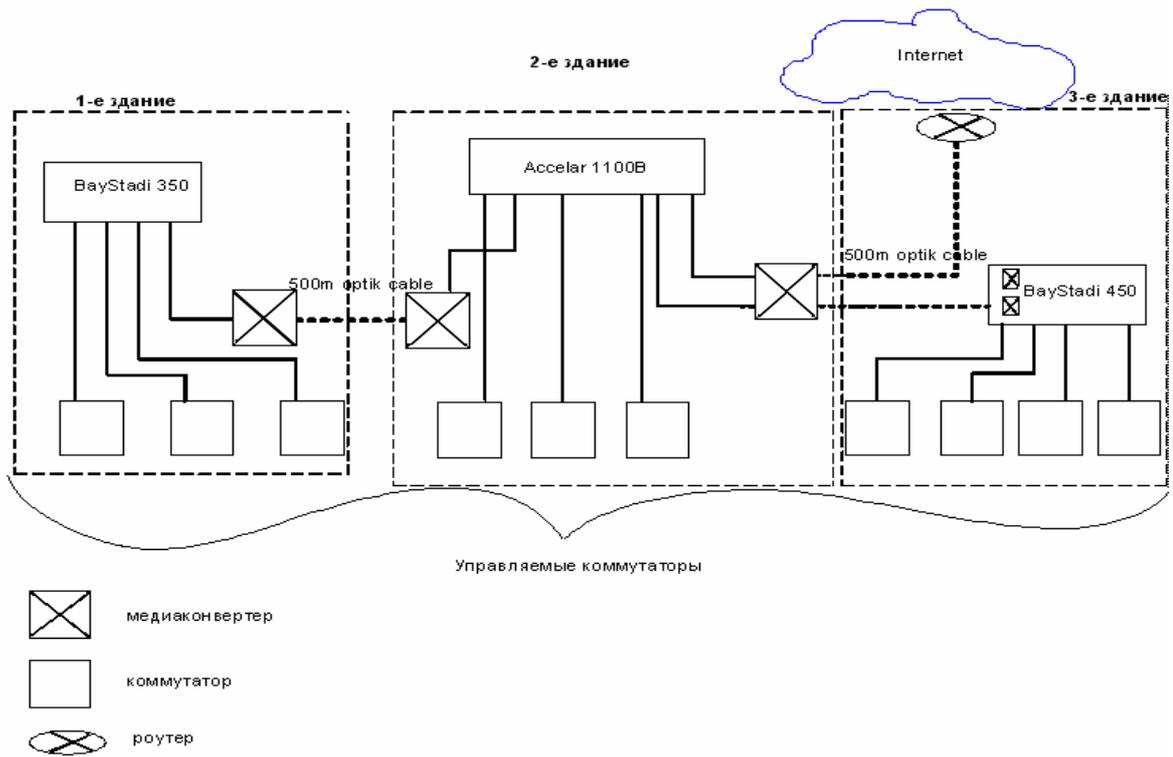


Рис. 1. Структура ЛВС

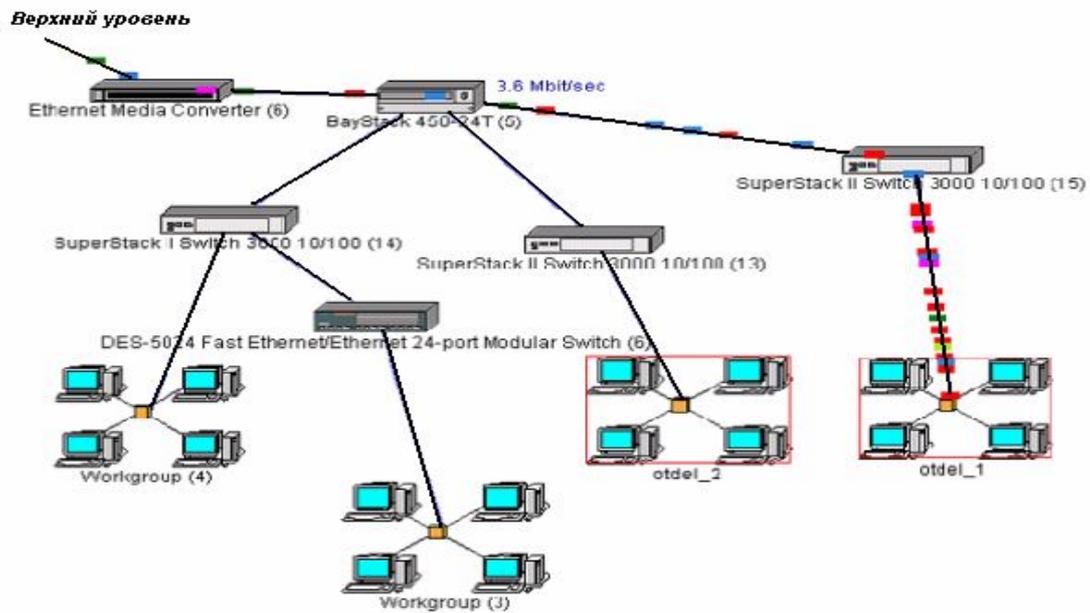


Рис. 2. ЛВС, объединяющая 2 корпуса

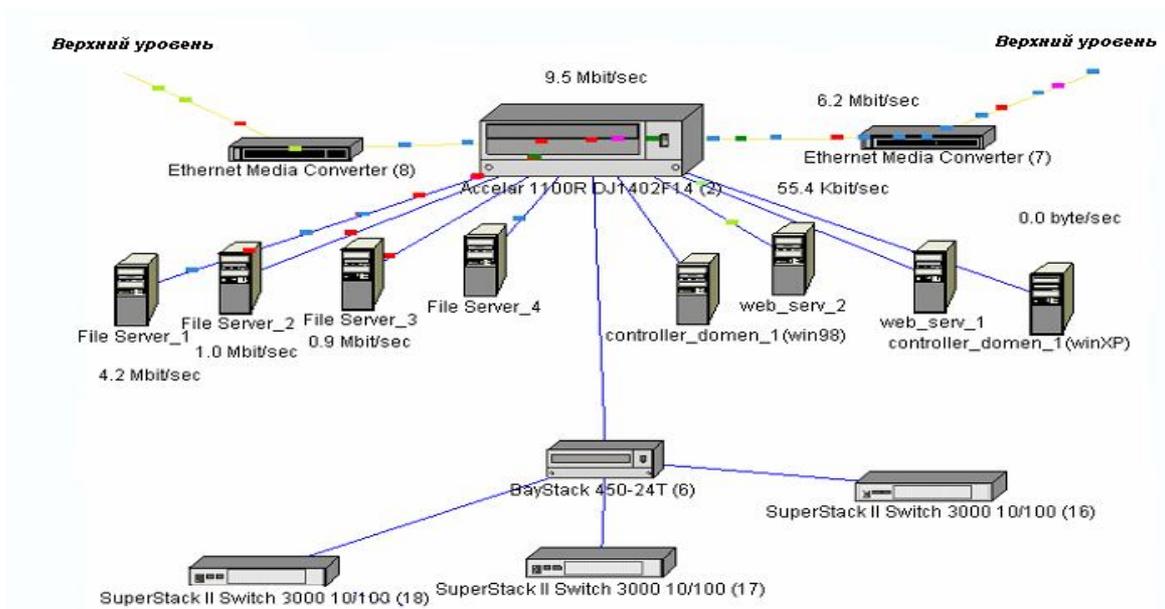


Рис. 3. Серверная комната

Характерно, что загрузка элементов компьютерной системы увеличивается за счёт повышения количества терминалов, введения новых коммерческих приложений и расширения использования сети Internet. Для исследования загрузки серверов использован системный монитор, который присутствует на Windows Server 2003. Анализ осуществляется по следующим показателям: обмен страниц (использование памяти сервера), средняя длина очереди диска (использование жесткого диска сервера) и загруженность процессора. Снятые результаты фиксировались на протяжении 30 минут в 3 этапа. 1-й этап – 9:00, 2-й этап – 13:00, 3-й этап – 17:00.

Анализ результатов натурного моделирования системы показал, что наибольшая загрузка наблюдается у серверов 1, 2, 3 в 17:00 (рис. 4-6). Целесообразно проводить повышение производительности сервера путём добавления оперативной памяти и сменой жёстких дисков с большей скоростью кэш-памяти.

Для увеличения пропускной способности сетей можно использовать такие факторы, как: быстрдействие персональных компьютеров (ПК) и серверов; выбор метода хранения информации на дисках, а также тип сетевой архитектуры. В настоящее время, вследствие изменения характера трафика, решающее значение приобретает системная проработка сетевой архитектуры. В прошлом наибольшая часть трафика (фактически 80%) ограничивалась локальной рабочей группой, в то время как по сетевой магистрали проходило всего лишь около 20% пакетов. В настоящее время, учитывая распределенный характер приложений клиент-сервер, в сочета-

нии с доступом к Internet/Intranet эти процентные соотношения изменились. Поэтому существующие сети требуют более высокоскоростных сетевых магистралей. Для увеличения пропускной способности рекомендуем заменить сетевые карты в загруженных отделах на 100 Мегабитные, что позволит использовать Fast Ethernet, который поддерживают коммутаторы SuperStack II Switch 3000 10/100.

Коммутация локальных вычислительных сетей (ЛВС) и технологии Fast Ethernet были разработаны в ответ на потребность в повышении эффективности существующих сетей Ethernet. Эти технологии путем повышения пропускной способности могут устранить “узкие места” в сети и поддерживать приложения, требующие большой скорости передачи данных.

Предложенные выше действия являются взаимодополняющими, поэтому эффективность функционирования сети чаще всего можно повысить путем использования комбинации из обеих технологий. Для увеличения пропускной способности ЛВС между зданиями следует заменить существующие 100 Мегабитные медиаконвертеры Ethernet Media Converter на гигабитные. При последующем моделировании модернизированной системы были получены результаты, из которых видно, что рабочая загрузка системы значительно уменьшилась, а пропускная способность в некоторых сегментах возросла. Отметим, что при применении аналитических методов моделирования можно получить результаты по загрузке устройств по статистически усредненным значениям, а также характеристики очереди и времени прохождения заявок в системе.

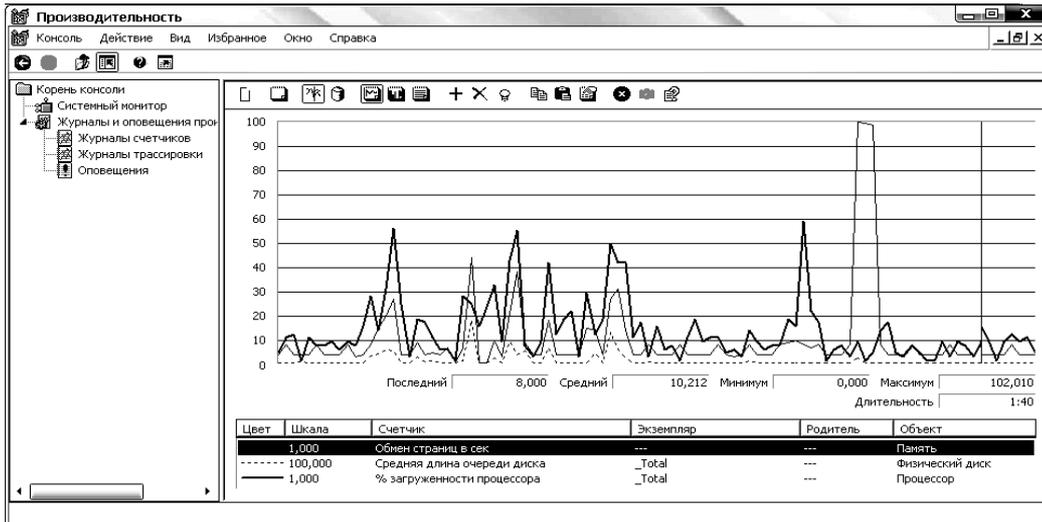


Рис. 4. Диаграмма загрузки сервера №1, время 17:00

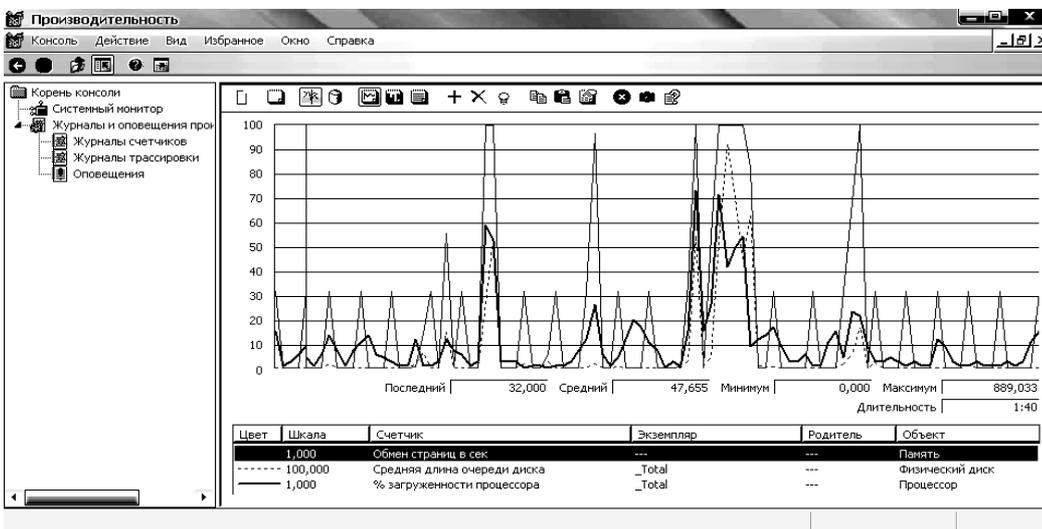


Рис. 5. Диаграмма загрузки сервера №2, время 17:00

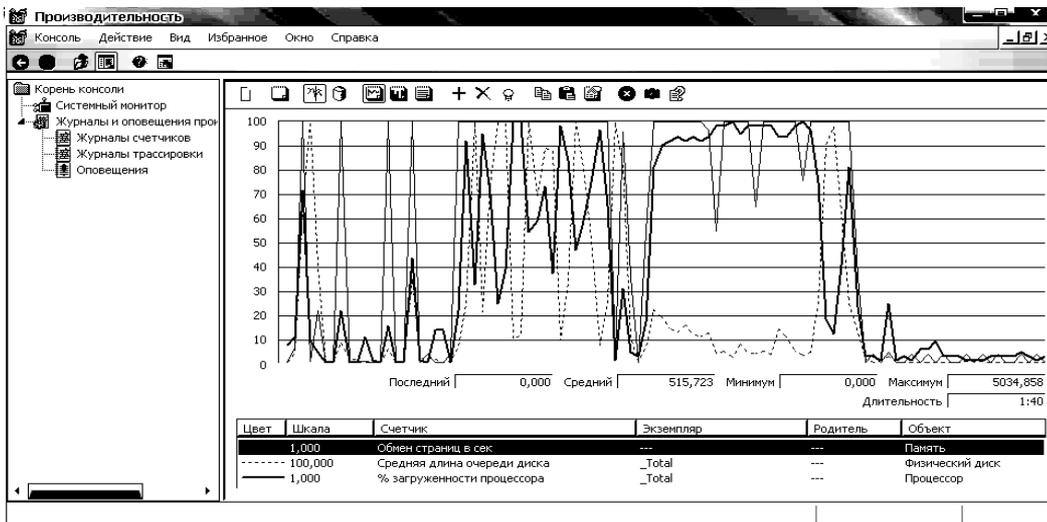


Рис. 6. Диаграмма загрузки сервера №3, время 17:00

**Заключення**

В данной работе проведено натурное моделирование ЛВС для корпоративного управления предприятием. Определены «узкие места» и предлагается замена оборудования на более быстродействующее с целью сохранения основных параметров системы в допустимых пределах.

Предложенный подход, при наличии соответствующего специального программного обеспечения и с учетом конкретных условий эксплуатации ЛВС предприятия, позволяет оперативно определять реальные параметры загрузки элементов системы на протяжении заданного времени.

Предложенный подход практически осуществим и эффективен для обеспечения работоспособности ЛВС путем реализации мер по определению «узких мест» и замене элементов системы на более быстродействующие в условиях сохранения нормального функционирования системы. В дальнейшем планируется исследование информационных процессов с помощью вероятностных моделей обслуживания, что позволит получить обоснование модернизации элементов системы в дополнение к результатам натурального моделирования.

**Литература**

1. Брыль В.Н. Современная информационная система автоматизации деятельности производственных предприятий / В.Н. Брыль // САПР и графика. – 2007. – №10. – С. 65-73.
2. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов – М.: Стандарты и качество, 2004. – 408 с.
3. Дженнингс Ф. Практическая передача данных: Модемы, сети и протоколы / Ф. Дженнингс. – М.: Мир, 1989. – 272 с.
4. Закер К. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей / К. Закер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 1008 с.
5. Ирвин Дж. Передача данных в сетях: инженерный подход / Дж. Ирвин, Д. Харль. – СПб.: БХВ-Петербург., 2003. – 448 с.
6. Новиков Ю.В. Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. – М.: ЭКОМ, 2000. – 312 с.
7. Хамбракен Д. Компьютерные сети / Д. Хамбракен. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 448 с.
8. Чернега В.С. Расчет и проектирование технических средств обмена и передачи информации / В.С. Чернега, В.А. Василенко, В.Н. Бондарев. – М.: Высшая школа, 1990. – 224 с.

*Поступила в редакцию 1.09.200*

**Рецензент:** д-р техн. наук, доц. каф. 603 И.В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

**МОДЕЛЮВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ**

*А.В. Попов, К.О. Западня*

Розглянуто завдання на моделювання корпоративної інформаційної системи з використанням локальної обчислювальної мережі (ЛОМ). Представлена структура корпоративної ЛОМ, яка розташовується в декількох будівлях, сполучених оптоволоконно. Проведений аналіз показав перевантаження деяких комутаторів через збільшення трафіку у зв'язку з впровадженням нових програмного та апаратного забезпечення. Натурне реальне моделювання інформаційних потоків наочно показує «вузькі місця», які можна ліквідувати за допомогою вживання більш швидкодіючого мережевого устаткування.

**Ключові слова:** Інформаційна система, локальна обчислювальна мережа, мережеве устаткування, трафік, моделювання.

**MODELING OF THE CORPORATE CONTROL SYSTEM FOR MODERN ENTERPRISE**

*A.V. Popov, K.O. Zapadnya*

The modeling of corporate informative system is considered, for realization of which used local area network (LAN). Presented corporate LAN structure is disposed in a few buildings, which are in same queue united with optical fiber. The conducted analysis showed the overload of some switchboards because of traffic increase in connection with introduction of new software and hardware facilities. The real modeling of informative streams shows «bottlenecks» which can be liquidated by application of more fast-acting network equipment evidently.

**Key words:** Informative system, local area network, network equipment, traffic, modeling.

**Попов Андрей Вячеславович** – канд. техн. наук, доцент каф. 302, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

**Западня Ксения Олеговна** – канд. техн. наук, н.с. каф. 302, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.