

УСЛУГИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БИЛЛИНГОВАЯ СЛУЖБА (ИБС)

Системы и сети электросвязи являются одним из основных компонентов телекоммуникационной инфраструктуры. Именно от эффективного использования существующих сетей связи, расширения новых услуг и улучшения качества электросвязи зависит эффективность обеспечения информационными услугами органов государственной власти, субъектов хозяйственной деятельности различных форм собственности, средств массовой информации и населения страны.

Рынок услуг связи Украины – это поддержание равновесия между спросом на услуги и их предлагаемым объемом и ассортиментом. Только за прошедший год предприятиями связи всех форм собственности предоставлено услуг на сумму более 5 млрд. грн. Среди услуг для населения наибольший удельный вес занимает городская телефония (32,7%), междугородная (23,9%) и международная (17,4%) связь.

Развитие сетей и средств связи в мире претерпевает в настоящее время существенные, революционные изменения, в основу которых положены новейшие технологические решения, касающиеся объединения телекоммуникационных, информационных технологий и систем беспроводной связи. Строительство сетей нового поколения, способных обеспечить мультисервисные услуги, опирается на целый ряд новейших технологий и технических решений. В общих чертах новейшие технологии ознаменовали собой качественный переход от коммутационных сетей, ориентированных на установление физических соединений, новому поколению сетей, которые основываются на пакетной передаче цифровой информации и ориентированы на предоставление множества услуг.

Обзор услуг связи системы телефонной сети общего пользования - PSTN (Public Service Telephone Networks) подтверждает тот неоспоримый факт, что современное общество не может существовать без обмена информацией, объем которой непрерывно и весьма интенсивно растет. Телефонная связь является пока еще основным видом связи и предназначена для передачи речевых сообщений и предоставления разного рода услуг связи.

Услуга – набор функций, предоставляемых или реализуемых логическим объектом в одном уровне протокола по запросу логического объекта другого уровня.

PSTN предоставляет абонентам следующие виды услуг:

- конференц-связи;
- автоматического взимания платы с вызываемого лица;
- автоматического заказа разговора;
- автоматической передачи сведений об оплате;
- безусловной переадресации вызова;
- "вас вызывают";
- двойных телефонных номеров;
- идентификации видеотекстного пользователя/терминала;
- обмена сообщениями;
- обращения к банку данных;
- ограничения входящих вызовов;
- ограничения исходящих вызовов;
- односторонней конференц-связи;
- определения злонамеренных вызовов;
- определения номера вызывающего абонента;
- перевода вызова на другой номер в случае занятости номера;
- перенаправления вызовов;
- печатания сведений о продолжительности разговора и общей сумме платы за него;
- побудки: возможность для абонента обусловить вызов или вызовы побудки на своей линии в заранее установленный им час;
- подключения третьего абонента;
- регистрации входящих вызовов;
- соединения с занятым абонентом;
- сокращенного набора номера.

В Украине процесс использования новых технологий и внедрение новых видов услуг начался созданием сети передачи данных «Укрпак» по технологиям X-25 и Frame Relay и сетей Internet в «Укртелекоме». Сейчас в нашей стране создана цифровая сеть международной и междугородней телефонной связи. Осуществляется переоснащение местных сетей телефонной связи с использованием цифрового оборудования, созданы предусловия развития цифровой сети интегрального обслуживания (ЦСИО). В данное время около 30 % номерной емкости телефонных сетей построено с использованием цифровых систем коммутации.

Цифровизация местных и междугородних сетей связи, внедрение ISDN (Integrated Services Digital Network), создание интеллектуальных сетей, бурный рост средств подвижной связи, развитие наложенных сетей передачи данных на базе технологий STM (Synchronous Transport Mode), ATM (Asynchronous Transport Mode), Frame Relay, xDSL (Digital Subscriber Line), ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), рост спроса на услуги Internet предъявляют новые требования к системам расчетов за услуги связи. В современных условиях расчетные отделы должны обеспечивать не только современные и точные начисления и прием оплат, но и предоставлять возможности экономического мониторинга, анализа состояния счетов, вести учет предоставленных услуг связи, как в целом акционерного общества, так и отдельного пользователя.

Работу современного предприятия связи невозможно представить без использования таких технологий, как биллинг, абонентское обслуживание на базе компьютерной телефонии, поддержка дилеров, складской учет. Как правило, эти системы поставляются разными производителями, их интеграция вызывает серьезные трудности и оказывается неэффективной.

Решая проблему совершенствования расчетов за услуги связи, телекоммуникационные операторы и разработчики этих систем, как правило, сосредотачивают свое внимание на аппаратно-программных комплексах биллинговых систем, включающих Автоматическую Систему Сервиса Абонентов (АССА), Интернет - Систему Сервиса Абонентов (ИССА), Корпоративную Автоматизированную Систему Комплексного Анализа Данных (КАСКАД) и др. - на основе формирования автоматической системы расчетов (АСР).

Биллинговая система оператора – объект, трудно формализуемый, в отличие, например, от бухгалтерских программ, если иметь в виду весь объем продуктов, который должен входить в него по нормативному документу «Общие технические требования на АСР с пользователями за услуги электросвязи». В условиях острой конкурентной борьбы – это не простая тарификация услуги связи, как было принято для PSTN до последнего времени, а тарификация с учетом категорий звонков и пользователей с весьма замысловатыми условиями. Это целостная система, обеспечивающая работу всех подразделений предприятий связи, участвующих в обслуживании и расчетах с абонентами, включая поддержку дилерской сети и подсистему складского учета.

В настоящее время эффективно внедрять системы интерактивных расчетов, т.е. генерацию и предоставление пользователям счетов в электронном виде. Продукты для электронного биллинга предлагают широкий набор встроенных служб, надежную связь с серверной частью, масштабируемость и встроенные средства интеграции со службами обработки для генерации и предоставления пользователям счетов в электронном виде. Интерактивная оплата счетов имеет громадный потенциал для снижения цен, установления более тесных взаимоотношений с клиентами и увеличения прибыли.

Согласно оценкам консалтинговых фирм компании, использующие электронный биллинг, к 2002 г. могут сэкономить свыше 8 млрд. долл.

Заказчики также получают множество преимуществ от внедрения электронной оплаты счетов. Электронные платежи дают возможность снизить затраты на выполнение платежей, проводить более тщательный анализ и контроль за расходами, упрощение консолидации данных о прохождении средств по бухгалтерским счетам.

Рассмотрим место и роль АСР в региональной сервис - службе оператора и характерной системе отношений субъектов расчета, которые могут быть описаны следующей схемой. Поставщик услуг связи организует предоставление клиентам отдельных услуг из его полного номенклатурного перечня. АСР учитывает потребляемые клиентом услуги и обеспечивает формирование и высылку платежных документов клиенту, прием и учет поступившей оплаты в соответствии с объемом потребления.

К основным функциям (подсистемам) АСР относятся:

1. Функции работы с данными:

– прием данных с аппаратуры учета услуг связи в специфическом для каждого вида станционного оборудования так называемом исходном формате. Преобразование к унифицированному виду. Накопление, первичная тарификация и архивация унифицированного вида;

- в соответствии с договором клиента и установленным расчетным периодом проведение окончательной тарификации, печать и рассылка счетов для оплаты;
- прием данных об оплате и определение состава должников;
- ведение тарифных справочников, учетных данных о клиентах, перечней услуг и другой нормативно-справочной информации.

2. Функции непосредственной работы с клиентом:

- информационно-справочные функции, связанные с основным бизнес- процессом оказания услуг;
- уведомление должников о необходимости погашения задолженности, организация работ по приостановлению (или возобновлению) действия договора на пользование услугами, претензионная работа.

Однако главной идеей создания АСР стал принцип максимального возможного на сегодняшний день удовлетворения запросов абонентов. Поэтому, одновременно с разработкой и внедрением АСР, необходима реализация программы "Лицом к клиенту", сутью которой в переориентации деятельности операторов связи с преимущественно технических на технико-экономические показатели. Точкой приложения производственных процессов становятся не только показатели по вводу и задействованию оборудования связи, но и сам абонент со всеми его нуждами и заботами. Наряду с задачей повышения телефонной плотности, работа в условиях рыночной экономики показала, что виды сервиса по расчетам с абонентом — юридическим или физическим лицом — не менее значимы, чем наращивание номерной емкости.

Осуществление программы "Лицом к клиенту" свидетельствует, что при оплате услуг связи важна не только платежеспособность пользователя. Абонент будет платить за услуги, если процесс расчетов понятен и информационно прозрачен, форма расчетов удобна, а оператор связи предоставляет ему возможность оплачивать услуги связи по желанию или по реальному содержанию кошелька. Немало важна и территориальная близость пунктов приема платы к месту жительства абонента и клиента. Абонента, имеющего право на получение льгот от местных или республиканских органов власти, стимулирует своевременное получение законной скидки на оплату услуг связи. Наконец, абонент спокоен, если оператор связи в любой момент времени выдает справку о начислениях за текущий и прошлые расчетные периоды по телефону или в виде компьютерной распечатки.

Сегодня главные задачи в отрасли связи — это учет, контроль и анализ задолженностей в оплате услуг. Управление и структурный анализ просроченной дебиторской задолженности имеют такое же значение для оператора связи, как управление рисками в финансовой сфере.

Предприятия (операторы), оказывающие населению и юридическим лицам некоторые виды услуг связи, как правило, предоставляют их в кредит. В условиях, когда неплатежи - скорее правило, чем исключение, нарастает вал задолженности, затрудняющий экономическое положение таких предприятий. Одной из возможностей смягчения ситуации является использование АСР, которая позволяет значительно ускорить обработку информации об оказанных услугах и доведение ее до клиента, обеспечить эффективные механизмы анализа задолженности, сделать возможными прием и обработку различных видов платежей (полных, частичных, авансовых и пр.).

Такого рода АСР называют сервисными, биллинговыми, информационно-биллинговыми или тарификационными.

В общем случае Информационно-Биллинговая Служба (ИБС) предназначена для обеспечения основных технологических процессов финансово-расчетного обслуживания клиентов и выполняет (рис.1):

- учет информации о клиентах и предоставленных им услугах, расчет сумм оплат за услуги (тарификацию, начисление);
- регулярное формирование счетов клиентам (на английском языке bill - счет) или обеспечение механизмов их информирования о произведенных начислениях за потребленные услуги;
- обработку сведений о произведенных оплатах, поступающих от банков или пунктов обслуживания клиентов, принадлежащих поставщику услуг;
- ведение лицевых счетов (оборотных ведомостей) клиентов;
- мониторинг дебиторской задолженности клиентов;
- формирование необходимого спектра отчетов.



Рис. 1

В области телекоммуникационных услуг обычно различают два класса ИБС - учрежденческие (локальные), предназначенные для контроля за поступающими платежами - внутрифирменного использования - и операторские, используемые компаниями - операторами телефонной, мобильной, пейджинговой и других видов связи. Первые предназначены для учета и тарификации телефонных переговоров в организациях, использующих офисные или учрежденческие АТС. Вторые являются основным инструментом финансово-расчетных систем операторов связи. Операторские информационно-биллинговые системы отличаются от локальных не только многообразием учитываемых услуг (местные, междугородные, международные разговоры, телеграммы по телефону, платные справочные системы и пр.), но и масштабом (тысячи клиентов, десятки миллионов записей об оказанных услугах). И если для функционирования локальной ИБС достаточно одной-двух ПЭВМ, нескольких недель на установку и внедрение, то для функционирования операторской ИБС требуется развитая телекоммуникационная инфраструктура и мощные серверные комплексы. Внедрение операторской ИБС требует значительных трудозатрат и может продолжаться месяцы, а в полном объеме и годы.

Операторская информационно-биллинговая система построена по архитектуре клиент-сервер и, как видно из рис. 2, включает в себя следующие прикладные программные компоненты (модули):

- введение справочников и классификаторов. Обеспечивает ведение всей требуемой для функционирования нормативной информации. Предусмотрено большое количество справочников, классификаторов и кодификаторов, содержащих формализованную информацию о предметной области и обеспечивающих гибкие механизмы настройки на конкретные условия применения;
- ведение картотек. Обеспечивает поддержание в актуальном состоянии информации о клиентах и предоставленных им услугах. Актуальность этой информации для корректного начисления сумм за услуги очевидна;

- предварительная подготовка и обработка данных. Этот модуль можно настроить на различную структуру входной информации от АМТС, банковских систем и других источников информации, поступающей в систему в электронном виде. Особая актуальность вызвана тем, что информация, поступающая от АМТС, выдается всеми станциями совершенно в различных форматах. На сегодняшний день модуль обеспечивает обработку входных потоков данных, поступающих от АМТС (SIEMENS EWSD, ARM20, AT&T 5ESS, ИСКРА, ПОЛЕТ, МЕТАКОНТА, АХЕ-10 и др.), систем повременной оплаты и ряда других источников;

- данные об услугах электросвязи любого типа преобразовываются в стандартизированный формат, содержащий всю необходимую информацию;

- ввод данных с бумажных документов. Осуществляет учет информации, поступающей в систему с бумажных носителей (квитанции о предоставленных услугах по междугородней и международной телефонной связи по заказу, корешки квитанций об оплате и пр.). Имеется возможность настройки модуля на различные структуры входных данных;

- ведение лицевых счетов клиентов. Здесь реализованы такие необходимые процедуры, как, например:

- занесение данных о начисленных суммах на лицевой счет клиента;
- учет произведенных оплат, перерасчет оплат, аннулирование пени;
- расчет полного сальдо клиента по группам услуг и др.;
- формирование оборотной ведомости, расшифровок оплат и начислений;

Необходимо отметить, что в ИБС обеспечивается поддержка следующих методов информирования клиентов:

- посредством формирования и доставки счетов (по почте или курьером с уведомлением);
- непосредственно в расчетном центре или пункте приема оплат;
- с использованием безбумажных технологий (автоответ, автообзвон, модем).

Информация, предоставляемая клиентам, содержит: входящее сальдо на начало расчетного периода (сумма долга или аванса за предыдущие расчетные периоды); сумму оплат, поступивших в текущем расчетном периоде; сумму начислений за текущий расчетный; значение сальдо текущего расчетного периода. Дополнительно к обязательной информации о суммарных начислениях по видам услуг предусматривается возможность выдачи подробной расшифровки начислений.

Предусматривается два типа оповещения клиентов: плановое (с использованием указанных методов) и внеплановое (применяется к клиентам, превысившим установленные для них уровни кредитов и обеспечения повторной высылки счетов).

Прием оплат и информирование клиентов. Обеспечивает прием оплат за услуги или авансовых сумм; оплат за дополнительные услуги, оказываемые непосредственно в пунктах обслуживания. Поддерживает информирование клиентов о состоянии их счетов; подготовку необходимых документов, сопровождающих операции приема/передачи наличности и отчетных документов по кассовому дню; прием претензий и информирование клиентов о результатах их рассмотрения.

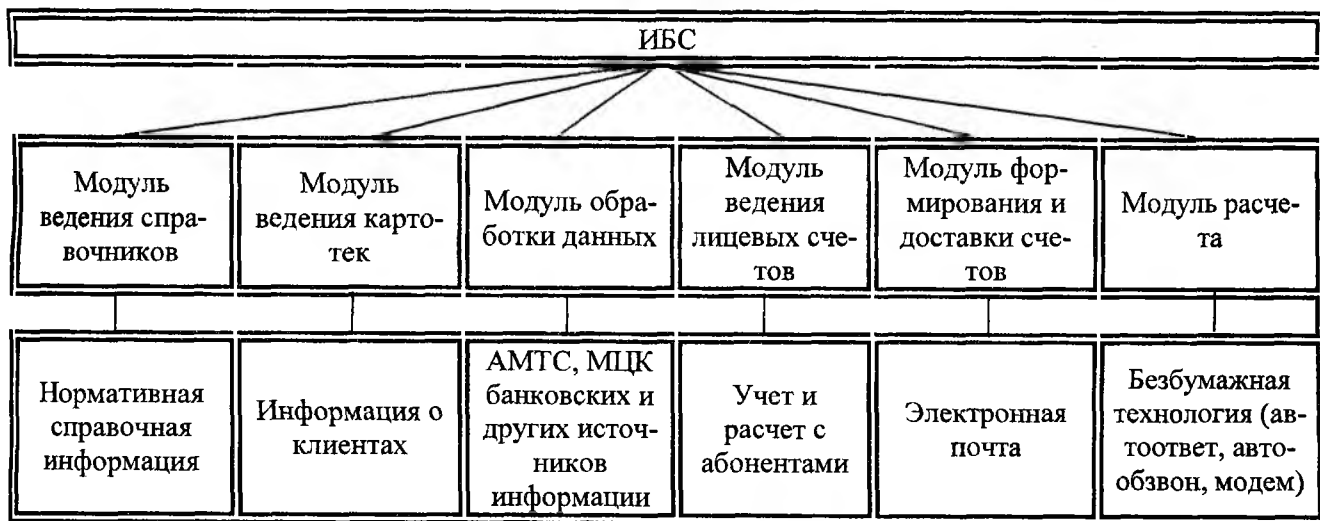
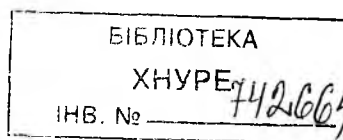


Рис. 2



Необходимым и особенно актуальным сегодня элементом биллинговых систем является модуль обеспечения работы с клиентами-дебиторами, позволяющий анализировать состояние дебиторской задолженности и планировать мероприятия по ее снижению. Ведение электронного журнала индивидуальной работы с дебиторами обеспечивает оперативное отслеживание дебиторской задолженности клиента (с учетом размера его «кредитного окна»), что позволяет выделять абонентов по требуемым условиям (для планирования и контроля мероприятий с дебиторами). При этом обеспечивается учет срока задержки оплаты, индивидуального по каждому клиенту (в зависимости от его рейтинга).

Прикладные серверы (бизнес-процедуры). В ИБС предусмотрены следующие прикладные серверы для обработки входных потоков данных:

- тарификация междугородних и международных телефонных разговоров;
- начисление оплаты за регулярно-периодические услуги (пользование телефоном, факсом и пр.); за услуги платных информационно-справочных систем; повременной оплаты за местные разговоры; за телеграммы, принятые по телефону;
- начисление за дополнительные услуги электронных АТС; за разовые услуги по ремонту и техническому обслуживанию; за платные услуги абонентов.

При выполнении операций тарификации и начислений обеспечивается учет информации о смене владельцев технического средства в течение расчетного периода и история изменения тарифов, классификаторов и справочников. Благодаря этому обеспечивается начисление сумм за неполные периоды, а также перерасчет ранее начисленных сумм при изменении характеристик клиентов или условий тарификации задним числом.

Управление работой прикладных серверов обеспечивается с использованием сервера технологических процессов, позволяющего запускать процессы вручную (операторский режим) и выполнять определенные сценарии запуска (автоматический режим).

Для обеспечения обмена информацией между системой и удаленными рабочими местами в случае, когда экономически невыгодно включать их в корпоративную сеть передачи данных, разработан специальный программный комплекс на базе протокола FTP, (МСЭ), обеспечивающий:

- работу как по коммутируемым, так и по выделенным каналам;
- автодозвон и автоматическое соединение после восстановления линии;
- механизм контрольной точки, обеспечивающий после возобновления связи передачу файлов с точки разрыва;
- автоматическое архивирование/ разархивирование передаваемой информации;
- автопрессинг, т. е. автоматизированное перемещение принятых файлов во входные очереди (каталоги) для дальнейшей обработки;
- протоколирование всех проводимых операций.

Условия эксплуатации ИБС не могут быть одинаковыми у различных операторов связи. Поэтому ИБС должны обеспечивать адаптацию к конкретным условиям путем настройки параметров и выбора нужной комбинации модулей в каждом проекте.

Технология клиент-сервер по праву считается одним из китов, на которых держится современный мир компьютерных сетей. Но те задачи, для решения которых она была разработана, постепенно уходят в прошлое, и на сцену выходят новые задачи и технологии, требующие переосмысления принципов клиент-серверных систем. Одна из таких технологий - World Wide Web (WWW).

Чтобы понять их преимущества, рассмотрим подробнее обычную клиент-серверную систему (рис. 3).

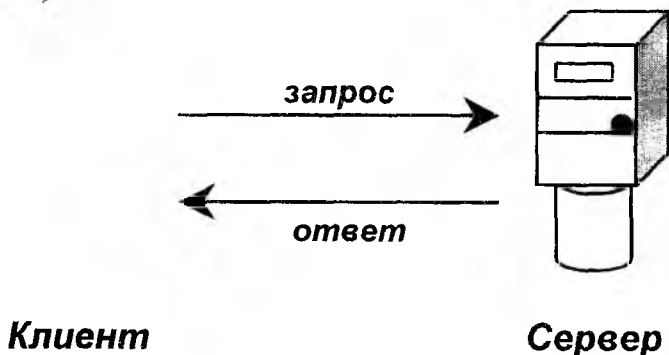


Рис. 3

Термин "клиент-сервер" означает такую архитектуру программного комплекса, в которой его функциональные части взаимодействуют по схеме "запрос-ответ" (рис. 3). Если рассмотреть две взаимодействующие части этого комплекса, то одна из них (клиент) выполняет активную функцию, т. е. инициирует запросы, а другая (сервер) пассивно на них отвечает. По мере развития системы роли могут меняться, например, некоторый программный блок бу-

дет одновременно выполнять функции сервера по отношению к одному блоку и клиента по отношению к другому.

Следует отметить, что любая информационная система должна иметь минимум три основные функциональные части - модули хранения данных, их обработки и интерфейса с пользователем. Каждая из этих частей может быть реализована независимо от двух других. Например, не изменяя программ, используемых для хранения и обработки данных, можно изменить интерфейс с пользователем таким образом, что одни и те же данные будут отображаться в виде таблиц, графиков или гистограмм. Не меняя программ представления данных и их хранения, можно изменить программы обработки, например, изменив алгоритм полнотекстового поиска. И, наконец, не меняя программ представления и обработки данных, можно изменить программное обеспечение для хранения данных, перейдя, например, на другую файловую систему.

При разбиении алгоритмов обработки данных необходимо синхронизировать поведение обеих частей системы. Все разработчики должны иметь полную информацию о последних изменениях, внесенных в систему, и понимать эти изменения. Это создает большие сложности при разработке клиент-серверных систем, их установке и сопровождении, поскольку необходимо тратить значительные усилия на координацию действий разных групп специалистов. В действиях разработчиков часто возникают противоречия, а это тормозит развитие системы и вынуждает изменять уже готовые и проверенные элементы.

Чтобы избежать несогласованности различных элементов архитектуры, пытаются выполнять обработку данных на одной из двух физических частей - либо на стороне клиента ("толстый" клиент), либо на сервере ("тонкий" клиент, или архитектура, называемая "2,5-уровневый клиент-сервер").

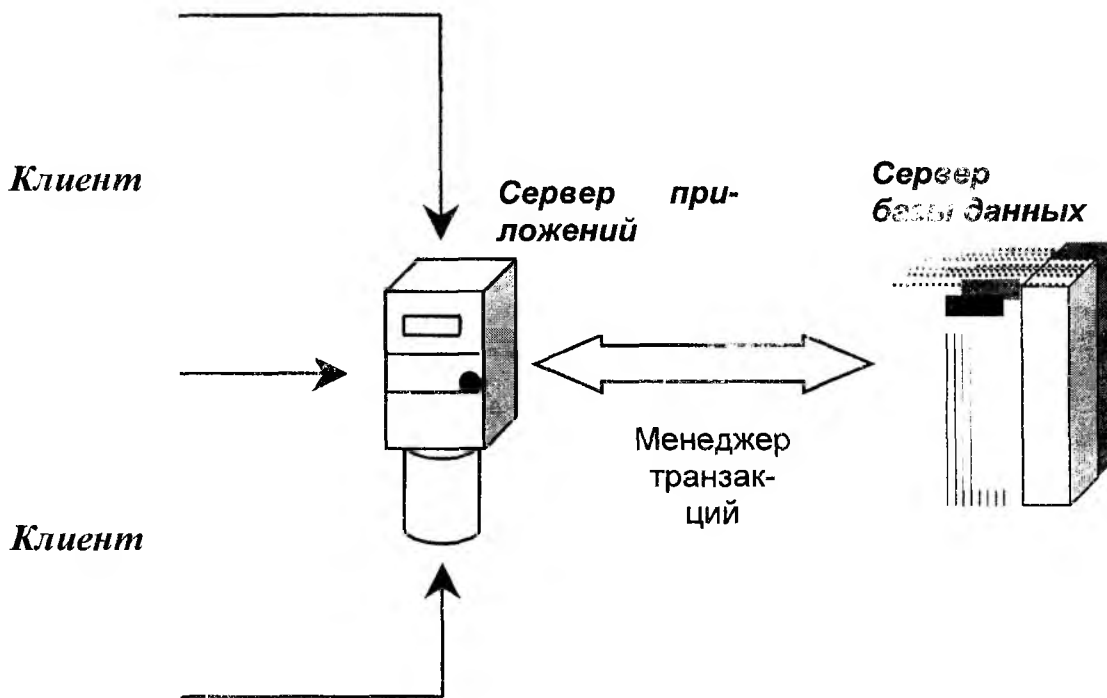
Каждый подход имеет свои недостатки. В первом случае неоправданно перегружается сеть, поскольку по ней передаются необработанные, а значит, избыточные данные. Кроме того, усложняется поддержка системы и ее изменение, так как замена алгоритма вычислений или исправление ошибки требует одновременной полной замены всех интерфейсных программ, а иначе могут возникнуть ошибки или несогласованность данных.

Большинство современных средств быстрой разработки приложений, которые работают с различными базами данных, реализует первую стратегию, т. е. "толстый" клиент обеспечивает интерфейс с сервером базы данных через встроенный SQL. Такой вариант реализации системы с "толстым" клиентом, кроме перечисленных выше недостатков, обычно обеспечивает недопустимо низкий уровень безопасности.

Для решения перечисленных проблем используются многоуровневые (три и более уровней) архитектуры клиент-сервер.

Такие архитектуры более разумно распределяют модули обработки данных, которые в этом случае выполняются на одном или нескольких отдельных серверах (рис. 4). Эти программные модули выполняют функции сервера для интерфейсов с пользователями и клиента - для серверов баз данных. Кроме того, различные серверы приложений могут взаимодействовать между собой для более точного разделения системы на функциональные блоки, выполняющие определенные роли. Например, можно выделить сервер управления персоналом, который будет выполнять все необходимые для управления персоналом функции. Связав с ним отдельную базу данных, можно скрыть от пользователей все детали реализации этого сервера, разрешив им обращаться только к его общедоступным функциям. Кроме того, такую систему очень просто адаптировать к Web, поскольку проще разработать форматы для доступа пользователей к определенным функциям базы данных, чем ко всем данным.

Многоуровневые клиент-серверные системы достаточно легко можно перевести на Web-технологии, для этого достаточно заменить клиентскую часть универсальным или специализированным браузером, а сервер приложений дополнить Web-сервером и небольшими программами вызова процедур сервера. Для разработки этих программ можно использовать как Common Gateway Interface (CGI), так и более современную технологию Java.



Клиент

Рис. 4

Следует отметить и тот факт, что в трехуровневой системе по каналу связи между сервером приложений и базой данных передается достаточно много информации. Однако это не замедляет вычислений, так как для связи указанных элементов можно использовать более скоростные линии. Таким образом увеличивается суммарная производительность системы - над одной задачей теперь работают два различных сервера, а связь между ними можно осуществлять по наиболее скоростным линиям с минимальными затратами средств. Правда, возникает проблема согласованности совместных вычислений, которую призваны решать менеджеры транзакций - новые элементы многоуровневых систем.

Особенностью многоуровневых архитектур является использование менеджеров транзакций (МТ), которые позволяют одному серверу приложений одновременно обмениваться данными с несколькими серверами баз данных. МТ используется для управления распределенными разнородными операциями и согласования действий различных компонентов информационной системы. Следует отметить, что практически любое сложное ПО, требует использования менеджера транзакций. Например, банковские системы должны осуществлять различные преобразования представлений документов, т. е. работать одновременно с данными, хранящимися как в базах данных, так и в обычных файлах, - именно эти функции и помогает выполнять МТ.

Менеджер транзакций - это программа или комплекс программ, с помощью которых можно согласовать работу различных компонентов информационной системы. Логически МТ делится на несколько частей:

- коммуникационный менеджер (Communication Manager), контролирует обмен сообщениями между компонентами информационной системы;
- менеджер авторизации (Authorisation Manager), обеспечивает аутентификацию пользователей и проверку их прав доступа;

- менеджер транзакций (Transaction Manager), управляет распределенными операциями;
- менеджер ведения журнальных записей (Log Manager), следит за восстановлением и откатом распределенных операций;
- менеджер блокировок (Lock Manager), обеспечивает правильный доступ к совместно используемым данным.

Первые менеджеры транзакций появились в начале 70-х гг. (например, CICS); с тех пор они незначительно изменились идеологически, но весьма существенно - технологически. Наибольшие идеологические изменения произошли в коммуникационном менеджере, так как в этой области появились новые объектно-ориентированные технологии (CORBA, DCOM и т.д.). Из-за бурного развития коммуникационных средств, в будущем следует ожидать широкого использования различных типов менеджеров транзакций.

Таким образом, многоуровневая архитектура клиент-сервер позволяет существенно упростить распределенные вычисления, делая их не только более надежными, но и более доступными. Появление таких средств, как Java, упрощает связь сервера приложений с клиентами, а объектно-ориентированные менеджеры транзакций обеспечивают согласованную работу сервера приложений с базами данных. В результате создаются все предпосылки для создания сложных распределенных информационных систем, которые эффективно используют все преимущества современных технологий.

Концептуальные модели баз данных ИБС региональной сервис службы развиваются на основе многоуровневой архитектуры клиент-сервер в составе центрального и резервного сервера БД АСР, серверов рабочих групп и рабочих мест пользователей АСР, выполненных на базе персональных компьютеров. В системе предлагается несколько развернутых серверов, выполняющих специфические функции. Организация взаимодействия серверов и клиентских машин показана на рис. 5. Серверы могут быть развернуты как каждый на отдельном компьютере, так и на двух достаточно мощных серверных платформах.

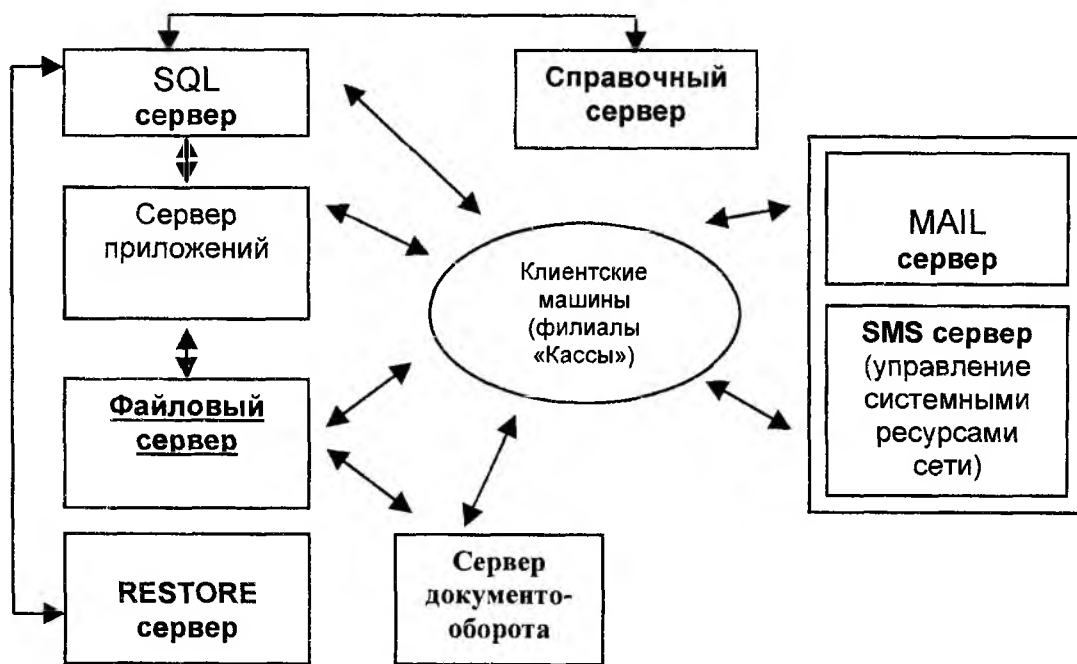


Рис. 5

Система имеет единый центр управления, любые события в сети журналируются и находятся под контролем администраторов. Система может работать поверх любых транспортных протоколов по любым каналам операторов связи или арендуемых PSTN.

При этом необходимо уделить внимание системе безопасности АСР. Вся сеть предлагается защитить технологией firewall (Cisco Systems). Рабочие группы изолированы в рамках локальной сети с помощью Vlan. Любые попытки взлома сети фиксируются, Пользователи имеют свои регулярно обновляемые пароли. Каждый пользователь имеет свои полномочия согласно выполняемым им функциям. Парольная защита – многоуровневая. Разработано специальное программное обеспечение по генерации паролей, организован учет, доставка и выдача паролей, их хранение и утилизация.

Система базируется на определенных концептуальных положениях. Одно из основных условий – непротиворечивость и интеграция в технологию TMN (Telecommunication Management Network). TMN предполагает наличие транспортной сети X.25 IP или FR. АСР строится на идеологии “открытых систем”, базируется на семиуровневой модели OSI, позиционируется как элемент уровня “управление обслуживанием”.

Региональная сервис служба (РИБС) создается для работы в структуре сервисного Центра обслуживания абонентов на уровне области, райцентров, города.

Численность региональной ИБС АСР не более 3-5 человек при емкости сети на 10 000 NN, задействованной емкости местной телефонной сети оператора. Доступ к функциям АСР должен обеспечиваться с рабочих мест операторов (рис. 6).



Рис 6

На рис. 7-9 представлены структурные и функциональные схемы систем с различными вариантами взаимодействия ИБС с операторами и пользователями услуг связи.

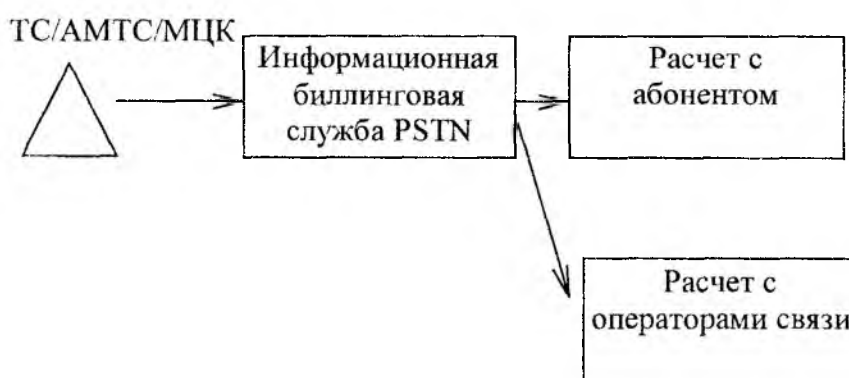


Рис. 7

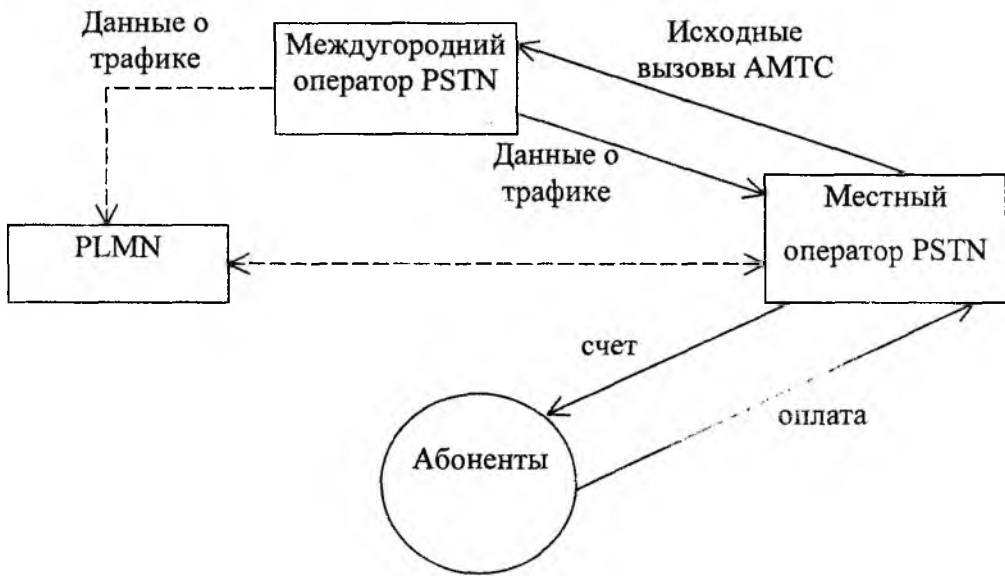


Рис. 8

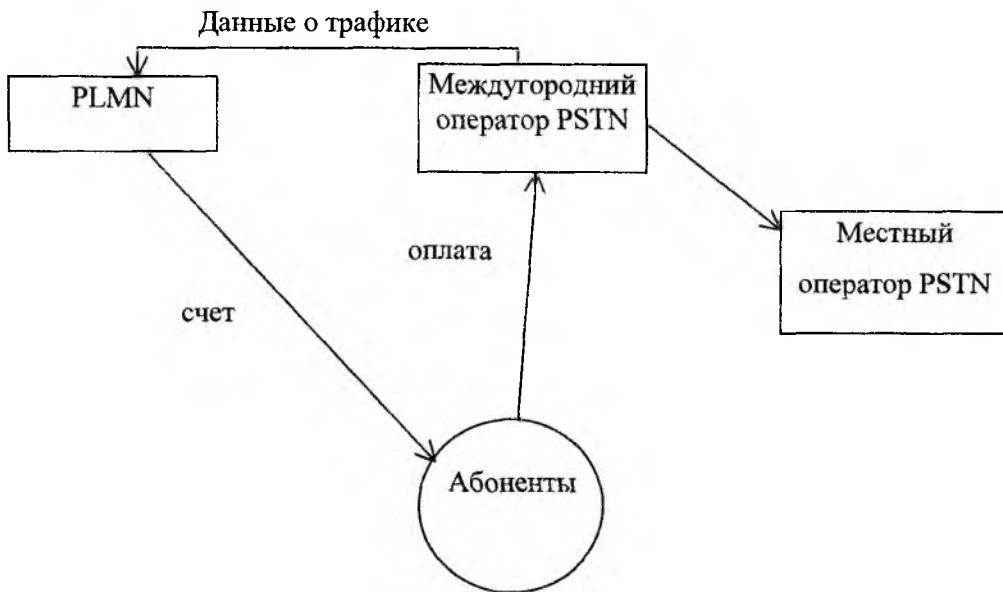


Рис. 9

Рассмотрим деятельность "Укртелекома" и его структурных подразделений в роли регионального поставщика услуг коммутируемого доступа в Internet (оператора PSTN), которого можно представить в виде розничной продажи ресурсов, обеспечивающих доступ в Internet конечным пользователям или оптовой продажи этих ресурсов провайдерам Internet (рис.10). К продаваемым ресурсам относятся каналы в Internet, серийные телефонные номера и пучки соединительных линий (СЛ).

Цель данного примера - получение модели расчета повременной оплаты коммутируемого доступа в Internet.

Архитектура модели расчета должна базироваться на взаимосвязях основных параметров надежности узла доступа в Internet с критериями качества предоставляемых услуг при выполнении главных условий (рис.11). Факторы, определяющие качество доступа в Internet при расчете не учитываются, т.к. доступ обеспечивается существующей технологией PSTN, регламентируемой протоколами TCP/IP (МККТТ, МСЭ).

Для решения поставленной задачи в качестве основного показателя повременной оплаты за предоставление пользователю коммутируемого доступа в Internet будем рассматривать только доходы D , получаемые региональной дирекцией "Укртелекома" за фактически отработанное пользователями время в Internet.

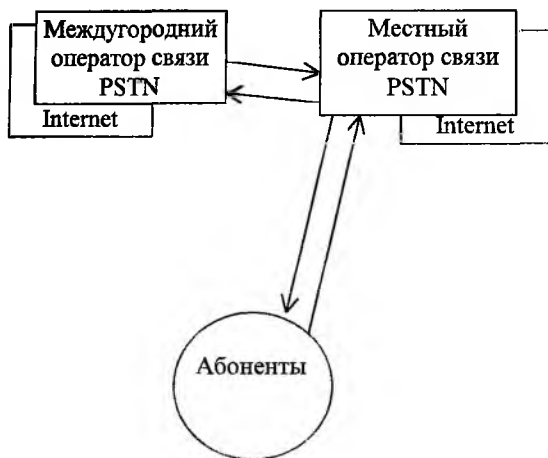


Рис. 10

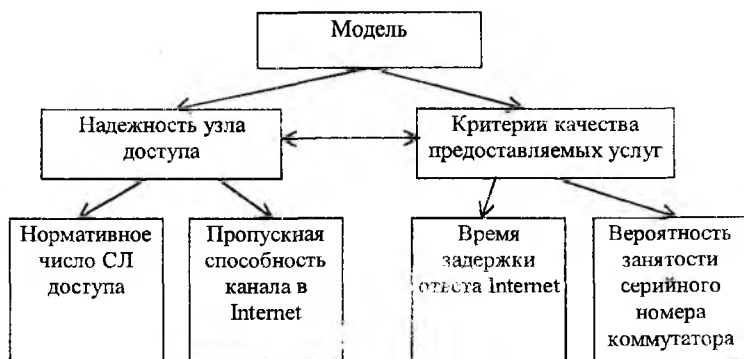


Рис. 11

В качестве расходов P - переменные расходы, связанные с арендой каналов доступа в сеть "Internet", $P = P_{кан}$

Расходы $P_{кан}$ зависят от требуемой пропускной способности каналов в Internet V и ежемесячной арендной платы $\Pi_{кан}$ за единицу пропускной способности:

$$P_{кан} = V \cdot \Pi_{кан} \quad (1)$$

Рассмотрим, как связаны между собой заданные критерии качества обслуживания и заданные параметры узла доступа.

Величина пропускной способности V , заказываемая у международного провайдера Internet, определяется через среднюю скорость передачи информации $V_{ср}$ по коммутируемым каналам:

$$V = \alpha \cdot N \cdot V_{ср}, \quad (2)$$

где α - весовой коэффициент [$0 < \alpha \leq 1,0$].

Величина α влияет на величину времени задержки ответа при запросе пользователем информации с сервера оператора связи (чем больше α , тем меньше время задержки). Эта величина зависит от соотношения служебной и полезной информации в запросах пользователей (чем меньше это соотношение, тем больше коэффициент), а также от коэффициентов использования коммутируемых каналов доступа для пользователей. Число коммутируемых каналов N на этапе инженерного проектирования определяется с помощью коэффициента β , соответствующего числу пользователей, приходящихся на один коммутируемый канал доступа в Internet. Однако на этапе предоставления услуг число коммутируемых каналов можно рассчитать с помощью формул теории массового обслуживания.

При простейших предположениях о входящем потоке (пуассоновский поток вызовов с произвольным распределением времени обслуживания и фиксированным средним) такая вероятность вычисляется по формуле Эрланга

$$p_0 = \frac{P^N / N!}{\sum_{k=0}^N P^k / k!} \quad (3)$$

где безразмерный параметр P в теории телетрафика соответствует интенсивности нагрузки в Эрланг [1]. При этом величина P выбирается в соответствии с рекомендацией МККТТ в час наибольшей нагрузки [2]. Число коммутируемых каналов $N_{кан}$ (P_n, P_0), которое для заданной интенсивности поступающей нагрузки P_n обеспечивает заданную P_0 , определяется из (3). Определив число каналов и расходы на каналы, можно записать:

$$P_{кан} = \alpha N_{кан} (P_n, P_0) V_{ср} * \Pi_{кан}. \quad (4)$$

При повременной оплате каждый пользователь оплачивает время своей работы в Internet, и доходы оператора связи (региональной дирекции «УкрТелеком») определяются, исходя из обслуженной нагрузки (объем трафика), которую создают пользователи за месяц работы в Internet. Следовательно, доходы оператора связи за месяц можно определить из формулы

$$D = \sum_{i=1}^M P_{\text{обсл}_i} * \Pi_i, \quad (5)$$

где $P_{\text{обсл}_i}$ – обслуженная нагрузка в i -й час месяца, численно равная суммарному времени работы абонентов за этот час; Π_i – оплата одного часа работы; M – количество рабочих часов в месяц.

Введение индекса в обозначениях нагрузки и оплаты необходимо вследствие возможного наличия у операторов связи нескольких тарифов в течение суток (дневной и ночной тариф), откуда прибыль для оператора связи будет определяться по формуле

$$\Pi = D - P. \quad (6)$$

На качественном уровне понимается, очевидно, что с увеличением нагрузки при фиксированном качестве доступа увеличивается потребность в пропускной способности каналов в Internet.

Выводы

1. В период активного развития единой национальной сети связи Украины (ЕНССУ) важным требованием, предъявляемым к автоматизированной обработке на основе АСУ экономической информации, является системный подход к сбору исходных данных, их обработке и получению результатов о производственно-хозяйственной деятельности предприятий связи, в т.ч. на основе автоматизированных систем расчета (АСР) в сервисных центрах корпоративных сетей региональных дирекций «Укртелекома».

2. При работе с этой моделью особое внимание следует уделить точности полученной оценки прибыли при условии наличия информации о дебиторской задолженности, а также с учетом скидок по времени суток (дневное в ЧНН – высокий тариф, ночное – льготный тариф), а также в праздничные и выходные дни.

3. Льготный тариф не должен повлечь превышение расходов над доходами, что не выгодно оператору связи, предоставляющему коммутируемый доступ в Internet пользователям.

Список литературы: 1. *Кормашев Ю.И., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д.* Теория телетрафика. М.: Радио и связь, 1996. 2. Рекомендации Е.500 МККТТ, 1988. (Управления сетью и расчет нагрузки, качество службы). 3. *Резников Н.П.* Маркетинг в телекоммуникациях. М.: Эко-Трейд, 1998. 4. Электросвязь №2, 2000г. С.30. 5. *Николаев Н., Давыдов В.* Действующие автоматизированные системы расчетов: результаты сертификационных испытаний // Вестник связи. 1999. №1. С. 3–7. 6. *Скворов В., Кириллов А.* Система расчетов “Марбил” // Вестник связи. 1999. №1. С.7–10. 7. *Зверев Б., Кормилицын В., Прижухов Б.* Эволюция взглядов на роль системы расчетов в бизнесе оператора // Вестник связи. 1999. №1. С.10–13. 8. *Голомшток Л., Запасская Е., Самошкина Н.* Биллинговые системы: проблемы, решения, испытания // Вестник связи. 1999. №1. С.14–16. 9. *Летихов Ю., Жук Н., Земскова Н.* Система расчетов “Старт” // Вестник связи. 1999. №1. С.17–19. 10. *Нинбург С., Узилевский В., Щуко Е.* Об одной технологии расчетов за телекоммуникационные услуги // Вестник связи. 1999. №1. С.21–24. 11. *Кільчицький Є.В.* Управління діяльністю в телекомунікаціях // Зв’язок. 2000. №6. С.17–21. 12. *Абольников Ю.* Связь в “пакетиках” // Мир связи. 2001. №1-2. С.12–17.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Харьковская дирекция АО «Укртелеком»

Поступила в редколлегию 03.10.2001 г