

# **ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ «ДУБНА»**

**Ю.А. Крюков**

*(Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна)*

[kua@uni-dubna.ru](mailto:kua@uni-dubna.ru)

## **1. Предпосылки создания городской высокоскоростной среды передачи данных в Дубне**

Программа развития города Дубна как наукограда Российской Федерации ставит основную задачу — создание инвестиционной экономики и приоритетное развитие наукоемких производств. Дальнейшее развитие городской инфраструктуры должно нацеливать предприятия на реинжиниринг бизнеса с учетом максимального использования научных и технологических достижений. Массовое внедрение в городе сетевых информационных технологий — одна из приоритетных задач.

Объективно под воздействием информационной революции в ближайшие десять лет структура бизнеса будет изменяться сильнее, чем за предыдущие пятьдесят [1].

Если в 80-е годы все решало качество, то ключевая концепция нынешнего десятилетия — скорость. Здесь и вопросы оперативности управления бизнес-процессами, и динамика изменения образа жизни потребителей и их запросов под влиянием все большей доступности информации.

Многие предприятия сегодня используют возможности информационных технологий, но лишь для контроля за основными операциями: управлением производственными процессами, ведением бухгалтерского учета, организацией документооборота. Все это — не более чем автоматизация старых процессов.

Основной задачей организации единой информационной сети г. Дубна должно быть создание и внедрение на предприятиях города новых, радикально усовершенствованных бизнес-процессов, обеспечивающих возможность выработки ответов на любые изменения условий со скоростью, которая необходима для успешной конкуренции в новом мире высокотехнологичного бизнеса.

## **2. Обобщенные задачи информационной системы**

Основные задачи, реализуемые на основе высокоскоростной среды передачи данных — автоматизация, увеличение скорости и объемов информационного обмена между населением города и муниципальными (федеральными) организациями, решающими текущие вопросы в интересах населения; реализация технических проектов, улучшающих качество жизни в городе; изменение структуры бизнес-процессов, применяемых на предприятиях города.

### **2.1. СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Целью проекта является создание в г. Дубна образовательной среды, интегрирующей в единую образовательную цепь учреждения средней и высшей школы города, всемерное внедрение информационных технологий в образовательные процессы непрофильных предметов, модернизация компьютерного оборудования школ, минимизация затрат на обслуживание школьных компьютерных классов, обеспечение учебных процессов качественной информационной поддержкой, организация доступа школьных классов к Интернет, организация в городе широкой сети повышения квалификации работающего контингента на базе систем дистанционного обучения. Проект предназначен для создания в городе высокоскоростной сети передачи данных, обеспечивающей на первом этапе централизованную работу школьных компьютерных классов и компьютеров методического обеспечения учебного процесса (предполагаемое количество сетевых клиентских мест на этапе технического задания — 404 шт.).

### **2.2. СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ВЛАСТИ**

Жизнь любого человека немыслима без поддержки государства. Государство взаимодействует с каждым из его граждан через свои специализированные учреждения, созданные на местах и отвечающие за работу с населением в определенной сфере. Можно назвать десятки таких структур, работающих с населением и в г. Дубна: Администрация города, в том числе управления здравоохранения, образования, социальной защиты; правоохранительные структуры; пенсионный фонд; налоговая ин-

спекция; жилищно-коммунальные управления и т. д. Все эти организации взаимодействуют с конкретным жителем города и друг с другом посредством бумажных носителей информации — различных выписок, справок, заявлений и пр., а также ведут собственные базы данных на бумажных и электронных носителях. Эти базы данных во многом дублируются. Организация электронного взаимодействия, увеличение скорости документооборота, оперативности, достоверности информации, а в итоге повышение уровня гарантий и прав граждан, снижение общей нагрузки на гражданина по сбору необходимых документов, сокращение времени на принятие решения муниципальным органом по каждому конкретному случаю обращения горожан, сбалансированные отношения гражданина и государства на местном уровне — основная задача внедрения автоматизированных и телекоммуникационных технологий в работу органов местного самоуправления и федеральной власти. Также преследуется задача постепенного снижения рутинных работ служащих этой сферы, повышения общего образовательного уровня ее работников.

### *2.3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЛАСТНЫХ СТРУКТУР С ГРАДООБРАЗУЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ПРЕДПРИЯТИЯМИ СРЕДНЕГО И МАЛОГО БИЗНЕСА*

Создание благоприятных условий для скорейшего внедрения научных достижений исследовательских институтов города, открытия новых высокотехнологичных производств, поддержка инициативы со стороны предприятий малого и среднего бизнеса, увеличение объемов сбыта готовой продукции, укрепление партнерства предприятий внутри города, организация взаимодействия с зарубежными партнерами — это неполный перечень задач, решение которых должно строиться в городе на базе системы электронных коммуникаций. Не менее остро стоит задача по организации взаимодействия городской администрации с градообразующими предприятиями, предприятиями среднего и малого бизнеса. Оперативной работы требуют вопросы открытия новых производственных мощностей, реорганизации производственных процессов, выделения предприятиям новых площадей, вопросы увеличения потребления энергоресурсов, экологии производства, утилизации отходов и т. д. Решение этих вопросов зачастую требует плотного взаимодействия всех заинтересованных организаций и администрации города для определения необходимого консенсуса различных интересов.

### *2.4. СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ГОРОДСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ*

Дубна — город-наукоград. Поддержка уровня высокой квалификации большинства жителей города является одной из приоритетных задач. Образование в современном обществе быстро устаревает. Необходимо создать условия для постоянного самообразования жителей. Современный стремительный ритм жизни оставляет активному населению все меньше времени для посещения кладезя знаний — библиотеки. Современная библиотека должна быть приближена к читателю на основе средств телекоммуникаций и электронных баз знаний. Такие базы должны интегрировать труд всех работников библиотек города, поддерживать работу не только с текстовой информацией, но и совсем спектром доступных источников — звуков, изображений, видеороликов, иметь хорошо структурированные каталоги и поиск по всем доступным ресурсам. Требуется решения проблема установки в библиотеках города парка компьютеров, предоставляющих читателям библиотек возможности по работе с Интернет и доступу к электронным библиотечным каталогам. Автоматизация работы библиотек позволит также переломить наметившуюся в городе проблему совмещения доступа к Интернет с потреблением алкогольных напитков, присутствующую в городских интернет-кафе.

### *2.5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА, ОРГАНИЗАЦИЙ ЭЛЕКТРО-, ГАЗО- И ВОДОСНАБЖЕНИЯ*

Жилищно-коммунальный комплекс не является в России доходной отраслью. В первую очередь это связано с тем, что стоимость потребляемых населением ресурсов и услуг превышает реально оплачиваемые коммунальные платежи. Существующая схема оплаты исходя из среднестатистических норм потребления не стимулирует население к экономии ресурсов, в тоже время уровень доходов жителей города не позволяет оплачивать сполна потребляемое количество тепла, воды и газа. Единственно возможный путь решения проблемы состоит в персонификации потребляемых ресурсов с установкой водо-, тепло- и газосчетчиков, в создании условий для экономии потребления и вводе стопроцентной оплаты услуг.

Стабильная работа жилищно-коммунального хозяйства возможна лишь на основе жесткого контроля за потреблением путем сбора данных о показаниях тысяч счетчиков, установленных в городских домах. Организация мониторинга показаний при таких объемах попросту невозможна без

создания городской сети передачи данных и автоматизации на этой основе процессов ежемесячного съема информации счетчиков.

Не последнее место в затратах ЖКХ занимают работы по ремонту и замене выведенного из строя вандалами домового и дворового оборудования. Во многих странах успешно применяются системы видеомониторинга для профилактики подобных событий.

Реализация программ энерго- и теплосбережения путем внедрения соответствующих автоматизированных технологических процессов. Реализация программ теплосбережения также позволит внести существенный вклад в процесс налаживания работы коммунального хозяйства. Одной из основных задач в решении этой проблемы является создание автоматизированной системы регулирования микроклимата в жилых помещениях и на лестничных площадках домов. Громоздкая и инерционная система центрального отопления не позволяет достаточно оперативно реагировать на колебания температуры внешней среды. Автоматизированная система регулирования подачи теплоносителя в подъезды домов создаст комфортные условия для проживания людей и позволит значительно сократить затраты на отопление.

Интеграция и сокращение затрат на обслуживание городского лифтового хозяйства. Известно, что организация работы лифтового хозяйства требует создания диспетчерских пунктов, оборудованных автоматикой слежения за работой оборудования и системами аудио связи с кабинами лифтов. Организация таких пунктов строится по кустовому принципу. Каждый микрорайон имеет один или несколько таких диспетчерских пунктов, как правило, занимающих квартиру жилого дома, обеспечивающих работу небольшого количества оборудования, но обслуживаемых сменным штатом диспетчеров. Такая организация не является оптимальной — жилые помещения используются не по назначению, задействован огромный штат обслуживающего персонала, работающего на морально устаревшем оборудовании. Использование магистрального канала передачи данных составит основу для создания централизованного диспетчерского пункта, решающего свои задачи на основе современной компьютерной техники.

Решение задач дистанционного санкционирования доступа в служебные помещения. В условиях участвовавших случаев в проведения террористических актов, существования проблем с воровством деталей цветных металлов, распространением категории людей без определенного места жительства опрос контроля за доступом в служебные и технические помещения жилого фонда приобретает особую актуальность. Решение вопроса возможно на основе использования городской сети передачи данных и создания централизованной базы данных лиц, имеющих служебный доступ в такие помещения. Замена ненадежных встроенных и висячих замков на вандалоустойчивые считыватели пластиковых карт позволит производить идентификацию обслуживающего персонала.

## *2.6. СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ НАСЕЛЕНИЮ*

Качество жизни граждан определяется в первую очередь набором доступных возможностей и услуг, освобождающих человека от рутинных забот и делающих жизнь богаче и разнообразней. Создание условий для развития информационных услуг населению — одна из важных задач развития города-наукограда. К числу предприятий, оказывающих подобные услуги, можно отнести медицинские консультационные центры, юридические центры, справочные службы, частные охранные предприятия и т. д.

Дальнейшее развитие телефонизации в городе путем внедрения систем IP-телефонии. В городе Дубна уровень телефонизации является одним из самых высоких в России и приближается к 100%. Однако технический уровень предоставляемых населению услуг связи не оставляет возможностей для дальнейшего качественного роста. Применяемые абонентские линии являются аналоговыми, что принципиально не позволяет производить дальнейший рост качества связи. Интеграция компьютерной и телефонной сети на основе сетей передачи данных позволит наряду с цифровым качеством передачи звука предоставить значительно более широкий спектр возможностей, основанных на применении в качестве абонентского устройства IP-телефона. Достаточно большой плоский экран IP-телефона позволяет использовать его в качестве интернет-браузера для получения информации с web-сайтов глобальной сети, задействовать в качестве домофона и воспроизводить картинку с видеокамеры у подъезда дома, применять в режиме видеоконференцсвязи, работать с удобным экранном меню.

Пакетный режим коммутации, применяемый в сетях передачи данных, в отличие от традиционных телефонных сетей с коммутацией каналов, позволяет значительно более полно использовать пропускную способность линии, что изначально делает IP-телефонию более дешевым средством коммуникации, особенно при международных и междугородних переговорах.

Учитывая программные методы коммутации, применяемые в IP-телефонии, увеличение количества телефонных номеров в городе не приведет к необходимости периодически вкладывать значительные средства в закупку центрального оборудования АТС. Дополнительный телефонный номер будет «бесплатным» приложением при покупке телефонного аппарата. Данное обстоятельство позволит постепенно решить давнюю проблему бюджетных организаций по вопросу нехватки телефонных номеров.

Организация передачи цифровых потоков телевизионных каналов, проката видеопроизведения (видеопозаказу). Обыденная жизнь в современном обществе становится все более динамичной. Порой не хватает времени посмотреть любимую передачу по телевидению, прочитать любимую газету. Сегодняшний зритель не смеет и мечтать о том, чтобы посмотреть интересующую программу в удобное для себя время. Система телевидения организована по-старинке, на основе потока телепередач. Здесь чаще всего работает принцип «кто не успел, тот опоздал». Современное компьютерное оборудование обладает достаточными ресурсами для временного хранения суточного объема вещания телевизионного канала с расстановкой меток смены передач. Такой подход позволит рассматривать программу телепередач как единицу хранения в читальном зале библиотеки с возможностью доступа к видео архивам по требованию зрителя.

Современные методы кодирования потока видеоматериалов позволяют одновременно транслировать множество потоковых видео, предназначенных разным зрителям. Не безынтересна и возможность трансляции телевизионных программ в цифровом формате, обеспечивающем исключительное качество изображения и многоканальный, объемный звук.

Организация высокоскоростного доступа в Интернет. Сегодня нет необходимости говорить о применимости интернет-коммуникаций. Это и средство получения новейшей профессиональной информации, и средство развлечения, и средство организации деловой переписки, и основа для реализации различных сетевых автоматизированных систем. Большое количество высококвалифицированного персонала дубненских предприятий создает предпосылки для массового потребления и интернет-трафика как корпоративными потребителями, так и домашними пользователями. Дальнейшее широкосетевое развитие сетевой инфраструктуры магистрального оптоволоконного канала передачи данных требует построения высокоскоростных коммуникаций сетей уровня распределения, а затем и сетей уровня доступа. Массовое создание домашних компьютерных сетей, интеграция локальных корпоративных сетей — основная задача последующих этапов проекта.

## *2.7. РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА*

Как известно, большинство возникающих конфликтов и жалоб на деятельность властных структур, предприятий сервиса, транспорта, жилищно-коммунального комплекса изначально происходит по причине отсутствия или в условиях недостатка информации о текущей деятельности. Дальнейшее повышение качества жизни горожан возможно на основе повсеместного внедрения информационных технологий.

Внедрение информационных технологий в систему пассажирских перевозок в г. Дубна. Работа городского транспорта имеет чрезвычайно важное значение для жизни города. В последние годы много сделано для нормализации пассажирских перевозок в Дубне — это ремонт транспортных магистралей, и приобретение новых автобусов, и увеличение количества единиц транспорта за счет привлечения к деятельности по перевозкам коммерческих структур. Однако неудовлетворенность дубненцев организацией перевозок сохраняется. С точки зрения отдельного человека, корни такой неудовлетворенности в отсутствии достаточной информации, предназначенной для пассажира — если до прихода автобуса еще несколько минут, можно успеть сходить в магазин, решить, что быстрее пойти пешком, или предпочесть поездку на коммерческом транспорте.

Реализация городской магистрали передачи данных делает возможным создание автоматизированной системы оповещения о фактическом времени прибытия транспорта с установкой на автобусных остановках города информационных табло. Фиксация времени проезда транспорта мимо остановок с помощью датчиков, централизованный сбор информации в вычислительном центре позволят с высокой точностью (до нескольких секунд) информировать о времени прибытия к следующей остановке, а также иметь текущие данные о состоянии движения на автобусных маршрутах города.

Установка в городе электронных информационных табло, позволяющих производить информирование населения, а также использовать их в рекламных целях. Установка информационных табло вблизи остановок городского автотранспорта может иметь дополнительные функции по созданию инструмента для организации системы информирования населения по текущим городским проблемам путем вывода текстов и графических объектов.

Не исключается возможность пополнения городского бюджета размещением электронных версий рекламных роликов и плакатов.

Организация автоматизированных систем обнаружения и поиска угнанного автотранспорта. Установка приемных датчиков на основных автомагистралях города позволит предложить в коммерческое использование систему обнаружения угнанного автотранспорта без использования автомобильных сирен. Движение транспорта со сработавшей сигнализацией будет зафиксировано датчиком на первой из остановок, информация может быть передана на стационарные пункты при выезде из города, на мобильный телефон владельца, а маршрут движения зафиксирован в базе данных системы.

Уменьшение количества автомобилей, оборудованных сиренами автосигнализаций, также является благоприятным фактором.

Поддержка организации банковскими структурами систем безналичных расчетов на базе пластиковых карт. Преимущества применения безналичных расчетов с использованием пластиковых карт позволяют свести к минимуму обращение наличных денег при покупке населением товаров и услуг. Сокращение обращения наличных денег «без происхождения», возможность заказа товаров и услуг на дом через интернет-магазины, увеличение денежных вложений в банках — задачи, решаемые системой безналичных расчетов города.

## **2.8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОПТОВОЛОКОННОГО КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАНАЛА ИМ. МОСКВЫ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ ГОРОДСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ С ГЛОБАЛЬНЫМИ СЕТЯМИ РОССИИ**

Резкое увеличение числа бюджетных организаций, имеющих возможность работы с Интернет, электронной почтой, IP-телефонией, ведомственными приложениями делает актуальной задачу уменьшения стоимости трансляции городского трафика на участке Дубна—Москва. Сокращение затрат возможно путем создания консолидированного бюджета комплекса гидросооружений «Канал им. Москвы» и программы развития Дубны как наукограда и создания высокоскоростного канала передачи данных на этом участке.

### **3. Аспекты создания инфраструктуры сетей передачи данных**

Любые информационные системы масштаба города должны опираться на развитую инфраструктуру сетей передачи данных, удовлетворяющую нескольким основным требованиям. Сеть должна:

- охватывать все районы города;
- использовать сетевое оборудование, реализованное на транспортных стандартах, широко распространенных в России и в мире (минимизация затрат, хорошо поставленный сервис по обслуживанию, максимальная совместимость с существующим оборудованием, наличие в городе соответствующих специалистов), имеющее лучшее соотношение цена/производительность;
- являться хорошо масштабируемой (имеющей возможность дальнейшего развития в широких пределах);
- позволять дальнейшее постепенное наращивание пропускной способности на магистральных участках;
- на магистральных участках в качестве среды передачи использовать одномодовое волокно, как наиболее инвестиционно-привлекательное, количество имеющихся оптических волокон в сегментах кабеля должно превышать число используемых на первых этапах создания сети не менее чем в два раза;
- иметь высокую надежность магистральных участков за счет избыточности сетевого оборудования, используемых портов и линий передачи данных;
- иметь характеристики и служебные сервисы, позволяющие строить на этой основе перспективные ресурсоемкие задачи,
- иметь возможность централизованного управления и администрирования;
- в качестве оборудования передачи данных использовать оборудование, имеющее пожизненную гарантию производителя.

Создание городской сетевой инфраструктуры, направленное в первую очередь на решение задач муниципальной бюджетной сферы, должно проектироваться с учетом возможности контроля за использованием сетевых ресурсов администрацией города. Выполнение данного положения требует определить расположение сетевых узлов в помещениях города, являющихся муниципальной и феде-

ральной собственностью. В случае невозможности определения такого помещения в данном микрорайоне — места установки сетевых узлов определяются по согласованию с администрацией города. Используемое сетевое оборудование должно обеспечивать качество сервиса для обеспечения трансляции времязависимого трафика.