

EBU Technical Review : No. 282 (March 2000)

Webcasting

– the broadcasters' perspective

F. Kozamernik*EBU Technical Department***Внимание!**

- Оригинал этой статьи находится на сайте по адресу:
http://www.ebu.ch/trev_home.html
- Данный перевод **НЕ** является официальной версией статьи и может содержать отдельные неточности.

WEB-вещание – перспектива для вещателей

Эта статья основана на работе, выполненной прежней группой EBU по Web-вещанию [1]. Она предоставляет обновленную информацию о чрезвычайно быстром развитии в области web-вещания, произошедшем после публикации документа Группы “BPN 022 - Практическое Web-вещание”. Она также очерчивает некоторые возможности и проблемы, возникающие в web-вещании, и дает некоторые указания относительно будущих перспектив.

В частности статья исследует влияние Internet на вещательный сектор. Мы являемся свидетелями процесса сближения Internet и появившихся цифровых земных и спутниковых систем вещания. Сближение PC и цифровых вещательных терминалов вызывает необходимость предоставления новых услуг, как часть многоканальных заказов от цифровых теле- и радио вещателей.

1. ВСТУПЛЕНИЕ

Всемирная Сеть (WWW или Web) является мультимедийным измерением Интернета и позволяет доступ к аудиовизуальному материалу через стандартный web-браузер. В последние годы многие радио- и телевещатели создали web-сайты и установили их в Интернете. Параллельно, по мере перехода радио и телевизионных цепей на цифру, эти новые инфраструктуры используются для высокоскоростной передачи web-материала на приемники DAB и DVB. Web-технология становится для вещателей интересным инструментом производства, подачи, распространения и вещания радио и телевизионных программ.

Аббревиатуры

64-QAM	64-state quadrature amplitude modulation (64-уровневая квадратурно-амплитудная модуляция)	MPEG	Moving Picture Experts Group (экспертная группа по движущимся изображениям)
ADSL	Asynchronous digital subscriber line (несимметричная цифровая абонентская линия)	MVDS	Multipoint video distribution system (система многопунктового видео распространения)
API	Application programming interface (интерфейс прикладных программ)	PDF	(Adobe) portable document format (формат документального переноса)
ASF	(Microsoft) Advanced Streaming Format (перспективный стримминговый формат (Microsoft))	PNG	Portable network graphics (формат переноса сетевой графики)
CSS	Cascaded style sheets (каскадирование стилевых листов)	PSTN	Public switched telephone network (общественная коммутируемая телефонная сеть)
DAB	Digital Audio Broadcasting (цифровое радиовещание)	RRMP	Restricted reliable multicast protocol (протокол ограничения ошибок в режиме мультивещания)
DRM	Digital RadioMondiale (всемирное цифровое радио)	RTCP	Real-time control protocol протокол управления реального времени
DSL	Digital subscriber line (цифровая абонентская линия)	RTP	Real-time protocol протокол реального времени
DSM-CC	Digital storage media – command and control (цифровое запоминание материала – команды и управление)	RTSP	Restricted reliable multicast protocol (протокол стримминга реального времени)
DVB	Digital Video Broadcasting (цифровое телевизионное вещание)	SIP	Session initiation protocol (протокол инициации сеанса)
DVB-C	DVB - Cable (кабельное цифровое телевизионное вещание)	SMATV	Satellite master antenna TV (телевизионная спутниковая антенна)
DVB-S	DVB - Satellite (спутниковое цифровое телевизионное вещание)	SVG	Scalable vector graphics (масштабируемая векторная графика)
DVB-SI	DVB – Service Information (стандарт сервисной информации цифрового телевизионного вещания)	TCP	Transmission control protocol (протокол управления передачи)
DVB-T	DVB –Terrestrial (наземное цифровое телевизионное вещание)	TDC	(DAB) transparent data channel (канал с передачей данных (DAB))
FTP	File transfer protocol (протокол передачи файлов)	UDP	User datagram protocol (протокол дейтаграммы пользователя)
HTML	Hypertext markup language (язык описания гипертекста)	URL	Uniform resource locator (локатор единого ресурса)
HTTP	Hypertext transfer protocol (протокол передачи гипертекста)	USB	Universal serial bus (универсальный последовательный порт)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics (институт инженеров по электронике и радиотехнике)	W3C	World Wide Web Consortium (консорциум мировой Сети)
IETF	Internet Engineering Task Force (специальная группа по технике Интернета)	WAP	Wireless application protocol (протокол беспроводных приложений)
IP	Internet protocol (протокол интернета)	WML	Wireless markup language (беспроводной язык обозначений)
ISDN	Integrate services digital network (цифровая сеть с интеграцией служб)	WWW	World Wide Web (всемирная компьютерная сеть)
ISP	Internet service provider (интернет сервис провайдер)	XML	Extensible markup language (расширенный язык обозначений)

С начала 90-х годов члены EBU внедряли в студийное производство новые цифровые технологии и разрабатывали новые технологии цифрового вещания для DAB, DVB и, в последнее время, Digital Radio Mondiale (DRM). Традиционное вещание – использующее традиционные механизмы распространения (спутниковые, кабельные и наземные сети) – охватывает сотни миллионов человек и обеспечивает почти полный охват внутри стран: кроме того, техническое качество звуковых и видео сигналов, принимаемых стационарно и мобильно, в основном удовлетворительное. Радио- и телевизионные приемники широко доступны и относительно недороги.

Интернет, с другой стороны, является очень удобным и удачным средством для пересылки электронной почты и для электронной коммерции, банковских услуг и прочих форм электронных коммуникаций. Однако, в настоящее время это очень слабый механизм для передачи вещательных звуковых и особенно видео сигналов. До высокого качества приема, свойственного новым системам цифрового вещания, ему еще далеко. По сравнению с относительно дешевыми радио- и телевизионными приемниками Интернету требуются более дорогие компьютеры, и – что немаловажно – лишь несколько сотен (или тысяч) компьютерных приемников могут одновременно находиться в режиме online, в зависимости от емкости web-сервера. А поскольку использование Интернета для вещания не очень-то дешево, то неудивительно, что многие вещатели считают его чисто вспомогательным средством.

Так зачем же вообще возиться с таким «слабым» средством распространения?

Интернет имеет не только огромный потенциал для улучшения качества, но и две важные и перспективные особенности, отсутствующие у традиционных систем вещания:

⇒ он «глобален»;

⇒ он воистину «интерактивен».

Термин «глобальный» означает, что любой подключенный к Интернету компьютер может связаться с любым другим компьютером. Интернет – это всемирная сеть де-факто: доступ не связан государственными границами. Другими словами, слушатель может выбирать не просто десятки, а тысячи и тысячи новых радиостанций со всего света на всех возможных языках.

Термин «интерактивный» означает, что любой пользователь может получать и посылать информацию кому угодно. Эта возможность открывает дверь к сонму новых вещательных приложений и расширяет само понятие вещания. Интернет в принципе может позволить любому человеку или группе стать издателем или «провайдером контента». Интернет может вообще стереть разницу между крупным и мелким, бедным и богатым. Он даже может поставить всех вещателей в одинаковое положение. Поскольку географическое положение пользователя не имеет значения, и время доступа становится менее важным, это может привести к культурному и лингвистическому смешению.

Несомненно, в будущем Интернет сильно повлияет на всю вещательную деятельность. Поэтому вещателям так необходимо осознать все его технологические, юридические, социальные, экономические, культурные и коммерческие последствия.

В данной статье¹ рассматриваются в основном технологические аспекты web-вещания. Для успеха интерактивных служб, безусловно, важны и даже необходимы и другие аспекты – например, юридические, регулирующие, социологические и коммерческие, – но в данной статье они не рассматриваются.

¹ Статья основана на работе бывшей группы web-вещания EBU, в частности, на новых разработках, сделанных после опубликования документа этой группы “BPN 022 – Практическое web-вещание” [1].

Феномен WWW

Для понимания важности интернета для вещателей полезно будет изобразить его более подробно. Интернет можно характеризовать как физическую информационную сеть, которая логически связывает миллионы компьютеров с помощью глобально уникального адресного пространства на основе протоколов TCP/IP. Интернет не имеет ни единого центра управления, ни иерархической структуры. Он позволяет подключение компьютеров любого вида (PC, Mac, UNIX и т.д.) и является глобальным феноменом.

Всемирную Сеть задумал Тим Бернерс-Ли как проект усовершенствования сотрудничества в CERN (европейской лаборатории гранулометрической физики в Женеве) [2] в 1989 г. Она была задумана как бесшовная модель с простым и постоянным доступом ко всей информации – с любого компьютера, в любой стране, любым зарегистрированным пользователем. К ней мог подключиться любой обладатель компьютера и соответствующих «добавок», став ее частью, и пользоваться ею для пересылки и получения информации самых различных форм с простым интерфейсом.

Хотя Сеть вскоре вышла за пределы лабораторий CERN, история ее началась лишь в конце 1992 г. Внезапный успех пришел благодаря популярности графического браузера *Mosaic*, созданного NCSA (государственным центром вычислений на супер-ЭВМ). Потом *Mosaic* перерос в *Netscape Navigator/Communicator*. Сегодня Сеть является самой популярной и быстроразвивающейся информационной системой в Интернете.

Интернет предлагает массу различных ресурсов, например:

- ⇒ электронная почта, в т.ч. пересылка и получение приложенных файлов;
- ⇒ Usenet (обширная система дискуссионных групп);
- ⇒ Gopher (информация на основе меню) с поисковым механизмом Veronica;
- ⇒ FTP (протокол передачи файлов) с поисковым механизмом Archie;
- ⇒ Telnet (для подключения и использования удаленной центральной машины);
- ⇒ «Новостийные группы» (где люди могут общаться на любые темы);
- ⇒ «Чат»-программы (позволяющие общаться в реальном времени – подобно телефонным переговорам);
- ⇒ Электронная коммерция (позволяющая приобретать книги, программное обеспечение, CD, дорожные билеты и пр.);
- ⇒ Интерактивные газеты;
- ⇒ Копирование музыкальных файлов;
- ⇒ Интерактивные игры;
- ⇒ Радио- (и даже телевизионные) станции в реальном времени;
- ⇒ Видеотелеконференции;
- ⇒ Международная телефонная связь.

Свыше 80% общего Интернетовского трафика занимают сейчас приложения на основе HTTP, позволяющие навигаторам (браузерам) легкое перемещение от одного документа к другому через гиперссылки. Web-страницы – с текстом, графикой, звуком, анимацией, аудио, видео и ссылками на другие web-страницы – можно создавать при помощи HTML, и эти страницы обозначаются как файлы HTML.

HTML – это ряд тегов, т.е. текста, заключенного символами «меньше» (<) и «больше» (>), который идентифицирует структуру документа. Неотъемлемые характеристики Сети – это гиперссылки. Для пользователя гиперссылка является либо текстом (обычно выделенным подчеркиванием или цветом), либо графическим изображением, по которому можно щелкнуть мышью для доступа к искомому ресурсу (обычно другому документу). Искомый ресурс может находиться либо на вашем жестком диске, либо в любой точке света, подключенной к Интернету. Адрес ресурса в Интернете (т.е. сайт) дается в его URL.

Интернет распространяется с огромной быстротой. Одна из иллюстраций его развития – это время, за которое различные технологии связи достигли уровня 50 млн. пользователей. Те-

лефону для этого понадобилось 75 лет, компьютеру – 16, телевидению – 13, WWW же достигла отметки 50 млн. менее чем за 4 года. В сентябре 1999 г. в пяти основных городах США Сеть охватила более 50% населения [3].

Еще один показатель быстрого роста рынка Интернета – количество ISP. В мире телефонии, где в течение нескольких десятилетий доминировали монополии, открытие рынка привело к быстрому увеличению количества провайдеров услуг. Число международных *телефонных носителей* выросло с менее 500 в 1996 г. до более тысячи в 1998 г. Однако эти цифры кажутся небольшими на фоне роста ISP; по некоторым оценкам, в настоящее время в мире их действует более 20 тысяч.

Web-вещание

Интернет обеспечивает радикально новые модели передачи конечным пользователям вещательного контента, включая звуковые и видео программы. Web-вещание (Webcasting) – термин, используемый для обозначения производства, передачи и распространения связанных гиперссылками документов, состоящих из текста, звука и визуальных объектов (т.е. видео и графики), для представления через интерфейс типа браузера. В отличие от традиционного одностороннего вещания, web-вещание позволяет аудитории взаимодействовать с создателем и формировать полученный материал. Простейшая форма web-вещания включает *передачу медиа потока* (звука, видео и текста), где контекст определяется центром телерадиопроизводства. Более сложная форма web-вещания – это *звук или видео по требованию*, где контекст и глубину полученного материала определяет потребитель.

Технически передача потоков является новой технологией. На ранних этапах Интернета звуковые и видео файлы надо было загружать на жесткий диск потребителя, а потом воспроизводить плеером. Из-за этого пользователю приходилось ждать, пока весь файл успешно перекачается в его компьютер.

Метод перекачки по-прежнему широко используется для передачи музыки при важности ее качества. Например, загрузка сжатых звуковых потоков со скоростью 128 кбит/с (скажем, в формате MP3) потребует чуть менее 1 Мб на жестком диске на минуту звука. Время загрузки будет зависеть от «пропускной способности» канала Интернета и от фактической скорости модема. При модеме 28.8 кбит/с скорость в Сети будет около 20 кбит/с. Таким образом, трехминутный музыкальный клип MP3 перекачается примерно за 20 минут.

Можно сделать вывод, что технология «загрузки и воспроизведения» годится для коротких программных клипов, но не для прослушивания радио или просмотра видеоклипов *on-line*. Технология *передачи потоков*, с другой стороны, позволяет прямое воспроизведение. Современные плееры, например, *RealPlayer™*, могут считывать файловый поток по мере поступления и начинать воспроизведение еще до получения оставшейся части файла. Для более гладкого воспроизведения плеер использует процесс буферизации. Во время буферизации перед воспроизведением собирается ряд пакетов из потока. При начале воспроизведения файла плеер продолжает собирать пакеты в резерв. При небольших задержках в получении пакетов воспроизведение остается непрерывным.

Немного статистики

Сейчас доступ к Интернету имеют около 220 млн. человек, и число подключений в *on-line* неуклонно увеличивается примерно на 100 тыс. в день. Возникает вопрос: как влияет этот рост на вещателей и не теряет ли при этом телевидение своих зрителей?

Последнее исследование Arbitron NewMedia [4] характера бытовых медиа и новых предпочтений в США показало, что Сеть часто используется в сочетании с радио и телевидением и снижает уровень ТВ просмотра лишь незначительно. Самые заядлые пользователи Сети являются жадными потребителями и традиционных медиа.

Исследование обнаружило, что в пиковые часы использования Сети на работе (9-10 час. утра) 26% заядлых пользователей слушали по Интернету радио. В пиковые часы домашнего потребления Сети и ТВ (8-9 час. утра) 52% заядлых web-пользователей тоже смотрели телевизор, что чуть меньше всех пользователей Сети (55%). *Это указывает на возможность появления новых видов совместной работы и синергии различных медиа и дополнительных сфер программирования. Таким образом, традиционным медиа следует продолжать внедрение в киберпространство своих марок и лицензий.*

За последние полгода число радиослушателей в США удвоилось. Вышеупомянутое исследование (январь 1999 г.) показало, что радио по Интернету слушают около 31 млн. человек, или 13% населения США, по сравнению с 6% в предыдущем исследовании. Увеличение скорости модемов дома и соединений с Интернетом на работе приводит к улучшению звучания радио. К тому же, в рабочих компьютерах устанавливается больше звуковых карт.

Исследование, проведенное NPD совместно с интерактивным информационным бюллетенем Icopocast, показало, что 57% американских пользователей имеют возможность одновременного использования телевизоров и компьютеров. По словам авторов отчета, эти результаты говорят о том, что схождения ТВ и РС не будет. 91% пользователей в многозадачном режиме заявили, что посещали сайт после телевизионной рекламы. 75% многозадачников выходят в Интернет во время рекламных пауз на ТВ. 20% пользователей сказали, что посещают сайт телепрограммы во время ее просмотра. Больше всего пользователи реагировали на показываемые в рекламе URL.

Поскольку Интернет стал универсальным средством распространения как бизнеса, так и развлечений, он уже имеет возможность настройки на множество радиостанций. Однако следует отметить, что Интернет – вещь огромная и сложная, с массой случайностей, и качество работы в нем гарантировать нелегко. Как правило, гарантия минимального качества принимаемого сигнала находится за пределами контроля и ответственности вещателя.

Согласно отчету Edison Research (март 1999 г.) [5] осведомленность пользователей о радио в Интернете в США быстро растет: в начале 1998 г. об этом знали лишь 8%, к концу года 18%, а к марту 1999 г. – уже 27%. По мере роста осведомленности растет и количество слушателей. Параллельно растет и количество звуковых вещателей в Сети.

Следующая статистика звукового web-вещания (*состояние: сентябрь 1999 г. – источник, BRS-Media.com*) просто впечатляет:

- ⇒ 6800 радиостанций в Сети;
- ⇒ 2616 радиостанций в мире с постоянной передачей звуковых потоков (в 1998 г. – 1652);
- ⇒ 1296 радиостанций в США и Канаде;
- ⇒ 1071 международная радиостанция;
- ⇒ 196 радиостанций только для Интернета;
- ⇒ 52 радиосети.

Телевизионных станций с «живой» передачей потоков существует более 200. За июль 1999 г. web-сайт *broadcast.com* передал 410 непрерывных радио и 49 телевизионных каналов, а также музыку «по требованию» с CD Jukebox 3000 наименований. Количество поступления новых каналов и сетей огромно, и самые последние цифры представить почти невозможно.

Возможности для вещателей

Ясно, что все больше и больше вещателей передают часть своего программного выхода в Интернет. По мере принятия этого средства и разыскивания новых источников рекламных доходов все больше вещателей планируют охватить Интернет своими сигналами.

При помощи своих web-сайтов вещатели могут привлечь больше слушателей и зрителей, чем в обычном эфире. Они могут расширить свою аудиторию и извлечь больше доходов из подписки.

С помощью Сети можно достичь следующего:

- ⇒ **Улучшение маркетинговых коммуникаций:** Обеспечение зрителей и слушателей в Сети дополнительной информацией о вещательной компании, ее персонале, стратегии, успехах и проблемах.
- ⇒ **Увеличение информации о программах:** Эта информация может включать подробности о прошлых, настоящих и будущих программах, предлагать дополнительную информацию об актерах, режиссерах и т.д. и публиковать с ними интервью. Традиционные программы могут дополняться пакетом текстовой статистики, изображений и видеоклипов о звездах спорта и т.п.
- ⇒ **Улучшение контакта с потребителем:** Связь по Сети дает более личный контакт с каждым потребителем. Вещатели могут собирать информацию о своих потребителях и завязывать с ними долгие взаимоотношения. Они могут в любое время узнать объемы своего рынка и аудитории, измерив количество ответов. Коммерческим вещателям такая информация поможет привлечь дополнительную целевую рекламу.
- ⇒ **Увеличение торговли контентом:** Вещатели могут сделать свои библиотеки и архивы доступными для посещений, консультаций, предварительного просмотра и прослушивания и приобретения (загрузки) выбранного контента. Однако сначала нужно разработать и внедрить технологии нанесения «водяных знаков» и цифровой сигнатуры.

Кроме всего этого, общественные вещатели могут считать Сеть (i) естественным расширением своей текущей деятельности и (ii) прекрасным механизмом развития своей марки.

Многие вещатели используют Сеть как дополнительный выход. Некоторые станции сразу выбрали вариант 90/10, с вещанием 90% программ традиционными методами и 10% по Интернету. В последнее время некоторые вещатели перешли к варианту 50/50. Они уже осознали потенциал Интернета в смысле расширения аудитории и новых источников дохода. Многие поняли необходимость изменений в рабочем процессе; например, создание отдельных департаментов Интернета с автономным оборудованием и специальным техобслуживанием. Другие увидели возможность сосуществования традиционной и интернетовской деятельности с использованием единой производственной базы.

Новая компания Omneon Video Networks [6] недавно представила свою видеосеть (VAN – Video Area Network), основанную на архитектуре IEEE 1394. Она состоит из пяти компонентов:

- ⇒ дисковая матрица большой емкости;
- ⇒ «Директор» для управления дисками и файлами;
- ⇒ многоформатные кодеки;
- ⇒ программируемый коммутатор пакетов для маршрутизации потоков IEEE 1394 и передачи низкоскоростных потоков;
- ⇒ администратор сети.

VAN является единой системой, обеспечивающей полный диапазон традиционных и интернетовских характеристик. Высокоскоростные потоки направляются на магистрали традиционной передачи, а низкоскоростные – в Интернет (через коммутатор пакетов). С помощью

гигабитного порта Ethernet интернетовский поток попадает к ISP или на центральную машину Сети для разделения и выдачи. Можно сконфигурировать два независимых коммерческих плэй-листа: один для традиционной аудитории, другой для Интернета. При таком едином подходе для новостийных и производственных отделов станции будет выгодно иметь общее оборудование для хранения, производства и архивирования, а также общее администрирование. Весь рабочий процесс рационализируется благодаря исключению перемещения медиа из отдела в отдел.

Традиционно международное радиовещание в значительной степени было делом вещателей с государственным финансированием, использующих коротковолновые передачи. Но теперь люди все больше настраиваются на интернетовское радио, чтобы слушать передачи на родном языке, или на местную радиостанцию, расположенную на другом континенте. Некоторые радиостанции – например, RTE Ireland, Swiss Radio Internationale или Radio France Internationale – имеют ограниченную (или нет) коротковолновую альтернативу.

Интернет также представляет возможность интеграции Сети с телевидением. Web-контент можно использовать для увеличения существующего аналогового и цифрового телевидения; например, для специальных программных предложений, расписания и обзоров программ, сопроводительной информации о спортивных командах и т.п. Телевизионные мониторы можно использовать и для представления страниц web-типа по таким темам как новости, погода, фондовая биржа и другим, без специального подключения к определенной программе. Люди ждут от телевидения надежной работы с акцентированием универсального подхода и правильным внедрением web-стандартов в данной области.

Следует отметить, что, хотя традиционные вещатели относительно быстро адаптировались к среде Интернета, львиную долю доходов от трафика и рекламы они получить пока не могут. Вместо этого новые интернетовские компании – такие как AOL, Yahoo, Excite, Lycos и Infoseek – создали так называемые «портальные сайты» и заняли первое место в стимулировании доходов от трафика и рекламы. Мощь порталов, однако, не осталась незамеченной крупными медиа игроками, активно приобретающими долю в главных портальных компаниях. Например, Disney имеет 43% в Infoseek, а Bertelsmann вложил 10 млн. долларов в партнерство с Lycos для создания порталов на всех главных европейских рынках.

Портал обычно обращается к стартовой точке, или межсетевому интерфейсу, через который пользователи плавают по Сети. Однако термин «портал» эволюционирует и постоянно добавляет новые характеристики. В будущем порталы получают на рынке значительную долю; к 2003 г. они могут получать 20% доходов от трафика и 30% от рекламы в on-line. Порталы бывают двух основных типов: горизонтальные и вертикальные. Горизонтальный портал – это web-сайт, предоставляющий широкий спектр услуг, таких как электронная почта, форумы, поисковые механизмы и магазины, и направленный на широкую аудиторию (примеры – Yahoo и AOL). Вертикальный портал (называемый иногда «ворталом») сфокусирован на специфическом содержании и предназначен для определенной аудитории.

Базовые технологии web-вещания

Для реализации web-вещания оригинальные вещательные программы должны быть преобразованы в готовый для Интернета аудиовизуальный поток. Этот процесс непрост и включает несколько важных этапов программирования и технологии, показанных на *Панели 1*.

Метод распространения «выталкиванием» (“push”) является вещанием в реальном времени, когда потоки видео или звуковой программы одновременно «выталкиваются» пользователям, во многом подобно вещанию наших традиционных наземных, кабельных или спутниковых потоков. Этот метод успешно применяется некоторыми web-вещателями, например, CNN, BBC и MTV.

Панель 1 Основные технологии web-вещания

Захват: Этот процесс включает выбор программы для вещания. Программа может быть сделана специально для Интернета, адаптирована из существующих радио- и телепрограмм или быть комбинацией того и другого.

Редактирование: Включает редактирование выбранной программы, чтобы получаемый потребителем материал соответствовал намерениям поставщика. На этом этапе используются инструменты web-публикации и авторизации.

Кодирование: Подразумевает применение соответствующей схемы компрессии и технологии передачи потоков для преобразования программы в файл, который можно передавать по Интернету.

Распространение: Закодированный файл помещается в специальный сервер и может «вытаскиваться» пользователю или «вытягиваться» им оттуда.

Метод «вытягивания» (“pull”) – это передача аудио и видеоклипов. Подготовленные клипы «вытягиваются» по требованию потребителя из специальных серверов. Эти программы обычно кодируются off-line и хранятся в сервере. Сегодня существует несколько сотен web-сайтов, где пользователи могут просмотреть целый новостной сюжет.

В режиме «вытаскивания» можно генерировать потоки *unicast* и *multicast*. В случае unicast сервер генерирует уникальный видеопоток и отправляет его одному web-зрителю после того, как тот щелкнет мышью по выбранному видеоклипу. Этот метод сегодня преобладающий, но не самый эффективный.

В случае multicast поток сначала направляется на локальные коммутационные узлы, а оттуда передается пользователям.

При любом методе web-зрители сначала смотрят один и тот же поток, но в multicast трафик интернетовской магистрали легче, так как большая часть ошибок разделения происходит в региональном масштабе. Для генерирования множества потоков видеопоток направляется из сервера в компьютеры, называемые *splitters* (рассекателями). Путем каскадирования множества слоев сплиттеров можно сгенерировать тысячи одновременных потоков.

Для вещания по Интернету достаточного количества потоков необходимы большие серверные «фермы». Примеры таких ферм используются RealNetworks и Broadcast.com. CNN Interactive (CNNin) поддерживается 150 серверами, около 50 из которых являются фронтальными машинами, с помощью которых пользователи могут вписывать URL адрес CNN. 12 машин служат для рекламы, а еще 6 – для передачи видеопотоков.

Следует заметить, что одновременно могут запрашиваться тысячи клипов (особенно самых популярных). Чтобы справиться с такой задачей, нужно использовать большие серверные фермы. Такую услугу предлагают многие ISP, но сетевой трафик, связанный с этими «плеерами», требует гораздо большей пропускной способности, чем при доступе к обычным web-страницам. Из-за экстенсивного трафика web-вещания в пиковые часы Интернет часто бывает перегружен, временно превращая Сеть в “World Wait Web”.

Годится ли Интернет для услуг реального времени?

Если традиционные каналы теле- и радиовещания (и аналоговые, и цифровые) обычно обеспечивают очень хорошее качество, то Интернет предлагает сегодня только разборчивую речь и изображения с низким разрешением. Это происходит потому, что Интернет не сконструирован для передачи потоков в реальном времени.

Он скорее предназначен для загрузки файлов, например, с сервера FTP: между сервером и клиентом устанавливается связь, и данные передаются в локальный накопитель. После полной передачи файла данные могут обрабатываться локально с помощью приложения, которое может интерпретировать формат полученных данных. В конфигурации передачи потоков, с другой стороны, браузер начинает восстанавливать некоторые части входящего файла, пока продолжается загрузка остальных частей. Как только файл получен полностью, связь между сервером и клиентом закрывается.

Интернет, по существу, является средой несинхронной: время между отправкой и получением (и представлением) информации может меняться непредсказуемо. Кроме того, между различными видами передаваемых по Интернету данных нет никакой синхронизации.

Некоторые основные проблемы Интернета, с точки зрения web-вещания, перечислены на *Панели 2*.

Панель 2 Основные проблемы web-вещания

Потеря пакета: Цифровой поток битов делится на пакеты, называемые дейтаграммами. При перегрузке трафика Интернета или при сбоях узла или канала пакеты могут теряться или разрушаться. Разрушенные пакеты отбрасываются клиентом. В реальном времени недостающие пакеты не могут передаваться заново или восстанавливаться.

Звук очень чувствителен к непрерывности пакетов, но потеря видео пакетов более допустима.

Сквозная задержка пакетов: Состоит из задержки обработки при пересылке и получении плюс времени передачи. При перегрузке трафика во время передачи может образоваться очередь пакетов.

Для двусторонних приложений, например, IP телефонии или видеоконференций, задержка должна быть ограничена до нескольких сотен миллисекунд. Для симплексных задач, например, аудио/видео по требованию или web-вещания, она может быть больше, но не должна превышать нескольких секунд. Задержка может повлиять на синхронизацию между различными компонентами мультимедийной презентации. Она может быть критической, но степень критичности в разных приложениях будет разной.

Неустойчивая задержка: Это изменчивость задержки последовательных пакетов. Время между отправлением и получением (и представлением) информации может меняться непредсказуемо. Кроме того, между различными видами данных нет синхронизации. Пакеты могут путешествовать по сети по разным маршрутам, поэтому задержка бывает разной. Вследствие этого некоторые пакеты могут приходиться вне последовательности. Поскольку терминал должен ждать прибытия недостающих пакетов, изображение может остановиться.

В односторонней передаче для сглаживания эффекта неустойчивой задержки может использоваться буферизация. В многосторонней передаче, например, в web-конференциях, буферизацию использовать нельзя, так как задержка может привести к путанице между участниками.

Сквозная пропускная способность: При использовании общественного Интернета скорость соединения бывает не выше нескольких десятков кбит/с. Поэтому методы кодирования должны обеспечивать очень высокие уровни компрессии, в результате чего качество звука и видео обычно бывает очень плохим.

Протоколы реального времени

Самый известный интернетовский протокол – HTTP². Этот протокол используется для связи между сервером и центральной машиной и дает последний доступ к файлам и дисковым другой машины. Однако этот протокол не предназначен для передачи мультимедиа и восстановления дейтаграмм или обнаружения потерь, для безопасности и идентификации контента.

² HTTP-NG (Next Generation) разрабатывается W3C и IETF для удовлетворения будущих потребностей Интернета. При сохранении поддержки нынешнего использования Сети будет разработана новая архитектура HTTP на основе простоты, модульного принципа и иерархического представления.

HTTP используется вместе с TCP, который применяется для деления сообщений на пакеты и их отдельной пересылки по Сети. Хотя TCP имеет массу достоинств (например, надежный транспорт и проход через файрволы), его механизм управления потоками не годится для задач реального времени. Контроль перегрузки (т.е. медленный старт, ускорение и затем замедление передачи пакетов) не годится для передачи непрерывного потока по IP.

Протокол UDP, с другой стороны, для услуг реального времени вполне пригоден, так как способен передавать непрерывный поток. Однако, в отличие от TCP, он «лучше» старается передать данные и не вполне надежен – при ошибках передачи пакет попросту отбрасывается, так как нет обратной связи от получателя.

Сегодня для услуг реального времени в Интернете используются пять протоколов:

- ⇒ RTP/RTCP;
- ⇒ RTSP;
- ⇒ H.323;
- ⇒ T.120;
- ⇒ SIP.

Для вещателей наиболее важны первые два протокола. RTP обеспечивает сквозные транспортные функции, соответствующие приложениям, передающим звук или видео в реальном времени по сетям unicast или multicast. RTP не адресует резервирование ресурсов и не гарантирует качество услуг. Транспорту помогает контрольный протокол (RTCP), позволяющий контроль передачи данных и обеспечивающий идентификацию. RTP и RTCP независимы от транспорта и сетевых уровней.

RTSP – популярный протокол прикладного уровня, позволяющий управляемую передачу звуковых и видео потоков по требованию в реальном времени. Этот протокол предназначен для управления множеством сеансов передачи данных и предоставляет средства для выбора каналов (таких как TCP, UDP или multicast UDP) и механизмов распространения (таких как RTP).

«Высокоскоростной» Интернет

Хотя потенциал Интернета как рентабельного глобального коммуникационного канала давно известен, он никогда не будет полностью использован, пока постоянные ограничения его пропускной полосы не будут оперативно адресованы. Для выдачи видео и других услуг и приложений с массой данных необходимо преодолеть существующие ограничения скорости.

Появление высокоскоростных соединений в домах, будь они в физической форме телефонных проводов, линии кабельного телевидения или спутникового канала, даст начало совершенно новому ряду приложений по приемлемой цене. Для связи домов и офисов с высокоскоростными сетями передачи данных можно применить несколько подходов, как показано в *Приложении А*.

Мобильные web-услуги

Предложение повсеместного доступа к web-услугам коммерчески привлекательно не только в таких стационарных платформах и устройствах как PC или телевидение, но и в различных мобильных устройствах, таких как сотовые телефоны, пейджеры, карманные компьютеры, персональные органайзеры, автомобильные радиоприемники и пр. По ожиданиям некоторых аналитиков, через десять лет мобильные телефоны вытеснят персональный компьютер как основной канал распространения Интернета. Есть предположения, что рынок мобильного интернета может быстро догнать рынок стационарного.

В настоящее время в мире насчитывается более 375 млн. мобильных пользователей, многие из которых в Европе. К 2003 г. число пользователей цифровых мобильных телефонов подпрыгнет примерно до 550 млн., создав огромную потенциальную базу мобильных пользователей Интернета и электронной коммерции.

Европейский рынок мобильной коммерции возрастет с 323 млн. в 1998 г. до 23 миллиардов к 2003 г. По дальнейшим предсказаниям промышленных аналитиков, в течение трех лет более 10% электронной коммерции будет вестись через мобильные телефоны, и с 2002 по 2006 г. будет продано более 600 млн. мобильных телефонов с возможностью Интернета. Главные игроки на рынке мобильного Интернета представлены на *Панели 3*.

Панель 3	
Главные игроки на рынке мобильного Интернета	
Аппаратные средства: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Alcatel ⇒ Casio ⇒ Compaq ⇒ Ericsson ⇒ Hewlett-Packard ⇒ Matsushita ⇒ Motorola ⇒ Nokia ⇒ Palm Computing ⇒ Psion 	Приложения: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ AvantGo ⇒ Microsoft (вместе с Ericsson) ⇒ Palm Computing ⇒ Phone.com ⇒ Symbian (в партнерстве с Psion, Nokia, Ericsson, Motorola и Matsushita)
Оперативные системы: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Microsoft (Windows CE) ⇒ Palm Computing (Palm OS) ⇒ Symbian (Epos) 	Сети и услуги: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Bertelsmann ⇒ BT Cellnet ⇒ Deutsche Bank ⇒ Mannesmann ⇒ Reuters ⇒ Telecom Italia ⇒ Virgin ⇒ Vodafone Airtouch

Мобильные телефоны с Интернетом, используя беспроводной прикладной протокол (WAP), сначала будут передавать только электронную почту. Затем появятся следующие услуги:

- ⇒ развлечения по требованию;
- ⇒ постоянно обновляемые новости;
- ⇒ последние спортивные результаты;
- ⇒ котировки акций;
- ⇒ расписания;
- ⇒ погода и т.д.

Еще через четыре года информационные услуги большей емкости с использованием так называемой технологии 3-G (3-й генерации) предоставят широкий спектр дополнительных и мультимедийных услуг, доступных с мобильного интернетовского устройства, в т.ч. графику, звуковые клипы и мобильную видеотелефонию. К 2002 г. новое поколение мобильных телефонов даст возможность голосовых команд.

Для просмотра с мобильных телефонов web-страниц разработан специальный WAP. Этот протокол основан на существующих web-технологиях – таких как TCP/IP, HTTP 1.1, XML и стандартная схема адресации URL.

Для ограниченных условий карманных устройств разработан язык обозначений под названием WML (беспроводной язык обозначений) на базе XML. Система WAP активно продвигается форумом WAP [8].

Деятельность W3C в сфере мобильного доступа даст гарантию, что web-протоколы и форматы данных, используемые по всему миру в различных мобильных устройствах, будут поддерживать целостность глобального Интернета. W3C хотел бы облегчить важную роль мобильных в мире, где все больше используются глобальные коммуникации на базе Интернета.

Важность рынка мобильного Интернета понимают и некоторые вещатели. Например, в декабре 1999 г. BBC News Online объединилась с компанией Vodafone Airtouch, являющейся одним из крупнейших в мире мобильных телефонных операторов с 31 млн. клиентов. BBC будет предоставлять контент, например, новости, и разработает мультимедийные новостные услуги для мобильного приема.

Современные web-языки и протоколы

HTML является общим языком для web-публикаций и остается важнейшей технологией отображения. Благодаря широкому распространению в середине 90-х гг. HTML эволюционировал и приобрел массу новых характеристик. Последняя его версия HTML 4.01 является текущей рекомендацией W3C. HTML определяет постоянный набор тегов, описывающих постоянное число элементов. Существует несколько версий HTML, каждая из которых определяет особое число тегов. После успеха HTML 4.0 W3C разрабатывает новое поколение этого языка.

Новый HTML, называемый XHTML, перерабатывается сейчас в XML (см. следующий раздел). XHTML полностью модульный, что облегчает работу на различных платформах просмотра, включая настольные компьютеры, телевизионные приставки, карманные беспроводные коммуникационные устройства и т.д. Модульность XHTML отражает тот факт, что браузеры значительно отличаются по своим возможностям; например, у браузера в сотовом телефоне дисплей и память меньше, чем у браузера лучшего мультимедийного компьютера.

XHTML устроен так, что HTML может использоваться вместе с другими приложениями XML. Например, документ может быть написан в HTML, но включать математические формулы, написанные в MathML. Также важна возможность создания подмножеств HTML для более простых клиентских требований или для устройств с особыми характеристиками дисплея. Следующее поколение HTML увидит также стилевые листы и другие инструменты для подгонки документов согласно требованиям браузеров различных классов.

Трансформация обозначений может осуществляться на исходном сервере или на прокси-сервере клиента. Однако страницы HTML обычно статичны (за исключением использования специальных средств управления ActiveX или изменения полей формы). Единственный способ изменить экранное отображение только одним HTML – это загрузить другую страницу. В Internet Explorer 4.5 объектная модель документа (DOM) позволяет манипулировать любым элементом HTML в любое время, даже если страница уже загружена. Простой HTML превращается таким образом в динамический.

Отображение мультимедийных элементов на web-странице для последних версий браузеров уже не ново. Это можно было сделать и в прежних версиях при помощи ActiveX, приложений Java или специальных plug-in'ов. Последние браузеры включают широкий ряд средств управления, необходимых для использования мультимедиа. Например, Internet Explorer 4 включает мультимедийные характеристики, показанные на *Панели 4*.

Ключевая особенность всех этих мультимедийных компонентов – возможность сценария. Все мультимедийные творения для Сети могут быть авторизованы и воспроизводиться с помощью кода HTML и кода сценария. Поэтому страницы, содержащие эти компоненты, могут быть очень небольшими и быстро загружаться.

В Сети сейчас имеется много других инструментов [9], от создания сценариев и поведения до привязки данных и XML. Возможность привязки данных, например, позволяет присо-

единять (или *привязывать*) все данные прямо к странице и передавать такую страницу вместе с привязанными данными с сервера только один раз. Затем пользователи могут менять представление данных при помощи различных фильтров, не обращаясь больше на сервер.

Усовершенствование web-технологии

Существуют две международные организации, занимающиеся дальнейшим развитием Сети: это W3C [10] и IETF [11]. Подробнее о них говорится в *Приложении В*. В следующих разделах обсуждаются основные сферы развития Сети, которыми занимаются W3C и IETF.

Панель 4

Мультимедийные характеристики Microsoft Internet Explorer 4

Медиа плеер: Позволяет добавлять на вашу web-страницу звук, видео и ASF (улучшенный формат передачи потоков). На рынке сейчас имеется более 20 различных интернетовских медиа плееров. Они специально предназначены для работы с каналом Интернета, используют в основном схемы очень высокой компрессии и делят единый поток битов на пакеты, позволяя «живую» передачу потоков.

Каскадирование стилевых листов, фильтров и переходов: CSS может применяться не только к тексту, но и к другим объектам, включая графику, видео и даже саму страницу.

Структурированное управление графикой: Помогает создавать сложную, легковесную и масштабируемую векторную графику. Эти изображения небольшие и могут вращаться в трехмерном пространстве, придавая странице привлекательные эффекты.

Управление секвенсором: Дает точную синхронизацию и легковесную анимацию. Определяет синхронизацию различных событий на странице через сценарий.

Управление трактом: Позволяет перемещение элементов по странице за период времени. Путь может быть просто прямой линией или сложной кривой.

Управление изображениями: Позволяет создавать анимацию на странице, манипулируя изображениями с управлением на кадровом уровне. Кадры могут быть отдельными изображениями или просто частью исходного изображения, что позволяет сделать множество изображений частью одного файла.

Язык расширяемых обозначений (XML)

В отличие от HTML, XML описывает структуру и семантику, а не форматирование документа. Это язык метаобозначений, определяющий синтаксис, используемый для определения других специфических, семантических, структурированных языков обозначений.

XML предоставляет модульность, совместимость и масштабируемость. Это язык, на котором вы создаете теги, необходимые для различных применений. Создаваемые теги можно документировать в DTD. Браузеру не надо заранее знать каждый тег; он находит теги по мере прочтения документа или его DTD. Например, структура XML подходит для следующих специфических языков:

- ⇒ MusicML для отображения нотной записи;
- ⇒ VoxML (Motorola) для голосовой речи;
- ⇒ MathML для представления математических формул и выражений;
- ⇒ ChemicalML (CML) для отображения сложных химических формул;
- ⇒ Open Software Description (OSD) для автоматического обновления программного обеспечения;
- ⇒ Scalable Vector Graphics (SVG) и т.д.

Все эти языки находятся в ранней стадии развития и не являются пока совершенным коммерческим проектом. Однако в будущем может появиться несколько тысяч различных языков обозначений, в т.ч. используемых для спецификации мультимедиа. Программа XML мо-

жет включать небольшую программку Java, которая может сортировать и фильтровать базу данных без участия сервера.

Благодаря такому подходу трафик Интернета может сократиться. Стандарт для гиперссылок на базе XML под названием Xlink должен появиться в нынешнем (2000) году от W3C. В отличие от традиционных гиперссылок Xlink позволит выбирать из списка множества адресатов. XML поддерживает браузер Internet Explorer 5.0 и новый браузер Mozilla, разрабатываемый Netscape.

Язык синхронизированной интеграции мультимедиа (SMIL)

SMIL³ – один из новейших языков в Сети и основан на структуре XML. Это рекомендованное W3C приложение XML для создания в Сети мультимедийных презентаций телевизионного типа, где сочетаются звук, видео, текст и графика. SMIL – декларативный язык, столь же простой для авторов, как и HTML. Документы SMIL обеспечивают основу для синхронизированной мультимедийной презентации; они описывают не фактический контент (т.е. воспроизводимый звук и видео), а, скорее, где и когда они воспроизводятся, параллельно или последовательно.

SMIL может располагать на экране отдельные графические элементы и привязывать ссылки на мультимедийные объекты. Например, одновременно с воспроизведением видео и звука могут появиться субтитры презентации, текст песни, и вы можете увидеть фотографии с концерта.

W3C опубликовал рекомендацию SMIL 1.0 в июне 1998 г. Спецификация SMIL была внедрена RealPlayer Plus G2 [12], что позволило синхронизировать и представлять в отдельном участке экрана различные компоненты плеера (т.е. RealAudio, RealVideo, RealPix, RealText, RealFlash).

Стилевые листы

Стилевые листы необходимы для обеспечения точного контроля презентации web-страниц. С помощью определенных W3C стиливых страниц web-дизайнеры могут определять пересчет визуальных и звуковых (речевых) эффектов. Для относительно простых задач публикации разрабатывается язык CSS (каскадирование стиливых листов). Для более сложных документов и преобразования документов XML в HTML W3C разрабатывает язык расширяемых стиливых листов (XSL).

Сам XSL является приложением XML и состоит из двух основных частей. Первая часть определяет список команд и включает теги XML для разветвлений, узлов, образцов, шаблонов и других элементов, необходимых для преобразования документов XML из одного языка в другой. Вторая часть определяет список команд XML для форматирования преобразованного документа XML, созданного в первой части.

Графика

В 1996 г. W3C рекомендовал формат PNG. Этот формат получил широкую поддержку последнего поколения браузеров, предлагая точные цвета, истинную прозрачность и быстрое инкрементное отображение. Последняя работа касалась формата SVG. Векторная графика лучше битового отображения используемых сегодня в Сети GIF и JPEG. Она скорее эффективна для пересылки не значений пикселей, а инструкций по начертанию линий (векторов) и форм заполнения – методов, используемых многими популярными пакетами, такими как Adobe Illustrator и CorelDraw.

³ Произносится «смайл».

Кроме того, инструкции SVG пишутся в XML и поддерживают такие характеристики как прозрачность, антиналожение, добавочный цвет, гипертекст, анимация и добавочные блоки, что позволяет поисковым механизмам извлекать из графики текст. Для классических бумажных форматов графики PostScript и PDF эти возможности не нужны.

Благодаря SVG web-документы станут легче, быстрее, более интерактивны и лучше отображаемы в более широком спектре разрешений – от небольших мобильных устройств до офисных мониторов и принтеров с высоким разрешением.

Объектная модель документа (DOM)

DOM – стандартное внутреннее представление структуры документа. Она облегчает программистам доступ к компонентам, добавление, удаление и редактирование их содержания, атрибутов и стилей. DOM предлагает последовательный программный интерфейс для манипулирования документом с такими языками программирования как Java и ECMAScript. DOM может применяться и для HTML, и для XML. Спецификация 1 уровня DOM является сейчас спецификацией W3C, а работа по поддержке управления стилевыми свойствами и событиями продолжается.

Метаданные

Сеть сегодня содержит громадное количество информации. Чтобы машины помогали нам по ней передвигаться, нужно описывать и каталогизировать эту информацию в том формате, в котором машины смогут ее обрабатывать и запрашивать. W3C завершил работу по основной спецификации структуры описания ресурсов (RDF). Эта спецификация является языком представления знаний и реляционной базы данных для ресурсов Сети. Эти ресурсы могут быть web-страницей, отдельным абзацем или изображением на web-странице или целым web-сайтом. Дальнейшая работа может касаться языков запроса и разумных систем для метаданных в Сети.

Первым примером метаданных является PICS – платформа для выбора контента в Интернете. С ней возможна выдача информации о web-контенте в простой, машиночитаемой форме. PICS может помочь родителям и т.п. в фильтровании нежелательного материала или направлять детей на интересные им сайты.

Конфиденциальность

Пользователи желают знать, стоит ли доверять личную информацию данному сайту. Платформа для проекта предпочтений конфиденциальности (P3P) W3C позволяет информировать пользователей о практике сайтов. Затем пользователи могут договориться с сайтом о политике конфиденциальности и прийти к взаимно приемлемому соглашению.

Цифровая сигнатура

Цифровые сигнатуры служат для идентификации происхождения документа и гарантии того, что информация не была впоследствии искажена. Цифровые сигнатуры позволяют пользователю проверить надежность источника загружаемой информации. Это особенно важно для документов с обязательствами – контрактов, прайс-листов, пресс-релизов и т.п. Дальнейшая работа будет касаться XML и RDF, так как это критично для разных приложений электронной коммерции, в т.ч. для оплаты.

Микроплатежи

W3C разрабатывает язык общих обозначений для платежной информации и API для поддержки небольших платежей. Например, при щелчке мышью по нужной позиции браузер по-

кажет цену, курс валют и другие данные, связанные с этой позицией, а затем попросит пользователя оплатить предмет через электронный бумажник. Для разных систем оплаты существуют разные электронные бумажники.

Каналы

Каналы – средство реализации web-вещания в Internet Explorer. Web-вещание – это технология, посредством которой контент с web-сайта как бы «вытаскивается» пользователю вместо того, чтобы пользователь добывал его сам. Каналы – это просто более сложная форма подписки, параметры которой установлены web-сайтом и потому специально настроены на данный сайт.

При подписке на один из сайтов в меню «Избранное» вы сообщаете Internet Explorer, что хотите сохранить контакт с этим сайтом для автоматического уведомления о новом контенте и для его загрузки. Вы можете точно определить, когда и сколько контента вы хотите загрузить.

Стоимость предоставления услуг

Помимо стоимости обычного телерадиопроизводства и оплаты персонала, web-вещатели поначалу терпят значительные расходы при покупке web-серверного оборудования, а потом текущие расходы, особенно от ISP.

Например, в Германии ISP (UUNET) обычно требует с вещателя примерно 1 CHF на одного слушателя в час при потоке 16 кбит/с по сети PSTN. Это значит, что вещатель заплатит примерно 100 CHF в час за обслуживание 100 слушателей в любое время. Общая сумма на обеспечение потоков для 100 одновременных слушателей обойдется вещателю примерно в 60.000 CHF в год.

Если среднее время прослушивания – около 20 часов в неделю, такое вещание «охватит» от 800 до 1000 человек. Конечно, по обычным вещательным стандартам такая аудитория смехотворно мала. Поэтому вещатели склонны устанавливать «серверные фермы», способные выдавать одновременно несколько тысяч потоков, справляясь с требованиями пикового трафика. Это может потребовать значительных затрат.

Ожидается, что эти цены быстро упадут по мере увеличения количества ISP и слушателей. По некоторым прогнозам, через три года цены снизятся раз в сто. Сейчас цены в США ниже европейских как минимум в 20 раз.

В разных странах ситуация различна. В будущем цены могут сильно упасть также благодаря новому стандарту IP-Multicast.

Заключения

Эта статья была закончена в тот день, когда провайдер услуг Интернета America Online (AOL) взял под свой контроль американский медиа конгломерат Time Warner стоимостью 164 миллиарда долларов. В прессе сообщалось, что эта крупнейшая сделка стала большой вехой и приведет к революции метода распространения новостей, развлечений и Интернета. Возможно, это объединение подскажет другим медиа и интернетовским компаниям последовать той же стратегии.

Различия между традиционным вещанием и Интернетом начинают стираться.



conver-Franc

Франк Козамерник (Franc Kozamernik) закончил в 1972 Электротехнический факультет университета Любляна, Словения. С 1985 работает в Европейском Вещательном Союзе (EBU). Он занимался многими различными техническими направлениями, включая вещание цифрового звука, звуковое кодирование и RF аспекты развития вариантов систем вещания звука и видео.

К настоящему времени м-р Козамерник – координатор нескольких проектных групп EBU, включая В/AIM (Звук в Мультимедиа, В/WB (Веб—вещание) и В/ММ (Мобильные Мультимедиа). Он представляет EBU в несколько совместных проектах: Eureka-147 DAB, S3M, Hypermedia и проекты TeleWeb.

Франк Козамерник - также Директор проекта World DAB Forum.

А пока Интернет и web-вещание пребывают в периоде становления. Интернет сейчас слишком медленен и ненадежен, а техническое качество web-услуг пока неадекватно. Сегодняшняя скорость 28.8 кбит/с недостаточна для высококачественного просмотра по Сети. Уже начата разработка регулирующей среды в соответствии со схождением традиционных медиа и интерактивного вещания. Должны быть выработаны правила безопасности данных и потребителя, а также защита авторских прав. Необходима большая работа по утверждению соответствующих экономических и коммерческих моделей. Наконец, нужна разработка новых привлекательных услуг и приложений.

Многие общественные вещатели вкладывают усилия и финансы в изучение необычайного потенциала этого нового средства. Вещателям надо лучше понять потенциал Сети, чтобы в будущем суметь пользоваться ею для мультимедийного распространения.

Хотя Интернет не был предназначен для вещания и мультимедийного распространения, Сеть, безусловно, является чрезвычайно мощным средством. Она повлияет на все элементы вещательной цепи: подачу, производство и подготовку программ, выдачу, распространение и прием. Она станет частью многих бытовых устройств. Кроме РС, Интернет будет использовать радио и телевизоры и, в частности, мобильные телефоны.

Вещателям серьезно потребуются решить некоторые стратегические вопросы. Уже появилось множество проблем технологического, юридического и коммерческого характера, а впереди их будет еще больше. Надо приложить усилия для использования всех возможностей, улучшения технического качества, разработки новых привлекательных приложений, защиты конфиденциальности потребителя и обеспечения безопасности.

Вещателям необходимо как можно скорее внедрить web-вещание в свою нормальную работу. Однако к феномену Интернета следует относиться несколько осторожно: у него есть большой потенциал, но он может стать важным дестабилизирующим фактором из-за собственных ему тенденций глобализации и коммерциализации.

Просто тема web-вещания слишком важна, чтобы ее недопонимать.

Библиография

- [1] **BPN 022: Practical Webcasting, The new range of opportunities for traditional broadcasters,**
BPN 022: Практическое web-вещание, Новый спектр возможностей для традиционных вещателей
 EBU Webcasting Project Group, June 1999.

- [2] T. Berners-Lee and M. Fischetti: **Weaving the Web – The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor**
T. Berners-Lee and M. Fischetti: Плетение Сети – Оригинальный замысел и конечная судьба Всемирной Сети глазами ее изобретателя
HarperCollins, 1999.
- [3] http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/index.html
- [4] <http://www.arbitron.com/radiosurvey.htm>
- [5] <http://www.edisonresearch.com/>
- [6] <http://www.omneon.com>
- [7] EURESCOM Project P913-GI, Members: BT, Deutsche Telecom, France Telecom and Portugal Teleco.
Start of Project: January 1999; End of project: December 1999.
EURESCOM Project P913-GI, члены: BT, Deutsche Telecom, France Telecom и Portugal Telco. Начало проекта: январь 1999. Конец проекта: декабрь 1999
- [8] WAP Forum:
<http://www.wapforum.org>
- [9] E.M. Schurman and W.J. Pardi: **Dynamic HTML in action, Second edition**
E.M. Schurman and W.J. Pardi: Динамический HTML в действии, второе издание
Microsoft Press, 1999.
- [10] <http://www.w3c.org>
- [11] IETF:
<http://www.ietf.org>
- [12] <http://service.real.com>;
<http://pluszone.real.com>
- [13] EN 101 192: **Specification for the transmission of data services in DVB bit streams** ETSI, June 1999.
EN 101 192: Спецификация для передачи информационных услуг в потоках DVB ETSI, июнь 1999
- [14] TR 101 202: **Implementation guidelines for Data Broadcasting**
February 1999.
TR 101 202: Руководящие принципы внедрения вещания данных Февраль 1999
- [15] DTS/JTC-DAB-25: **Digital Audio Broadcasting (DAB); Transparent Data Channel** ETSI.
DTS/JTC-DAB-25: Цифровое звуковое вещание (DAB); прозрачный канал передачи данных ETSI
- [16] S3M: **Digital Interactive Satellite Terminal for Master Antenna television System in the third Millennium, Final Report**
December 1999.
S3M: Цифровой интерактивный спутниковый терминал для телевизионной системы с ведущей антенной в третьем тысячелетии, заключительный отчет Декабрь 1999
- [17] <http://www.astra.lu/multimedia/applications/consumer/luxsat.htm>

Приложение А: Высокоскоростные методы соединения с Интернетом

Гибридная волоконно-коаксиальная линия (Hybrid fibre-coax – HFC): Этот вариант подразумевает использование существующей инфраструктуры кабельного ТВ. В конце 1980-х гг. телевизионные сети с коаксиальным кабелем были частично модернизированы волоконно-оптическими линиями, установленными между ключевыми пунктами распространения сигнала и основными жилыми районами. Первоначальный коаксиальный кабель остался на последнем этапе, т.е. на выдаче сигнала отдельным клиентам. Такое частичное использование волоконной оптики в местах наибольшей необходимости повысило качество телевизионного сигнала, дав возможность двусторонней передачи Интернета и телефонного трафика.

В случае системы DVB 64-QAM телевизионный канал 8 МГц может передавать данные со скоростью около 38 Мбит/с. В системе HFC канал данных разделен между домами, подключенными коаксиальным кабелем к концу локальной волоконно-оптической линии. Таким образом, фактическая скорость в каждом доме зависит от количества пользователей, эксплуатирующих канал в данный момент. Хорошо сконструированная система может передавать каждому пользователю пакеты данных из Интернета со скоростью около 10 Мбит/с. Существует также канал с более низкой скоростью в обратном направлении для передачи данных от пользователя в Интернет.

Цифровая абонентская линия: Телефонная промышленность разработала ряд новейших методов передачи данных с высокой скоростью по существующей (меднопроводной) сети. ISDN работает уже долгие годы и может передавать до 128 кбит/с. Новой многообещающей телефонной технологией является DSL. Ее самая развитая версия – ADSL, которая может передавать клиенту от 3 до 4 Мбит/с с более медленным возвратом.

Система многопунктового видео распространения: Еще одна многообещающая технология передачи Интернета – MVDS, которую некоторые называют «беспроводным кабелем». Эта наземная система использует сеть сотового типа с частотой выше 40 ГГц.

DVB и DAB: Каналы цифрового вещания, предоставляемые DAB и DVB, годятся для услуг высокоскоростного вещания данных через спутниковые, кабельные и наземные радио- и телевизионные каналы.

Стандарт DVB предлагает потенциальную пропускную способность в несколько Мбит/с, в зависимости от средства распространения и полного или частичного использования канала передачи данных. Например, DVB-T дает пропускную способность от 6 до 25 Мбит/с, а DVB-S – до 38 Мбит/с.

DAB обычно способен передавать до 1.5 Мбит/с. Однако службы цифрового вещания используют только часть общей емкости канала. Практически, большую часть емкости занимают обычные программные службы радио и телевидения, закодированные в звуковые и видео потоки MPEG.

Возможности вещания данных, предоставляемые DVB и DAB, хорошо задокументированы. Спецификация вещания данных DVB основана на MPEG-2 DSM-CC и предназначена для использования вместе со стандартом DVB-SI [13] [14]. В случае DAB спецификация TDC дает возможность передачи потоков данных при помощи различных передающих механизмов DAB [15]. Обе системы включают спецификации для IP туннелирования и спецификации возвратного канала.

IP SatCast: одна из возможностей решения высокоскоростного Интернета – использование безопасной мультимедийной платформы на базе спутника. В прошлом году вещательные службы British Telecom внедрили первую коммерческую службу распространения высокоско-

ростного Интернета, корпоративного интранета и деловых телевизионных услуг для PC с вещательной скоростью и качеством. Эта платформа называется *IP SatCast*.

Система использует технологии промышленного стандарта для поддержки приложений видео и данных на базе интернетовского стандарта TCP/IP и стандарта DVB для цифрового ТВ.

В корпоративных коммуникациях, когда компании нужна связь со своими сотрудниками, работающими в разных странах Европы, система может обеспечить мультимедийное вещание, например, интерактивное обучение на расстоянии. Экран презентации можно разделить между представлением видео и поддержкой информации данных или графики, такой как финансовые диаграммы, таблицы и суммы продаж.

IP SatCast имеет возможность «хранения и отправления», чтобы люди, пропустившие начало вещания, могли запросить видео файл и просмотреть его в удобное время. Служба предлагает возможность асимметричного отражения подобно Интернету с преобладанием данных, идущих к пользователю. В наземных сетях надо будет платить за одинаковую полосу пропускания в любом направлении.

Проект S3M [16] финансировался ЕС и был закончен в декабре 1999 г. Проект разработал необходимую инфраструктуру для предоставления интерактивных услуг в сетях SMATV. Пользователи, проживающие в больших домах, смогут принимать интерактивные программы и взаимодействовать с ними через спутниковую и коаксиальную сеть внутри здания.

Одним из главных достижений проекта стала разработка и тестирование таких компьютерных приложений как unicast (например, передача файлов, удаленный вход в систему и web-просмотр) и multicast (например, распространение звука и видео, видеоконференции, многоабонентская магистраль и услуги «выталкивания»). Проект разработал и протестировал три приложения:

- ⇒ DataCast Push Software Suite;
- ⇒ DataCast SatNews;
- ⇒ DataCast SatMail.

Эти приложения либо запускаются прямо поверх TCP/IP, либо используют многоабонентский IP протокол. В последнем случае трафик, сгенерированный этими приложениями, может дойти до всех пользователей после однократной отправки информации, а потому эффективно использует спутниковый канал. Многоабонентское вещание IP – это передача IP дейтаграммы центральной группе, определенной по единому IP адресу (групповому адресу). Многоабонентская дейтаграмма посылается всем членам группы с той же максимальной надежностью, что и обычные IP дейтаграммы unicast, т.е. нет гарантии сохранной доставки дейтаграммы всем членам группы или в том же порядке, что и другие дейтаграммы.

Для увеличения максимальной надежности простого IP multicast разработан новый протокол – RRMP. Он добавляет еще один передний слой исправления ошибок (коды стирания Рида-Соломона, RSE), который может справиться с потерей пакетов. Параметры RSE свободно настраиваются и даже могут меняться во время передачи. Кроме того, RRMP позволяет подключать и отключать соединения multicast во время связи. Протокол обеспечивает кадровое регулирование скорости, что облегчает контроль трафика и перегрузок.

Структура DataCast была внедрена поверх протокола RRMP. Она предоставляет средство передачи файлов от одного отправителя множеству получателей. Одно из преимуществ DataCast – это то, что она не требует возвратного канала, поэтому узкополосный возвратный канал полностью сохраняется для таких традиционных приложений как web-просмотр.

Спутниковая система ASTRA [17] – пример быстро развивающейся спутниковой системы, способной обеспечить потребителям высокоскоростной доступ в Интернет, web-вещание,

Business TV, интерактивные каналы торговли, доступ к архивам, информацию о мировых фондовых биржах, быструю загрузку видео и 3D игр и другие услуги. Здесь визуальное качество телевидения сочетается с интерактивными возможностями Интернета. Система предлагает услуги спутникового вещания для пользователей Интернета – со скоростью более чем в 100 раз выше, чем при модемной связи.

Коммерческая реализация услуг web-вещания LuxSAT в Европе началась осенью 1999 г. Были предложены два типа подписки: LuxAST-NET и LuxSAT-TV. Первая услуга предназначена для пользователей PC. Компьютер абонента должен быть подключен к спутниковому DVB декодеру (через порт USB), который предоставляет LuxSAT. Пользовательский пакет включает арендную плату за декодер и доступ к услугам web-вещания по умеренным расценкам.

Решение LuxSAT является, в сущности, универсальной покупкой. Оно обеспечивает терминал LuxSTATION на базе архитектуры PC, спутниковый декодер, DVD плеер и большой объем памяти. Подключение происходит либо к телевизору, либо к компьютерному монитору.

Приложение В: Деятельность W3C и IETF

Деятельность W3C

Интернет использует открытые стандарты. Поскольку Сеть – это громадная и быстро растущая система, то контролировать все ее развитие и предвидеть эволюцию, видимо, невозможно. В попытке хотя бы скоординировать общее развитие Сети в 1994 г. в Массачусетском институте технологии был основан Консорциум Всемирной Сети (W3C). В 1995 г. консорциум представил Европу партнерством с Государственным исследовательским институтом Франции по компьютерным наукам и управлению (INRIA).

По мере международного расширения влияния Сети увеличивалось и членство в W3C, создав необходимость азиатского центра. В августе 1996 г. третьим ведущим институтом консорциума стал японский университет Кейо. W3C проводит для своих членов форум и стремится к выработке свободных совместимых спецификаций и эталонного кода. Консультативный комитет консорциума включает по одному официальному представителю от каждой организации-члена. EBU стал членом W3C в октябре 1999 г.

Вещателям было бы полезно лучше понять, как работает W3C. Деятельность W3C делится на четыре области: архитектура, пользовательский интерфейс, технология и общество и инициатива доступности Сети. Каждая область отвечает за несколько сфер деятельности, критичных для глобальной эволюции и совместимости Сети (см. *Панель 5*).

Деятельность IETF

Специальная группа по технике Интернета (IETF) – ведущая техническая и рабочая организация, занимающаяся разработкой новых стандартов Интернета. Она определяет протоколы и архитектуру Интернета. Фактическая техническая работа IETF происходит в рабочих группах, организованных тематически по нескольким областям (например, маршрутизации, транспорту, безопасности и т.д.). Немало работы выполняется через списки адресатов. Три раза в году IETF проводит заседания. Рабочие группы IETF собраны по областям деятельности и управляются зональными директорами. Последние являются членами организационной группы по технике Интернета (IESG).

Панель 5**Кратко о W3C** (состояние на декабрь 1999 г.)

Консорциум Всемирной Сети (W3C) был создан в 1994 г. по инициативе изобретателя Сети Тима Бернерса-Ли.

Главная цель: Разработка общих протоколов, повышающих способность к взаимодействию и способствующих эволюции Сети.

Директор: Тим Бернерс-Ли

Председатель: Жан-Франсуа Абраматик

Руководитель отдела информации:
Джанет Дейли

Руководитель по связи с членами:
Иозеф Дизтл

- ⇒ Консультативный комитет
- ⇒ Консультативный совет
- ⇒ Семь управлений W3C по всему миру
- ⇒ 60 приглашаемых инженеров и ученых

Центры:

- ⇒ Лаборатория MIT по компьютерным наукам (LSC), США
- ⇒ Государственный исследовательский институт по компьютерным наукам и управлению (INRIA), Франция
- ⇒ Университет Кейо, Япония

Члены:

- ⇒ 363 (90 полных членов, 273 присоединенных)

Области архитектуры:

- ⇒ HTTP
- ⇒ HTTP-NG
- ⇒ Jigsaw
- ⇒ ТВ и Сеть
- ⇒ Спецификация Сети
- ⇒ XML

Сфера пользовательского интерфейса:

- ⇒ Amaya
- ⇒ DOM
- ⇒ Graphics
- ⇒ HTML
- ⇒ Maths
- ⇒ Мобильный доступ
- ⇒ Стиливые листы
- ⇒ Синхронизированные мультимедиа

Технология и общество:

- ⇒ Цифровые сигнатуры
- ⇒ Метаданные
- ⇒ Микроплатежи
- ⇒ Конфиденциальность

Инициатива доступности Сети:

- ⇒ Международный программный департамент WAI
- ⇒ Техническая деятельность WAI

Web-сайт:

- ⇒ <http://www.w3c.org>

Панель 6

Кратко о IETF (состояние на декабрь 1999 г.)

Цель: Специальная группа по технике Интернета (IETF) – крупное открытое международное сообщество сетевых дизайнеров, операторов, поставщиков и исследователей, занимающееся эволюцией архитектуры и гладкой работы Интернета.

Начало: Первое заседание IETF состоялось в январе 1986 г. в Сан-Диего.

Членство: Членства нет. Группа открыта для всех заинтересованных лиц.

Организация: Четыре органа:

- ⇒ **ISOC (интернетовское сообщество) и его совет попечителей:** профессиональное общество, занимающееся ростом и эволюцией всемирного Интернета
- ⇒ **IAB (департамент архитектуры Интернета):** техническая консультативная группа ISOC
- ⇒ **IESG (организационная группа по технике Интернета):** отвечает за техническое управление деятельностью IETF и процессом стандартизации Интернета. IESG формируется зональными директорами и председателем IETF/IESG.

- ⇒ **IANA (Отдел по выделению номеров Интернета):** отвечает за все «уникальные параметры» Интернета, в т.ч. IP адреса. Имя каждого домена связано с уникальным IP адресом – числовое название, состоящее из 4 блоков до трех цифр каждый, напр. 204.146.46.8, которое используется системами для прямой информации в сети.

Сама IETF делится на **8 функциональных зон:**

- ⇒ Архитектура
 - ⇒ Интернетовский IP: следующее поколение
 - ⇒ Сетевое управление
 - ⇒ Операционные требования
 - ⇒ Маршрутизация
 - ⇒ Безопасность
 - ⇒ Транспорт
 - ⇒ Пользовательские услуги
- Каждая зона может иметь несколько рабочих групп с ограниченным сроком действия, а также проводить собственные заседания (**BOF – Birds Of Feather**) для определения целесообразности формирования рабочей группы.

Действующий председатель IETF/IESG: Фред Бейкер

Web-сайт: <http://www.ietf.org>

Архитектурный контроль осуществляет департамент архитектуры Интернета (IAB). Он также рассматривает жалобы по работе IESG. IAB и IESG выполняют эту работу по заданию Интернетовского сообщества (ISOC). Генеральный зональный директор является также председателем IESG и IETF и экс-официальным членом IAB. Отдел по выделению номеров Интернета (IANA) является центральным координатором распределения уникальных значений параметров для интернетовских протоколов. IANA назначен ISOC для распределения и координации использования бесчисленных параметров протоколов Интернета (подробнее см. *Панель 6*).