

УДК 519.6

## СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СЕТЕВОЙ ПЕЧАТИ PRINTME

И. М. Батый, Г. К. Калиненкова, Е. В. Морозова, А. Б. Олесницкий  
(РФЯЦ-ВНИИЭФ)

Излагаются основные принципы функционирования системы PrintMe, обеспечивающей централизованную печать в локальной сети ЭВМ. Система позволяет вести процессы сетевой печати в соответствии с требованиями полного их контроля, учета работ, удобства работы пользователей и обслуживающего персонала пунктов печати. Большое внимание уделено информационному обслуживанию пользователей, вопросам статистики, надежности функционирования системы. Две версии системы обеспечивают два разных уровня возможностей и сервиса сетевой печати.

### Введение

Вывод информации из ЭВМ на твердые носители (печать), несмотря на многочисленные предсказания полного перехода на электронные технологии документооборота, сохраняется и будет применяться в системах компьютерной обработки информации еще длительное время. Печать является финальной стадией обработки информации, результаты печати предназначены для непосредственного восприятия человеком и должны быть представлены в удобной для этого форме. Подготовка заданий печати (верстка) обычно выполняется на ПЭВМ, где имеются развитые средства визуального контроля процесса и результата его выполнения. Заключительной стадией создания печатного документа является передача готового электронного задания печати на подходящий принтер (плоттер), где и производится печать на бумажные или иные носители (пленка, ткань, компакт-диски и др.).

Качественные быстродействующие принтеры (особенно цветные) являются дорогостоящими устройствами, поэтому в условиях локальной сети ЭВМ они используются как общий ресурс, т. е. доступны по сети для всех пользователей ПЭВМ, в нее включенных. Такой режим использования принтеров приводит к необходимости их обслуживания специально подготовленным работником (оператором), который определяет очередность печати, устанавливает бумагу, устраняет простейшие неисправности (замятия, смену картриджей), ведет (при необходимости) учет и контроль работ. Работы по управлению

процессом сетевой печати выполняются на специально выделенных ЭВМ (принт-серверах).

Изготовители принтеров поставляют драйверы в основном для операционной системы (ОС) Windows, и, если большинство ПЭВМ в сети работает под управлением ОС MS Windows, принт-сервер логично организовать под управлением этой же операционной системы. ОС MS Windows предоставляет базовые средства ведения процессов сетевой печати [1].

Программные системы, реализующие сервис при выполнении процессов сетевой печати, относятся к классу программ-менеджеров печати (сетевой печати). В качестве примеров можно привести системы централизованного вывода BSO (Bulk System Output) [2] и Output Manager Plus [3].

### Функциональные возможности системы

Возможности системы должны отвечать требованиям к сетевой печати в организации, где эксплуатируется данная система. Базовые средства ОС Windows не отвечают даже минимальным требованиям массовой сетевой печати. Например, задание печати не может автоматически получать атрибут *Приостановлено* и тем самым возможна передача его на принтер вопреки намерениям автора выдачи и оператора сетевой печати, не развиты средства идентификации автора выдачи (и атрибутов выдачи вообще), учета, контроля и статистики выполняемых работ.

Разработанная система управления сетевой печатью получила наименование PrintMe. Со-

зданы две системы (PrintMe1 и PrintMe2), причем вторая версия не является развитием первой, а представляет собой отдельную разработку. Обе эти системы могут эксплуатироваться в зависимости от потребностей организации. Основной задачей было — обеспечить четкую идентификацию необходимых атрибутов задания печати (выдачи) и создать механизм выполнения процессов печати, полностью управляющий этими процессами, включая сбор необходимой информации о выполненных работах и выдачу статистики.

В системе PrintMe1 реализован начальный (базовый) вариант менеджера сетевой печати, который обеспечивает учет работ, ведущихся на пунктах централизованной печати (принт-серверах), никак не затрагивая процессы ОС по выполнению функций печати. Этот подход имеет как положительные (простота разработки, независимость ее от подсистемы сетевой печати ОС), так и отрицательные стороны (сохраняются недостатки сетевой печати ОС Windows, имеется возможность выполнить печать, не регистрируя этот факт в системе). Таким образом, система PrintMe1 отвечает предъявляемым требованиям лишь частично.

Общие функциональные возможности менеджера сетевой печати PrintMe2 следующие:

- прием заданий сетевой печати с ПЭВМ пользователей (ОС Windows, ОС Linux и др.), созданных любыми приложениями стандартным для этих ОС образом;
- структурированное хранение заданий печати и информации о них (метаинформации);
- информационное обслуживание абонентов системы (пользователей, операторов, диспетчеров, администраторов, системных программистов);
- управление процессами и заданиями печати пользователем, диспетчером, оператором в объеме предоставленных им полномочий;
- выполнение печати на одном или нескольких принт-серверах с использованием устройств печати произвольного количества и типа;
- обработка и представление сводок и статистики работ.

### Архитектура и средства реализации системы

Приложения оператора и диспетчера системы PrintMe1 реализованы на основе WEB-доступа

к базе данных системы (MS Access, MS Internet Information Server 5, ASP). Таким образом, эта система имеет три компонента (база данных, служебный WEB-сайт, информационный WEB-сайт). Подготовка и публикация статистики системы также реализована средствами WEB.

Менеджер сетевой печати PrintMe2 (именуемый в дальнейшем *система PrintMe*, так как речь будет идти только о ней) представляет собой комплекс программных средств, реализующих выполнение и полный контроль процессов сетевой печати и их информационное сопровождение.

Общая схема выполнения сетевой печати с применением системы PrintMe представлена на рис. 1. Пунктов (серверов) печати может быть один или несколько (на рис. 1 их изображено два), они равноправны и могут быть укомплектованы оборудованием печати произвольным образом.

Основные программные компоненты и информационные связи системы PrintMe представлены на рис. 2.

Использованы следующие средства разработки:

- база данных и средства ее ведения — СУБД MS SQL Server 2000 (SP3) [4];
- приложение приема заданий, приложение оператора, приложение диспетчера — Borland Delphi 5/6;
- приложение пользователя — WEB-технология с использованием языка PHP4 и технологии CSS;
- подсистема статистики — Microsoft SQL Server OLAP Services v. 7.0 с использованием программных компонентов на MS Visual Basic 6, средств MS Office 2000 и MS Office XP Web Components.

В качестве среды функционирования используется ОС Windows server 2000 (SP3), WEB-сервер — MS IIS 5.0. Активизация службы LPD ОС Windows позволяет вести прием заданий печати, сформированных на рабочих станциях под ОС Linux и другими версиями UNIX.

Все пользовательские управляющие и информационные приложения системы PrintMe выполнены по WEB-технологии и в большинстве случаев работоспособны без установки каких-либо дополнительных программных компонентов или настроек пользовательских ЭВМ. На пользовательских ЭВМ рекомендуется использовать

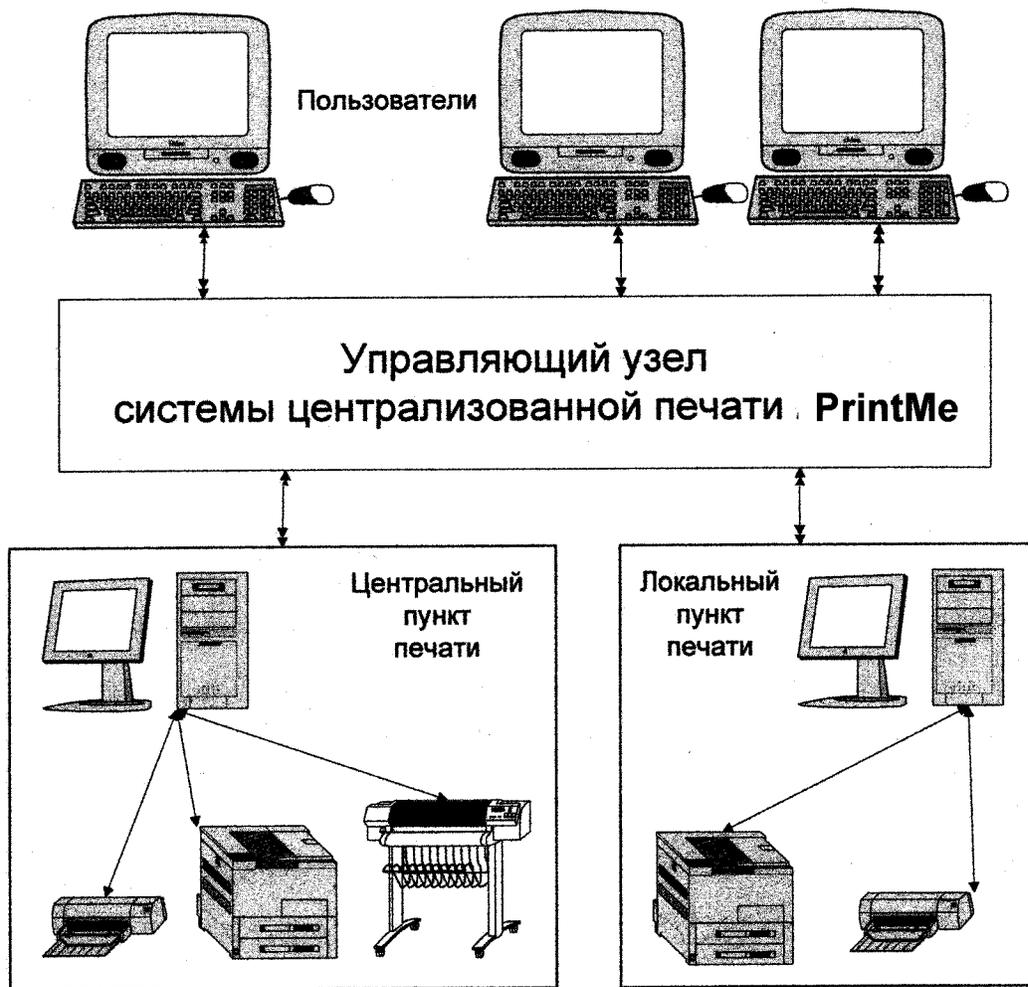


Рис. 1. Общая схема сетевой печати в системе PrintMe

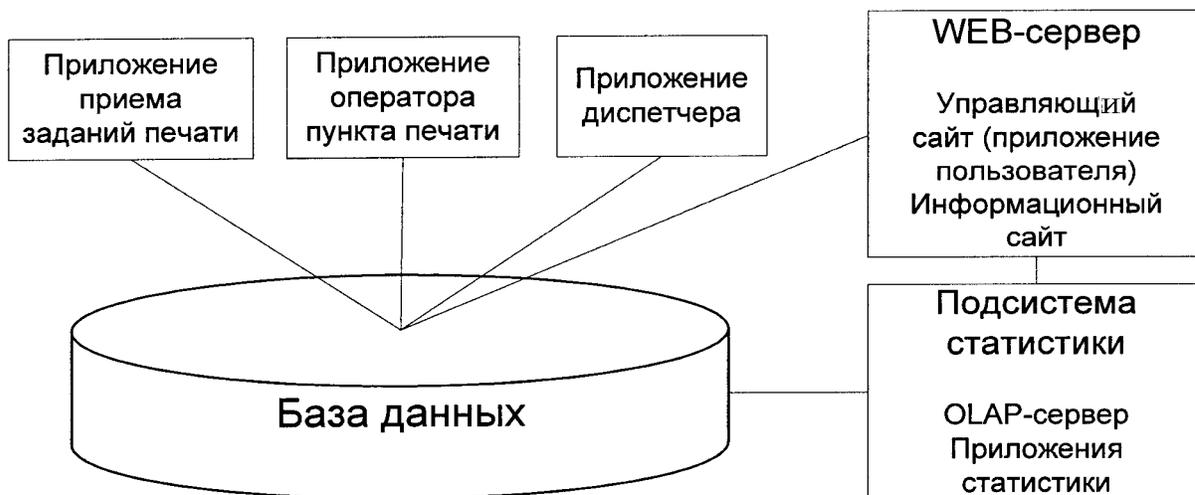


Рис. 2. Компоненты системы PrintMe

WEB-браузер IE Explorer версии 5 или выше (или совместимый), иначе не доступна функция динамических итоговых таблиц подсистемы статистики.

В случае больших объемов работ система может быть развернута на нескольких серверах, настроенных на выполнение строго определенных функций (рис. 3). В минимальной конфигурации система PrintMe функционирует на одном ЭВМ-сервере, на котором может располагаться также пункт печати (подключены локальные

или сетевые физические принтеры). Именно такая конфигурация наиболее проста в развертывании при тиражировании программного обеспечения системы централизованной печати.

**Технология обработки заданий печати.  
Система печати с точки зрения  
пользователя**

На ЭВМ приема заданий печати устанавливаются логические принтеры, которые являют-

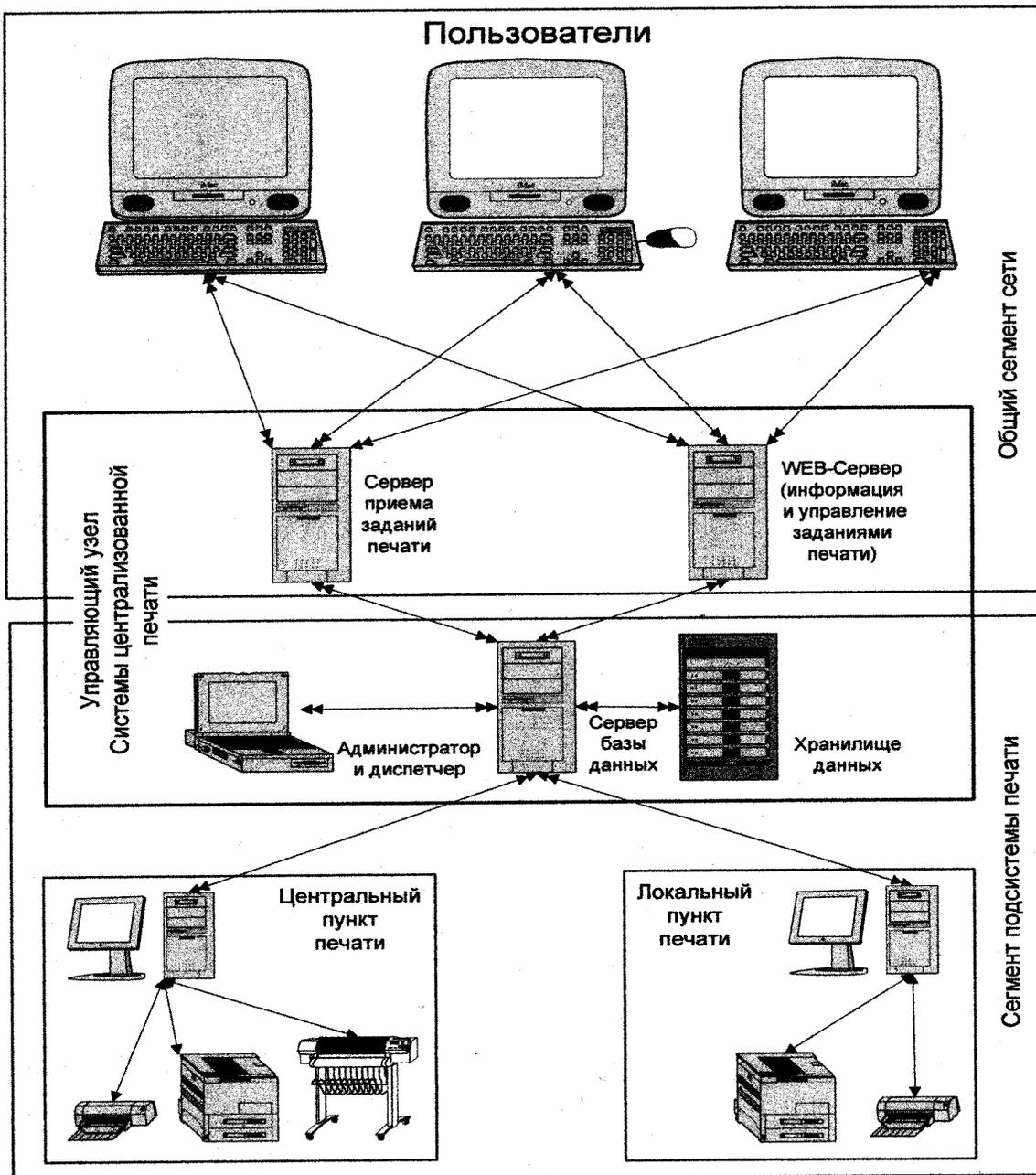


Рис. 3. Возможная аппаратная конфигурация

ся общим сетевым ресурсом. Пользователь выполняет установку этих принтеров в ОС своей рабочей станции и направляет печать на один из них, используя любое приложение, имеющее функции печати. Приложение приема заданий заносит направленное пользователем задание печати в архив системы PrintMe, с входного (логического) принтера задание автоматически удаляется.

О приложении приема заданий следует сказать подробнее. Задача приложения — перенести выдачу из каталога спулера Windows в архив системы PrintMe таким образом, чтобы в дальнейшем ее можно было отправить на печать на реальном принтере, причем этот механизм не должен вносить никаких искажений в выдачу пользователей, независимо от их форматов, источников и используемых принтеров. Приложение приема заданий ведет протокол полученных и обработанных заданий и некоторые счетчики, которые в основном нужны для контроля работоспособности самого приложения. Имеется возможность диагностики и перезапуска спулера и самого приложения приема. Запись о принятой выдаче заносится в таблицу базы данных, а соответствующий спул-файл переносится в архивный каталог системы. Настройка параметров функционирования приложения приема заданий и приложения оператора выполняется путем указания ключевых параметров в соответствующих текстовых ini-файлах.

После занесения выдачи в архив системы PrintMe пользователь должен указать дополнительные атрибуты задания (тему, гриф и др.). Эта процедура называется *связывание*, так как система на этом этапе связывает пришедшую в нее выдачу с конкретным лицом — ее автором (а пользователь, указывая для выдачи дополнительные атрибуты, тем самым подтверждает свое авторство на эту выдачу). Поскольку данные о компьютере и пользователе — источнике выдачи поставляет ОС и они являются объективными, связывание может быть выполнено и в автоматическом режиме, если пользователь включает для себя этот режим и настроит используемые по умолчанию параметры.

Теперь задание может быть выведено на физический принтер. Управлением печатью занимается оператор пункта печати. После выполнения печати задание находится в резерве и может быть при необходимости повторено.

По мере необходимости (для освобождения занимаемого дискового пространства) задания печати (спул-файлы) удаляются из системы. Записи в базе данных никогда не удаляются и используются для выдачи статистики, учета и контроля.

Таким образом, система PrintMe не требует от пользователя в процессе печати никаких дополнительных действий, кроме тех, которые выполняются при обычной печати на общие сетевые принтеры (если включен режим автоматического связывания выдоч). Процедура связывания при правильно настроенной анкете связывания занимает несколько секунд. Разумеется, пользователь должен предварительно установить в используемой ОС эти сетевые принтеры, войти в число зарегистрированных пользователей системы PrintMe и настроить атрибуты и параметры своей работы в этой системе (рис. 4).

### Управление процессом сетевой печати

Каждый пользователь имеет доступ к своим выдачам и может управлять ими в полном объеме. Авторство выдачи система распознает по паре *компьютер-пользователь* источника выдачи, которая уникальна для каждого пользователя сети (таких пар у одного пользователя может быть несколько, но не может быть одинаковых пар у разных пользователей).

Пользователь системы PrintMe может:

- получить статистику о своих работах в системе, информацию о выдачах на разных этапах их обработки (используя при необходимости фильтр и сортировку списка выдоч), полную информацию о каждой выдаче;
- приостановить обработку выдачи на любом этапе;
- отменить выдачу на любом этапе ее обработки в системе PrintMe;
- повторить выдачу с повторным связыванием или со старыми данными связывания;
- установить настройки анкеты связывания (например параметры, используемые по умолчанию);
- получить информацию по системе PrintMe с информационного сайта, участвовать в news-конференции и WEB-форуме по темам сетевой печати;
- получить на экран своего компьютера извещения о факте печати выдоч.

Настройки пользователя - ЦВВИ ИТМФ, PrintMe! - Microsoft Internet Explorer

Система централизованного ввода-вывода

Связать Выдачи Повторить Настройки Справка

[Заново войти в систему >>>](#)

## Настройки пользователя

123456 Иванов Петр Сидорович

Отдел

Комната

Телефон

Номера тем

Приоритет

Гриф

Пункт вывода

Комментарий

Выполнять печать в моем присутствии

Эту информацию заносить в поля анкеты связывания

Все выдачи связывать автоматически с указанными выше параметрами

Рис. 4. Вкладка *Настройки* приложения пользователя

В рамках предоставленных полномочий рабочей системы PrintMe управляют диспетчер и оператор.

Диспетчер системы, используя приложение диспетчера, может:

- добавлять в систему новых пользователей (первоначальное заполнение таблицы пользователей обычно выполняется импортированием из кадровой базы данных), удалять выбывших пользователей, присваивать пользователям определенный статус и атрибуты;

– вести список рабочих (плановых) тем и установку атрибутов этих тем.

Основную работу по управлению печатью выдает выполняет оператор пункта печати. Обслуживание сетевых (дорогостоящих, зачастую уникальных и сложных) принтеров специально обученным персоналом позволяет эксплуатировать их в наиболее выгодном режиме. Реальные принтеры не являются общими, и пользователь не может печатать на них напрямую. Оператору доступны все функции управления принтером, которые ему предоставляют сам принтер и ОС Windows. В системе может использоваться лю-

бой принтер, производитель которого предоставляет драйвер для ОС Windows 2000.

Для выдач, находящихся в системе PrintMe, предусмотрены дополнительные возможности и сервис. Приложение оператора имеет окна *Ожидание связывания*, *Выдачи*, *Повтор*, *Очистка архива* и др. и соответствующие функции, которые позволяют выполнить весь спектр работ. Печать любого задания может быть выполнена на любом пункте вывода (иногда это нежелательно, но пока это так). Оператор может отправить задание на любой из зарегистрированных в системе однотипных принтеров, отменить задание, повторить задание со старыми данными связывания, получить данные о задании и его авторе, выполнить отбор выдач по ряду критериев. Как и в случае отмены задания пользователем, задание в системе не уничтожается и может быть в дальнейшем повторено. Срок хранения в системе обработанных выдач ограничен только объемом логического диска, отведенного под хранение спул-файлов (в зависимости от потока и объема выдач он составляет несколько дней или месяцев).

### Информационная поддержка пользователя

Информационной поддержке пользователя в системе PrintMe уделено значительное внимание. Это связано с тем, что работа через PrintMe должна стать для пользователя более комфортной, чем печать на сетевых принтерах напрямую, а этот комфорт могут обеспечить только развитые информационная поддержка и сервис.

Поддержка пользователя складывается из следующих составляющих:

- информирования о наличии и доступности системы сетевой печати, порядке подключения к этой системе;
- информационных возможностей приложения пользователя, исключаящих какие-либо затруднения при ведении процессов печати;
- информирования о текущем состоянии оборудования пунктов вывода;
- ведения сайта, news-конференций и форумов по вопросам сетевой печати и другим смежным проблемам;
- линии "горячей поддержки" по телефону с предоставлением помощи пользователю по первому требованию.

Основой информационной поддержки пользователя является WEB-сайт, который предоставляет всю необходимую информацию по системе PrintMe, вопросам сетевой печати и может расширить кругозор и квалификацию пользователя по этим вопросам.

### Система обработки и представления статистики

Система статистики PrintMe достаточно проста и эффективна. Она реализована на основе технологии OLAP (OnLine Analytical Processing). Никакого специального программного обеспечения для сбора данных статистики не используется. В качестве OLAP-сервера применяется Microsoft SQL Server OLAP Services [4]. Источником данных для многомерного куба является база данных системы PrintMe. В свою очередь, этот куб является поставщиком данных для итоговой таблицы документа MS Excel. Для интерактивного доступа пользователя документ Excel, содержащий динамическую итоговую таблицу и диаграмму, опубликован на WEB-странице, доступной по сети. При этом если у пользователя установлены WEB-компоненты системы MS Office XP и используется браузер MS Internet Explorer 5 или совместимый, то в окне браузера сохраняются динамические качества таблиц и диаграмм на WEB. Технология подготовки и публикации таблиц статистики PrintMe приведена на рис. 5.

Поскольку в качестве измерений используются наиболее важные параметры, по которым может выполняться анализ данных (рис. 6), и можно задать любое сочетание этих измерений, произвольный отбор, сортировку и группировку, а также другие функции, настройки и сервис, присутствующие системе MS Office XP WEB Components (включая графическое представление результатов), то полностью обеспечиваются все разумные потребности пользователя. Например, легко построить итоговую диаграмму любого вида и включить ее в документ MS Word (в интерактивном виде). Интерфейс пользователя удобен и интуитивно очевиден, имеется справочная система на русском языке. Данные статистики отражают актуальное состояние системы (обновления выполняются автоматически с заданной частотой).

### Надежность и безопасность

Приняты меры обеспечения надежности и безопасности функционирования системы PrintMe. Включено автоматическое копирование баз данных и надежное архивирование копий. Важное значение имеет и надежная аппаратная конфигурация серверов. Для хранения критически важных данных используются диски в режиме зеркалирования.

Безопасность обеспечивается правильной настройкой полномочий всех имеющих доступ к системе процессов и лиц, а также другими мерами.

### Заключение

Основными преимуществами при использовании менеджера сетевой печати PrintMe являются широкие информационные возможности, которые он предоставляет всем абонентам системы (пользователям, операторам, диспетчерам, администраторам, руководителям), и связанные с ними возможности управления и контроля процессов сетевой печати. Использование менеджера сетевой печати оправданно и выгодно в сетях с выделенным принт-сервером при количестве рабочих станций несколько десятков и более.

### Список литературы

1. Сетевые средства Microsoft Windows NT Server 4.0: Пер. с англ. СПб.: BHV — Санкт-Петербург, 1997.
2. Акутин Ю. И., Выскубенко Н. Н., Максимов А. С., Самойлов В. И. Организация централизованного системного вывода для неоднородного вычислительного комплекса // Вопросы атомной науки и техники. Сер.

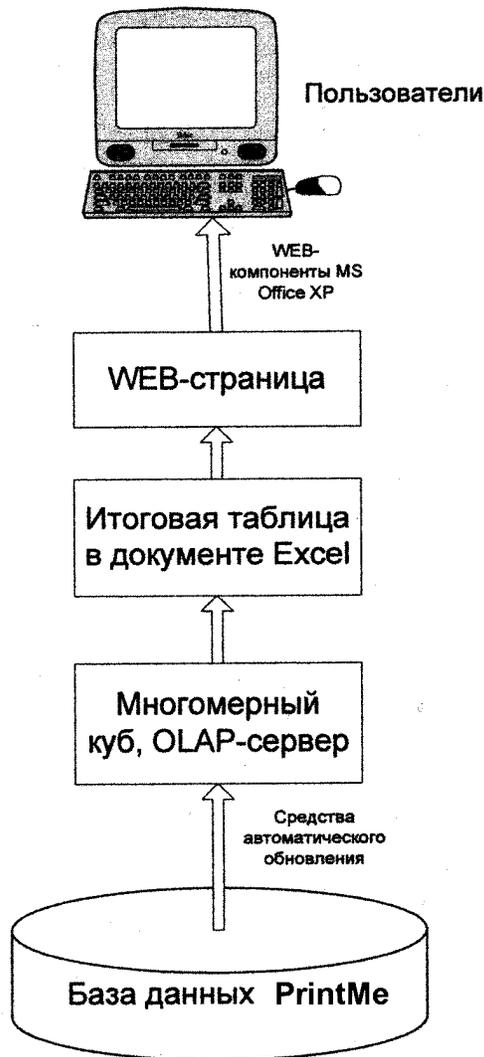


Рис. 5. Технология подготовки и публикации статистики PrintMe

Статистика PrintMe					
Пользователи	Компьютер	Тема	Статус	Принтер	Формат бумаги
Все пользователи	Все компьютеры	Все темы	Все статусы	Все принтеры	Все форматы
Перетащите сюда поля столбцов					
Год	Квартал	Месяц	Задания печати	Страницы	
2002			333	1866	
2003			672	3259	
Общие итоги			1005	5125	

Рис. 6. Начальный вид итоговой таблицы статистики PrintMe в окне браузера

- Методики и программы численного решения задач математической физики. 1984. Вып. 3(17). С. 80—83.
3. OM Plus User Guide and Technical Reference. Springboro, OH, US: Plus Technologies. A Division of Digital Controls. [www.plustechnologies.com](http://www.plustechnologies.com).
  4. Гарсиа М. Ф., Реддинг Дж., Уолен Э., Де Люк С. А. Microsoft SQL Server 2000. Справочник администратора: Пер. с англ. М.: ЭКОМ, 2002.

Статья поступила в редакцию 01.10.03.

---