

має періодичний характер, а час перехідного процесу дорівнює нескінченності, тому ширина вихідного інтервалу теж періодично змінюється, а в точках перетину осі часу на виході перетворювача маємо дійсне, а не інтервальне число.

#### Висновки

В статті запропоновані алгоритми для побудови інтервальних динамічних перетворювачів систем управління та автоматики. Визначені основні проблемні моменти та наведені можливі шляхи їх вирішення.

Розроблені та програмно реалізовані класи динамічних перетворювачів, а також модуль інтервальних обчислень в сукупності з методами агрегації та трансформації моделей дозволяють моделювати та аналізувати динамічні системи з невизначеностями та неоднозначностями.

Отримані результати можуть служити базою для вирішення задач формального опису та моделювання структурних з'єднань перетворювачів та елементів, підсистем та складних ІВС в цілому, а також дає змогу провести розробку програмно-забезпечення системи інтервального моделювання ІВС.

#### Література:

1. Калмыков С.А., Шокин Ю.И., Юлдашев З.Х. Методы интервального анализа. — Новосибирск: Наука, 1986. — 222 с.
2. Шокин Ю.И. Интервальный анализ. — Новосибирск: Наука, 1981. — 112 с.
3. Moore R.E. A survey of interval methods for differential equations // Proc. 23<sup>rd</sup> IEEE Conf. Decis. and Contr., Las Vegas, Nev., 1984, V. 3. — New York, 1984. — P. 1529-1535.
4. Базаров М.Б., Шокин Ю.И., Юлдашев З.Х. О построении конечно-разностных интервальных методов для обыкновенных дифференциальных уравнений // Вопросы вычислительной и прикладной математики. — 1984. — Вып. 71. — С. 131-144.
5. Маликов В.Т., Дубовой В.М. и др. Анализ измерительных информационных систем. — Ташкент: ФАН, 1984. — 176 с.
6. Райниш К. Кибернетические основы и описание непрерывных систем: Пер. с нем. — М.: Энергия, 1978. — 456 с.
7. Кветний Р.Н., Методи комп'ютерних обчислень: Навч. посіб. — Вінниця: ВДТУ, 2001. — 148 с.
8. Бойко О.Р. Интервальное моделирование нелинейных динамических систем доповідь на VII Міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КУСС-2003)" // Вісник ВПІ. — 2003. — № 6.

Надійшла в редакцію 20.08.2004.

© Кветний Р.Н., 2004.

© Бойко О.Р., 2004.

Кветний Роман Наумович, д.т.н., проф.;  
Бойко О.Р.

Вінницький національний технічний університет.

УДК 681.324.01

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

В.М. Левыкин, А.Я. Складов, И.А. Макрушан.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

*В статье рассмотрены структура, функции и задачи системы управления сетевой информационной технологией, а также платформенный подход к ее построению. Обоснована целесообразность разработки и внедрения системы управления сетевой информационной технологией.*

**Ключевые слова:** информационная технология; система управления информационной технологией; модель "менеджер-агент".

#### Введение

Управление современным предприятием является сложной комплексной задачей, требующей организации взаимодействия различных ресурсов. Одним из таких ресурсов являются информационные системы, которые поддерживают процессы, обеспечивающие управление производством предприятия. Соответственно, обеспечение доступности пользователей к требуемой информации в рамках информационной системы, ее сохранности, определения соответствия структуры информационной технологии выполняемым с ней задачам, становится особенно важной.

Создание интегрированной системы управления информационными ресурсами независимо от масштаба предприятия, используемых платформ и приложений становится крайне необходимым в гетерогенных информационных технологиях, основанных на принципах распределенности информационных ресурсов и их объединении для совместного функционирования посредством корпоративных компьютерных сетей.

В связи с этим возникает задача определения целесообразности разработки системы управления сетевой информационной технологией (СУСИТ), которая обеспечивает эффективное фун-

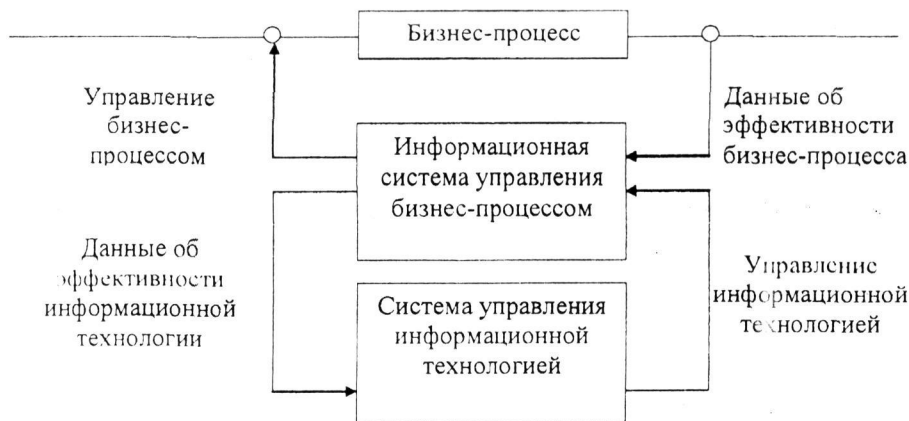


Рис. 1. Двухуровневая схема управления бизнес-процессом

кционирование инфраструктуры информационной технологии предприятия в соответствии с требуемым качеством выполнения бизнес-процессов.

#### Постановка задания

Под сетевой информационной технологией будем понимать процесс преобразования информации в рамках реализации множества задач по управлению бизнес-процессом. Поскольку информационная технология является процессом преобразования информации, следовательно, она может быть реализована в рамках системы управления сетевой информационной технологией.

В этом случае СУ СИТ включает в себя совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления и обработки информации на базе программно-аппаратного обеспечения, предназначенных для решения различных классов задач. Целью создания системы является управление функционированием сетевой информационной технологии с целью получения информации нового качества, используемой для принятия управленческих решений [1]. Отдельные составляющие системы, как и сама сетевая информационная технология в целом, могут рассматриваться как объект управления.

Общая схема управления бизнес-процессом может быть представлена следующим образом (см. рис. 1).

Структура системы управления сетевой информационной технологией, состоящая из функциональной и обеспечивающих подсистем, а также взаимодействие бизнес-процесса (БП), информационной системы управления бизнес-процессом (ИСУ БП) и системы управления сетевой информационной технологией, представлены на рис. 2.

Система управления сетевой информационной технологией представляет собой распределенную среду, которая обеспечивает управление инфор-

мационной технологией любой сложности, включающей в себя множество операционных систем, приложений, распределенные сети и сетевые сервисы. Она позволяет быстро адаптировать информационную систему к текущим потребностям задач, решаемых при реализации бизнес-процессов.

При этом с точки зрения системы управления и, главное, с точки зрения

использования человеческих ресурсов, управляющая операция должна выглядеть абсолютно одинаково вне зависимости от того над какими операционными системами, над каким количеством серверов и рабочих станций и их типов она выполняется.

Система управления должна поддерживать внутреннюю базу данных о состоянии всех видов ресурсов, контролировать и координировать все коммуникации, предоставлять пользовательский интерфейс администраторам, обеспечивать масштабируемость системы управления и "уметь" реализовывать управляющие воздействия.

Система управления должна независимо от объекта управления выполнять ряд функций, которые определены международными стандартами, обобщающими опыт применения систем управления в различных областях. Существуют рекомендации ITU-T X.700 и близкий к ним стандарт ISO 7498-4, которые делят задачи системы управления сетевыми технологиями на несколько функциональных групп. В их число входят:

- традиционные задачи сетевого управления (управление конфигурацией, управление производительностью, управление сбоями, управление безопасностью, учет использования ресурсов);
- управление распределенными приложениями в гетерогенных сетях;
- мониторинг текущего состояния программно-технического обеспечения организации (ведение визуализированной базы данных, содержащей полную информацию, как о технических, так и об учетных параметрах всего технического и программного обеспечения, имеющегося в той или иной организации);
- поддержка принятия решений по настройке технического и программного обеспечений с учетом текущего распределения нагрузок в сети;
- поддержка принятия решений по модернизации технического и программного обеспечения с учетом текущего состояния технического прогресса, информации о производителях и по-

ставщиках технічних і програмних засобів і о порівняльних характеристиках цих продуктів;

- управління модернізацією (контроль і управління установкою нового технічного і програмного забезпечення, включаючи оптимізацію цього процесу);

- моделювання роботи існуючих мереж (включаючи аналіз навантажень на окремі їх частини і підтримку прийняття рішень по переплануванню).

Помімо створення єдиної середовища управління і рішення вищезгаданих завдань, система повинна підтримувати всі застосунки базових сервісів:

1) швидкий ввід в експлуатацію управляючих модулів;

2) адміністрування, авторизація і шифрування даних;

3) об'єднання регіонів управління;

4) мультиплексовану розподілу для оптимізації трафіку, виникаючого в мережі з завдань системи управління;

5) ієрархію профайлів, в яких визначаються правила функціонування інформаційної системи;

6) підтримка регіонів управління для відображення логічної структури;

7) підтримку протоколу динамічного управління конфігурацією комп'ютерної мережі (DHCP — Dynamic Host Configuration Protocol);

8) віддалену автоматичну установку агентів і зондів;

9) масштабовуваний клієнт-серверний протокол для забезпечення взаємодії компонентів системи управління;

10) модулі для надання доступу застосункам управляючої системи до СУБД;

11) планування операцій управління;

12) систему нотифікації.

Кожний новий елемент в інформаційній

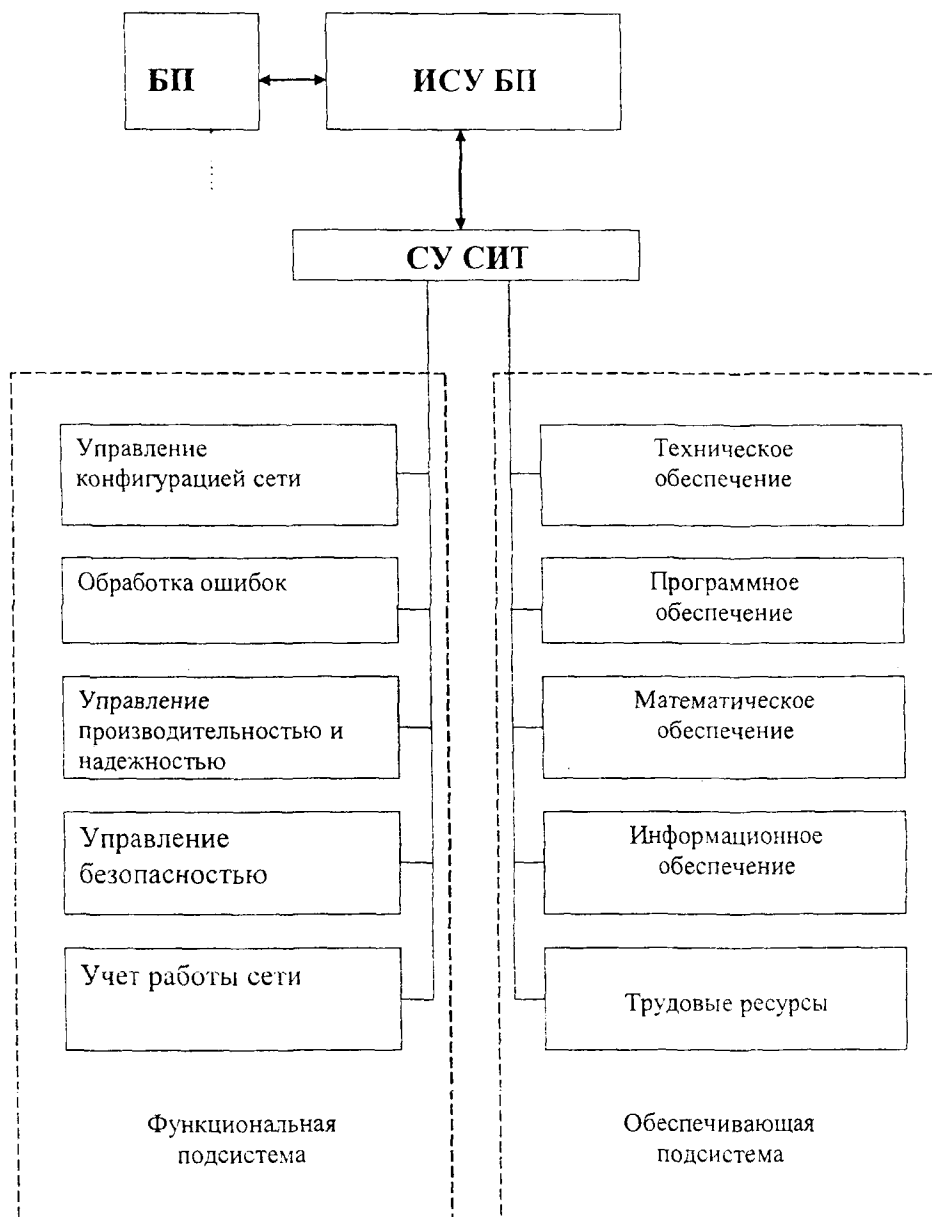


Рис. 2. Взаимодействие БП, ІСУ БП и СУ СІТ

системі (нова функціональна задача) влечет збільшення витрат на обслуговування і управління комп'ютерною мережею. Система управління мережею інформаційною технологією не тільки дозволяє знизити загальну вартість володіння інформаційною системою за рахунок оптимізації управління інформаційними ресурсами, але і повинна забезпечувати механізми, що дозволяють мінімізувати ресурси, необхідні для самої системи управління. Це реалізується завданням обмежень на ресурси, які будуть виділені на завдання управління (як наприклад, обмежити трафік в мережі, створюваний системою управління).

#### Обсуждение результатов

Рассмотрим вышеупомянутые задачи в рамках функциональной подсистемы системы управления компьютерными сетями [1, 3, 4].

1. *Управление конфигурацией сети.* Задачи управления конфигурацией сети и именованием заключаются в конфигурировании параметров как элементов сети, так и сети в целом. Для элементов сети, таких как коммутаторы, маршрутизаторы, мультиплексоры и т. п., при реализации этой группы задач определяются сетевые адреса, идентификаторы (имена), географическое положение и пр.

2. *Управление сбоями.* Эта группа задач включает выявление, определение и устранение последствий сбоев и отказов в работе сети. На этом уровне выполняется не только регистрация сообщений об ошибках, но и их фильтрация, маршрутизация и анализ на основе некоторой корреляционной модели. Фильтрация позволяет выделить из весьма интенсивного потока сообщений об ошибках только те важные сообщения, которые обычно наблюдаются в большой сети. Маршрутизация обеспечивает их доставку нужному элементу системы управления, а корреляционный анализ позволяет найти причину, породившую поток взаимосвязанных сообщений (например, обрыв кабеля может быть причиной большого количества сообщений о недоступности сетей и серверов).

В этой группе задач иногда выделяют подгруппу задач управления проблемами, подразумевая под проблемой сложную ситуацию, требующую для разрешения обязательного привлечения специалистов по обслуживанию сети.

3. *Управление производительностью сети.* Задачи этой группы связаны с оценкой эффективности функционирования сети на основе накопленной статистической информации:

- время реакции системы;
- пропускная способность реального или виртуального канала связи между двумя конечными абонентами сети;
- интенсивность трафика в отдельных сегментах и каналах сети;
- вероятность искажения данных при их передаче через сеть, а также коэффициент готовности сети или ее определенной транспортной службы.

Функции анализа производительности и надежности сети нужны как для оперативного управления сетью, так и для планирования развития сети.

Результаты анализа производительности и надежности позволяют контролировать *соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement, SLA)*, заключаемое между пользователем сети и ее администраторами (или компанией, продающей услуги). Обычно в SLA оговариваются следующие параметры надежности:

- коэффициент готовности службы в течение года и месяца;

- максимальное время устранения отказа, а также параметры производительности, например, средняя и максимальная пропускная способности при соединении двух точек подключения пользовательского оборудования;

- время реакции сети (если информационная служба, для которой определяется время реакции, поддерживается внутри сети);

- максимальная задержка пакетов при передаче через сеть (если сеть используется только как транзитный транспорт).

Без средств анализа производительности и надежности поставщик услуг публичной сети или отдел информационных технологий предприятия не сможет ни проконтролировать, ни тем более обеспечить нужный уровень обслуживания для конечных пользователей сети.

4. *Учет работы сети.* Задачи этой группы реализуют функции регистрации времени использования различных ресурсов сети — устройств, каналов и транспортных служб. Эти задачи связаны с такими понятиями, как время использования службы и плата за ресурсы — *billing*. Ввиду специфического характера оплаты услуг различных поставщиков и различными формами соглашения об уровне услуг, эта группа функций обычно не включается в коммерческие системы и платформы управления типа HP Open View, а реализуется в заказных системах, разрабатываемых для конкретного заказчика.

Модель управления ISO не делает различий между управляемыми объектами (каналами, сегментами локальных сетей, мостами, коммутаторами) и маршрутизаторами, (модемами и мультиплексорами, аппаратным и программным обеспечением компьютеров, СУБД).

Однако на практике деление систем управления по типам управляемых объектов широко распространено. Ставшими классическими системы управления сетями, такие как SunNet Manager, HP Open View или Cabletron Spectrum, управляют только коммуникационными объектами корпоративных сетей, то есть концентраторами и коммутаторами локальных сетей, а также маршрутизаторами и удаленными мостами, как устройствами доступа к глобальным сетям. Оборудование территориальных сетей обычно управляют системы производителей телекоммуникационного оборудования, такие как RADView компании RAD Data Communications, MainStreetXpress 46020 компании Newbridge и т.п.

Рассмотрим, как преломляются общие функциональные задачи системы управления, определенные в стандартах X.700/ISO 7498-4, в задачи такого конкретного класса систем управления, как системы управления компьютерами и их системным и прикладным программным обеспечением. Их называют *системами управления системой* [1, 3, 4].

Обычно система управления системой выполняет следующие функции.

1. *Учет используемых аппаратных и программных средств.* Система автоматически собирает информацию об установленных в сети компьютерах и создает записи в специальной базе данных об аппаратных и программных ресурсах. После этого администратор может быстро выяснить, какими ресурсами он располагает и где тот или иной ресурс находится, например, узнать о том, на каких компьютерах нужно обновить драйверы принтеров, какие компьютеры обладают достаточным количеством памяти, дискового пространства и т. п.

2. *Распределение и установка программного обеспечения.* После завершения обследования администратор может создать пакеты рассылки нового программного обеспечения, которое нужно установить на всех компьютерах сети или на какой-либо группе компьютеров. В большой сети, где проявляются преимущества системы управления, такой способ установки может существенно уменьшить трудоемкость этой процедуры. Система также позволяет централизованно устанавливать и администрировать приложения, которые запускаются с файловых серверов, а также дать возможность конечным пользователям запускать такие приложения с любой рабочей станции сети.

3. *Удаленный анализ производительности и возникающих проблем.* Эта группа функций позволяет удаленно измерять наиболее важные параметры компьютера, операционной системы, СУБД и т. д. (например, коэффициент использования процессора, интенсивность страничных прерываний, коэффициент использования физической памяти, интенсивность выполнения транзакций). Для разрешения проблем эта группа функций может давать администратору возможность брать на себя удаленное управление компьютером в режиме эмуляции графического интерфейса популярных операционных систем. База данных системы управления (рис. 3) обычно хранит детальную информацию о конфигурации всех компьютеров в сети для того, чтобы можно было выполнять удаленный анализ возникающих проблем.

Примерами систем управления системами являются Microsoft System Management Server (SMS), CA Unit center, HP Operations center и многие другие.

Как видно из описания функций системы управления системами, они повторяют функции системы управления сетью, но только для других объектов. Эта близость функций систем управления сетями и систем управления информационными технологиями позволила разработчикам стандартов ISO не делать различия меж-

ду ними и разрабатывать общие стандарты управления. На практике уже несколько лет также заметна отчетливая тенденция интеграции систем управления сетями и информационными системами в единые интегрированные продукты управления корпоративными сетями, например CA Unit center TNG или TME-10 IBM/Tivoli.

При построении систем управления сетевыми информационными технологиями обычно используется платформенный подход, когда индивидуальные программы управления разрабатываются не "с нуля", а используют службы и примитивы, предоставляемые специально разработанным для этих целей программным продуктом — платформой. Примерами платформ для систем управления информационными технологиями являются такие известные продукты, как HP OpenView, SunNet Manager и Sun Soltice, Cabletron Spectrum, IMB/Tivoli TMN10 и др.

Эти платформы создают общую операционную среду для приложений системы управления и основываются на модели "менеджер-агент". Менеджер представлен программно-аппаратными средствами, собирающими информацию от агентов; выполняет ее обработку для предоставления администратору сети. На основании этой информации администратор с помощью менеджера может осуществлять некоторые управляющие воздействия на объекты информационной технологии. Управление может быть в той или иной мере автоматизировано.

Агент является посредником между управляемым ресурсом и основной управляющей программой-менеджером. Агенты располагаются в управляемых элементах сети. Они непосредственно взаимодействуют с управляемыми объектами и обслуживают базу данных управляемых (наблюдаемых) параметров, например, информационные базы управления MIB (Management Information Base) содержат списки управляемых параметров и их значения, а агенты отвечают за соответствие баз данных реальным состояниям объектов.

Менеджер может в любой момент запросить информацию о состоянии контролируемого объекта, выполняя операцию чтения, и агент в ответ на этот запрос обязан передать ему содержимое всей базы или ее части. Операция записи в базу данных по инициативе менеджера, если она разрешена, заставляет агента реализовать управляющие воздействия на объект. Опросы состояния выполняются по инициативе менеджера регулярно или эпизодически, например, по запросу администратора, агенту может предоставляться возможность и асинхронного уведомления менеджера о наступлении каких-либо событий. Для этого используются специальные со-

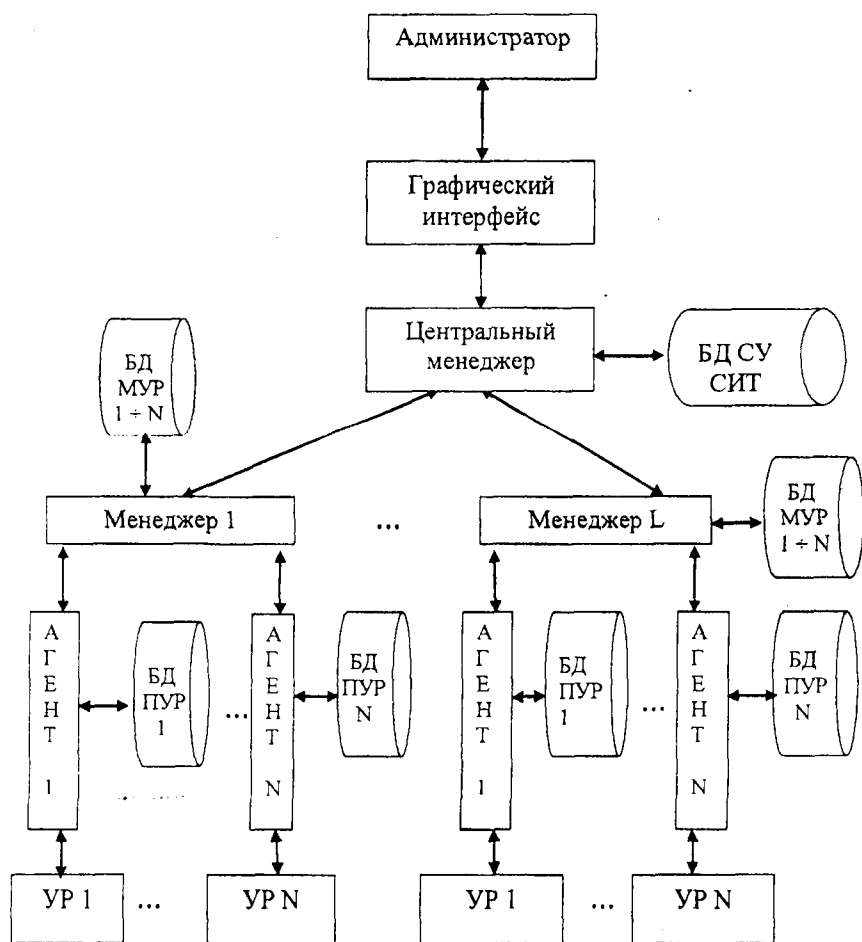


Рис. 3. Ієрархічна структура СУ СИТ

БД СУ СИТ — база даних системи управління меревою інформаційною технологією; БД МУР — база даних моделей управляємых ресурсів; БД ПУР — база даних параметрів управляемого ресурса; УР — управляемый ресурс

общения, называемые прерываниями или тревогами (trap, alert), посылаемые на адрес менеджера.

Чтобы один и тот же менеджер мог управлять различными реальными ресурсами, создается некоторый набор моделей управляемых ресурсов, которые отражают только те характеристики ресурса, которые нужны для его контроля и управления. Для получения требуемых данных от объекта, а также для выдачи на него управляющих воздействий агент взаимодействует с реальным ресурсом некоторым стандартным способом.

Анализ источников [1, 4] показывает, что сложные системы управления информационными технологиями обычно строятся по иерархическому принципу — каждому менеджеру подчиняется группа агентов, а эти менеджеры могут выступать в роли агентов для менеджеров более высокого уровня.

В этом случае структура системы управления сетевой информационной технологией может быть представлена следующим образом (рис. 3).

При формализованном описании схемы "менеджер — агент" должны быть стандартизованы

следующие элементы, обеспечивающие ее эффективное функционирование:

- протокол взаимодействия агента и менеджера;
- интерфейс "агент — управляемый ресурс";
- интерфейс "агент — модель управляемого ресурса";
- интерфейс "менеджер — модель управляемого ресурса";
- справочная система о наличии и местоположении агентов и менеджеров, упрощающая построение распределенной системы управления;
- язык описания моделей управляемых ресурсов (язык описания MIB);
- схема наследования классов моделей объектов (дерево наследования), которая позволяет строить модели новых объектов на основе моделей более общих объектов, например, модели маршрутизаторов на основе модели обобщенного коммуникационного устройства;
- схема иерархических отношений моделей управляемых объектов (дерево включения), которая позволяет отразить взаимоотношения между отдельными

элементами реальной системы, например, принадлежность модулей коммутации определенному коммутатору или отдельных коммутаторов и концентраторов определенной подсети.

Существующие стандарты на системы управления отличаются тем, что в них может быть стандартизованы не все перечисленные выше аспекты схемы "менеджер — агент". В стандартах систем управления как минимум стандартизуется некоторый способ формального описания моделей управляемых объектов, а также определяется протокол взаимодействия между менеджером и агентом.

Сегодня на практике применяются два семейства стандартов управления сетями — стандарты Internet, построенные на основе протокола SNMP (Simple Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления), и международные стандарты ISO/ITU-T, использующие в качестве протокола взаимодействия агентов и менеджеров протокол CMIP (Common Management Information Protocol).

Существующие стандарты систем управления, основанные на протоколе SNMP, формализуют

минимум аспектов системы управления, а стандарты ISO/ITU-T — максимум аспектов, как и большинство стандартов, разработанных ITU-T. Традиционно в локальных и корпоративных сетях применяются в основном системы управления на основе SNMP, а стандарты ISO/ITU-T и протокол CMIP находят применение в телекоммуникационных сетях. Следовательно, разработку СУ СИТ целесообразно выполнять с использованием стандартов Internet, построенных на основе протокола SNMP.

#### Заключение

Предложенная система контроля и управления элементами сетевой информационной технологией позволяет привести в соответствие возможности информационной системы с целями и задачами предприятия.

Рассмотренные характеристики функций и задач системы управления сетевой информационной технологией позволяют обосновать целесообразность разработки и внедрения системы управления сетевой информационной технологией. Данная система управления призвана обеспечивать управление сетевой информационной

технологией любой сложности в соответствии с требуемым качеством выполнения бизнес-процессов.

#### Литература:

1. Гуржий А.Н., Коряк С.Ф. и др. Контроль и управление корпоративными компьютерными сетями: инструментальные средства и технологии. — Харьков: Компания СМИТ, 2003. — 664 с.
2. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей: Энциклопедия. — СПб.: Питер, 2000. — 704 с.: ил.
3. Нессер Д.Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. — К.: Диалектика, 1996. — 384 с., ил.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб.: Питер, 1999. — 672 с.: ил.

Поступила в редакцию: 22.06.2004.

© Левыкин В.М., 2004.

© Скляр А.А.,

© Макрушан И.А., 2004.

Левыкин Виктор Макарович, д.т.н., проф.;  
Скляр А. А.;  
Макрушан И. А.;  
Харьковский национальный университет  
радиоэлектроники.

УДК 681.5.01

## ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ДИЛИНГОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПО ИНДИКАТОРАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Е.Г. Федоров;

Б.В. Шамша.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

*Валютный курс є важливим показником економічного розвитку країни, являє собою рівноважну ціну, що установилася на основі співвідношення між попитом та пропозицією і є типовим об'єктом статистичного вивчення. Аналіз і прогнозування валютного курсу здійснюється на основі фундаментального і технічного аналізів. В даний час процедура прийняття рішень на основі технічного аналізу не формалізована. Пропонована стаття присвячена стратегічним питанням кластеризації і класифікації типових ситуацій з курсом валют, що дозволять формалізувати прийняття рішень у дилінгових інформаційних системах.*

*Ключові слова:* дилінгові інформаційні системи; індикатори в технічному аналізі.

#### Постановка проблемы в общем виде

Прогнозирование котировок и общих тенденций на рынке FOREX (FOReign EXchange Market — международный валютный рынок) является основной задачей в успешной деятельности трейдера. Для прогнозирования используются технические индикаторы и графические модели разворота/продолжения тренда.

В статье описаны основные виды фигур технического анализа и приведены основные виды индикаторов, по которым следует принимать решения о покупке, продаже или оставлении без изменений текущей позиции.

Таким образом, кластеризация и классификация типовых ситуаций валютного рынка и описание решений по каждому классу является актуальной задачей.