

# ИНТЕРНЕТ

*Виноградов Антон Андреевич*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗВУКА В ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТАХ

В web-узлах (мультимедийных проектах) звук может составлять основное содержание сайта, но он может выполнять также служебную или эстетическую функции. Служебная функция предполагает информирование пользователя о происходящих событиях, предупреждение или поддержка действий посетителя. Звук как эстетический компонент, например музыкальное сопровождение, нужен, чтобы сформировать эмоциональный фон, благоприятный для усвоения информации, представленной на web-странице.

Разные люди воспринимают звук по-разному. Это связано с различной восприимчивостью людей к звуку, что заложено природой от рождения. Так, граница восприятия верхних частот у разных людей может колебаться от 15 кГц до 22 кГц. Но это может быть связано и с культурными традициями. Поэтому звуковое сопровождение, даже короткие служебные звуки, требуют обоснованного подхода.



*Звук ... нужен,  
чтобы сформировать эмоциональный фон,  
благоприятный для усвоения информации...*

При проектировании звукового сопровождения необходимо учитывать такие свойства слуха, как избирательность и адаптация. Избирательность позволяет человеку настроиться на восприятие определенного диапазона частот и выделять его в звуковом окружении. Например, благодаря избирательности мы различаем знакомый голос в гуле голосов. Адаптация, напротив, позволяет человеку не замечать постоянную звуковую составляющую, привыкнуть к ней. Следовательно, звук должен быть в любом случае эстетически функционален.

*Эстетическая функциональность* – это оценка какого-либо элемента web-узла с точки зрения его полезности для решения поставленных задач, с учетом эстетического восприятия этого элемента пользователями.

Ясное понимание проблем, с которыми сталкиваются разработчики интернет-проектов, поможет определиться с выбором – нужна ли на сайте такая информационная единица как звук или нет, и если да, то где и какой.

Как известно [2], к числу пользовательских оценок интернет-проектов относятся:

- 1) привлекательность оформления, продуманный дизайн;
- 2) содержательное наполнение;
- 3) удобство и интуитивность навигации;
- 4) учет особенностей восприятия информации людьми, страдающими нарушениями функций зрения или слуха;
- 5) интерактивность;
- 6) объем страниц, скорость загрузки;
- 7) единообразие интерфейса.

Опишем способы повышения качества интернет-проекта с помощью звукового сопровождения. Предварительно выявим возможности такого повышения с точки зрения каждой из отмеченных оценок, проанализируем затруднения, с которыми сталкивается разработчик web-узлов, а также определим, насколько в преодолении этих затруднений может помочь звуковое сопровождение.

Применение звукового сопровождения может быть особенно эффективно в оформлении проекта. Формирование настроения с помощью музыкальной подкладки может весьма способствовать раскрытию авторского замысла. К тому же нельзя не учитывать, что при использовании звука в дополнение к графике, привлекается к работе еще один орган восприятия – слух.

Очевидно, содержательное наполнение определяет необходимость использования звукового сопровождения. Вряд ли звуковое сопровождение в какой бы то ни было форме поможет посетителю сайта, изучающему, например, прайс-лист товаров и услуг.

Другое дело, если проект посвящен искусству. К примеру, демонстрация полотен великих мастеров очень выиграет, если ее сопроводить произведениями музыкального искусства соответствующих эпох. Если же музыка составляет основное содержание сайта, понятно, что музыкальное сопровождение будет выглядеть естественно.

С точки зрения удобства и интуитивности навигации, возможно использование служебных звуков, например, сигналов перехода на другие страницы или в разделы, сигналов-подсказок и т. д. Это сделает навигацию более удобной, несколько украсит проект, но за эти небольшие улучшения придется расплачиваться скоростью загрузки – очень важным критерием построения сайта.

Звуковое сопровождение могло бы помочь людям с нарушенной функцией зрения. Но в случае интернет-версии проекта проще и эффективнее использовать крупный шрифт и грамотно подобранную цветовую гамму.

Что касается интерактивности сайта, то опыт показывает, что грамотно спроектированное звуковое сопровождение может этому только способствовать.

К сожалению, в настоящее время скорость передачи данных по глобальной сети (в условиях обычного модемного соединения) и существующие методы компрессии звуковой информации не позволяют создавать полноценно звучащие сайты. К тому же, как показывает опыт, большинство пользователей не будет ожидать окончания загрузки, если она длится слишком долго [2]. Одной из главных причин ухода пользователя с узла является медленная загрузка. Это связано с тем, что звуковые файлы могут перегружать страницу. Поэтому необходимо точно определить форматы файлов, степень компрессии, область применения и использовать звук там, где он действительно помогает пользователю или вызывает у него положительную реакцию.

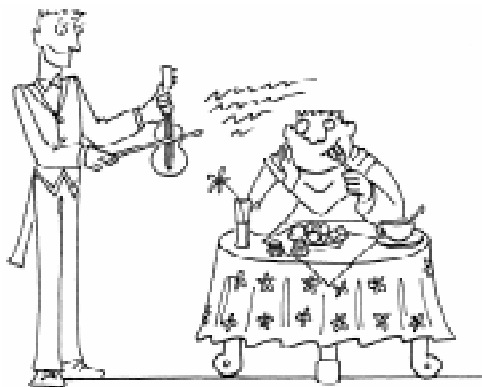
Таким образом, при использовании звукового сопровождения в Интернет накладываются ограничения на размер загружаемых страниц.

Единообразие интерфейса подразумевает порядок в размещении единиц информации и элементов навигации на сайте. Это значит, что кнопки перехода должны находиться на всех страницах на одном и том же месте экрана. Служебные звуки (например, звуки перехода) должны быть везде одинаковыми, и их назначение не должно вызывать сомнений.

Разработка web-узлов связана с преодолением следующих затруднений [2]:



*...возможно использование служебных звуков...*



*Использование алгоритма MP3 для компрессии звуковой информации ...*

- избыток информации;
- нежелание посетителей web-узла терять время на ожидание;
- ограниченность кратковременной памяти человека;
- трудности ориентирования в информационном поле;
- неудобства чтения текста с экрана.

Трудности ориентирования в информационном поле обусловлены тем, что пользователю часто приходится иметь дело с разными форматами представления данных. Только тщательно продуманный и логично организованный интерфейс, частью которого является звук, поможет пользователю быстро решить стоящие перед ним задачи.

Большинству людей читать текст с экрана монитора менее удобно, чем с листа бумаги. Поэтому при работе с web-узлом не следует создавать посетителю дополнительных трудностей в виде неоправданного звукового сопровождения.

Из этих замечаний вытекают следующие рекомендации.

Так как основной объем информации приходит к нам через органы зрения, то при создании такого информационного ресурса как web-узел предпочтение должно быть отдано построению визуального ряда, то есть размещению видимых единиц информации на web-странице. Роль звукового сопровождения в функционировании узла всегда вторична. Поэтому внедрять звук следует толь-

ко тогда, когда он приносит несомненную выгоду.

Остановимся непосредственно на технологиях озвучивания web-узлов. К наиболее надежным из них относятся:

- с помощью апплетов [3, 4];
- с помощью технологии Flash [6].

Они обеспечивают одинаковое воспроизведение звука на всех основных платформах и во всех наиболее распространенных браузерах. Такие технологии называются кроссплатформенными.

Но апплеты требуют наличия виртуальной машины Java, а Flash – наличия соответствующего модуля компании Macromedia.

Как известно [1], использование звука в интернет-проектах существенно осложняется большими размерами звуковых файлов. Например, Wav-файл, содержащий трехминутную стереопрограмму, занимает примерно 32 мегабайта.

Есть три пути преодоления этого затруднения. Первый заключается в понижении разрядности и частоты дискретизации звукового файла, второй – в компрессии звуковой информации (например, с помощью алгоритма MP3) и, наконец, третий предполагает использование файлов форматов \*.midi, \*.mid.

Понижение разрядности и частоты дискретизации, которая, как правило, является компрессией по алгоритму PCM или ADPCM, приводит к уменьшению размера файла. Например, файл моно с параметрами 8 бит 11025 Гц и временем звучания 1 сек будет занимать около 10 килобайт, что приемлемо для использования на web-странице. Но ухудшение параметров файла приводит к потере полезной информации и, таким образом, к существенному ухудшению качества звучания.

Использование алгоритма MP3 для компрессии звуковой информации дает наиболее адекватные результаты. Степень сжатия звуковых файлов измеряется в скорости потока данных. Для стерео файла Wav качества Audio CD она составит 44100 отсчетов в сек \*16 бит\*2 канала = 1411200 бит в секунду или примерно 1411 кбит/сек. Кодер

MP3 позволяет реализовать несколько степеней сжатия:

320 кбит/с – сжатие в 4,4 раза (наивысшее качество);

128 кбит/с – в 11 раз (CD качество);

64 кбит/с – в 22 раза (FM (радио) качество).

Если сжать Wav или AIFF файл качества Audio CD и размера 49,5 Мб до 128 кбит/с, то на выходе кодера MP3 получается файл, имеющий размер 4,5 Мб и вполне приличное качество звучания. Небольшой звуковой фрагмент длиной 4 секунды моно и скоростью потока 64 кбит/с с 8 битным разрешением и частотой дискретизации 22050 Гц займет около 8 килобайт. При этом ухудшение качества звучания будет весьма заметным, хотя и меньшим, чем в варианте с форматом Wav.

Следует отметить, что алгоритм MP3 (MPEG Layer 3) разрабатывался специально для сжатия звуковых файлов. В общих чертах он работает следующим образом – кодер исследует звуковой файл, находя и отбрасывая информацию, которая не важна для слухового восприятия. Как правило, это так называемая психо-акустическая составляющая, которая якобы не воспринимается нашим слухом. Однако последние исследования [5] показали, что человек восприимчив к диапазону частот вплоть до 150 кГц. Поэтому на практике потери качества заметны на слух, в зависимости от степени компрессии. MP3 – это алгоритм сжатия с потерей качества. И все же алгоритм, обеспечивающий 10–20 кратное и более сжатие при вполне приемлемом качестве, – это прекрасный результат.

Данные в midi формате занимают ничтожно мало места по сравнению с Wav, AIFF и даже MP3 файлами. Для примера – midi-файл со временем звучания 1 мин занимает около 10–30 Кбайт, в зависимости от количества midi-событий. При соединении 28800 бит/с скорость его загрузки займет от 3 до 12 секунд, а на обычную дискету 1,44 Мб можно записать до 2 часов звучания.

Но, как показывает анализ, в сети Интернет не так много сайтов, озвучен-



*Использовать простое понижение разрядности и частоты дискретизации можно для записи лишь коротких служебных звуков...*

ных таким образом. Это объясняется следующими факторами:

1) компьютер пользователя должен быть оснащен звуковой картой, на которой установлен WT или FM синтезатор;

2) следует предупреждать пользователя о том, что на web-странице используется звуковое сопровождение в midi формате, и рекомендовать ему, в случае отсутствия у него «железного» midi-синтезатора, использовать программный синтезатор, например Roland VSC;

3) midi-секвенции всегда звучат неодинаково на разных звуковых картах, и нельзя предугадать, как прозвучит тот или иной звуковой фрагмент на компьютере пользователя;

4) WT и FM-синтезаторы, устанавливаемые на бытовых универсальных звуковых картах, особым качеством не отличаются, и, следовательно, значительное большинство пользователей будет ощущать искусственность звучания;

5) так как набор различных эффектов в стандарте GM не велик, то с помощью midi-файлов можно создавать, в основном, лишь музыкальное сопровождение сайта и нельзя воспроизводить голос человека, например диктора.

Использовать простое понижение разрядности и частоты дискретизации можно для записи лишь коротких служебных звуков, наподобие системных, к которым обычно не предъявляются жесткие требования по качеству звучания. Единственное преимуще-



*Музыка подобрана согласно стилям и в соответствии с визуальным рядом.*

ство этого метода состоит в том, что запись и воспроизведение файлов Wav не требует наличия кодека MP3 и меньше нагружает центральный процессор компьютера.

В настоящее время для компрессирования звуковой информации целесообразнее использовать компрессию MP3. С помощью MP3 можно компрессировать музыкальные файлы служебных звуков, коротких звуковых фрагментов, музыкальных архивов. Что касается фонового звукового сопровождения, такого как музыкальные подклады, дикторский текст, то использовать подобного рода методы можно разве что в локальных сетях или в сетях с Интернет доступом по выделенной линии.

Если фоновая музыка представляется необходимой, то следует использовать технологию midi.

Кроме файлов формата MP3, аналогичные функции могут выполнять файлы форматов TwinVQ (\*.vqf) и Real Audio (\*.rm, \*.ra, \*.ram).

Первый из них разработан фирмой Yamaha в 1999 году. В общем, он похож на формат MP3, но позволяет сжимать информацию с гораздо меньшей потерей качества. Для проигрывания файлов \*.vqf требуется проигрыватель компании Yamaha, который можно получить с сайта <http://www.vqf.com>. Оттуда же можно загрузить и кодировщик в формат \*.vqf, который называется SoundVQ Encoder. Стоит отметить, что при выборе параметров кодирования для стереофайла указывается скорость потока для каждого канала в отдельности, и параметр 48 кбит/с на канал будет соответствовать реальной скорости в 96 кбит/с.

Второй формат разработан фирмой RealNetworks для потокового воспроизведения звука в Интернет. Он является одним из первых форматов для работы со звуком в сети. Поточковый метод воспроизведения заключается в том, что файл начинает воспроизводиться почти сразу же после начала загрузки, не дожидаясь ее окончания. При этом поддерживается степень сжатия от 5 кбит/с до 96 кбит/с. Файлы этого формата RealAudio имеют расширение \*.rm. Для прослушивания файлов в этом формате нужна программа RealPlayer (<http://www.real.com>).

Какая бы технология ни была выбрана для озвучивания web-узла, всегда следует помнить, что главное в web-дизайне – это удобство пользователя.

В качестве примера опишем разработку мультимедийного диска к учебному пособию [7], одним из проектировщиков и исполнителей которой был автор статьи. Так как в дальнейшем планируется создание интернет-версии проекта,



Рисунок 1.



для его реализации выбрана технология HTML.

Структура проекта показана на рисунке 1. В ее основе лежит деление учебного материала на разделы и подразделы по стилям и направлениям.

Основной единицей информации являются фотографии живописи и архитектурных памятников, а также комментарии к ним. Назначение проекта – познакомить пользователя с новым исследованием в области искусствознания и предоставить обучающимся наглядный материал по курсу «Культурология».

Возможными пользователями являются:

- специалисты в области искусствознания;
- студенты, изучающие курс «Культурология»;
- любители искусства.

Для того чтобы подчеркнуть атмосферу эпохи, в проекте использовано фоновое музыкальное сопровождение страниц разделов, посвященных художественным стилям. Музыка подобрана согласно стилям и в соответствии с визуальным рядом.

Для озвучивания страниц использованы файлы \*.midi для интернет-версии и файлы MP3 для версии на компакт-диске. На рисунке 1 файлы фоновой музыки отмечены звездочками. Из рисунка видно, что один и тот же файл, внедренный в верхний фрейм фреймовой структуры раздела, используется для озвучивания одного раздела и всех входящих в него подразделов. Такой подход позволяет сделать музыкальное сопровождение непрерывным, несмотря на смену страниц и подразделов в рамках каждого раздела.

Для внедрения звука в html страницы использованы теги <bgsound>. Такой подход не позволяет осуществить кроссплатформенность, но существенно экономит время при создании проекта. Учитывая, что пользователи в подавляющем большинстве используют платформу Windows с браузером Internet Explorer, требованием кроссплатформенности можно пренебречь.

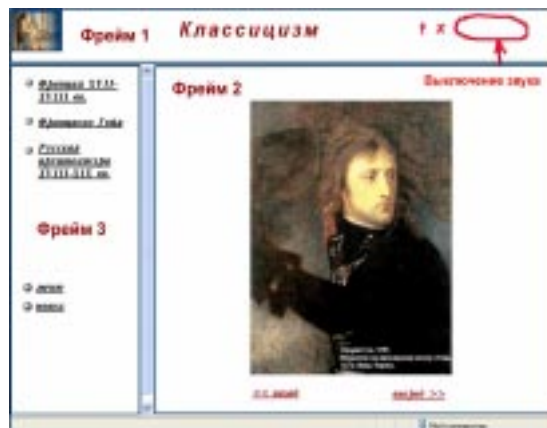
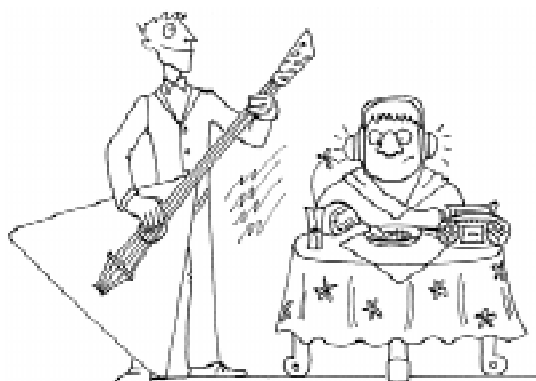


Рисунок 2.

Так как для детального ознакомления пользователь вынужден будет проводить в одном разделе много времени, то музыкальное сопровождение должно быть достаточно длительным. Учитывая, что большое количество графических изображений составляет весьма большой объем информации, то для создания звукового сопровождения подходят только midi-файлы для интернет-версии и MP3-файлы для компакт-диска. Нетребовательные к звуку пользователи не обратят внимания на искусственность или ухудшение звучания в атмосфере основного содержимого узла.

Для пользователей, требовательных к звуку, и тех, кто предпочитает работать в тишине или включать только определенную музыку, в верхнем фрейме создана ссылка, которая позволяет выключить звуковое сопровождение.



*Для пользователей, требовательных к звуку... создана ссылка, которая позволяет выключить звуковое сопровождение.*



*...большие объемы звуковых файлов не позволяют создавать полноценное звуковое сопровождение.*

Чтобы смена страниц в разделе не прерывала музыку, система реализована в виде фреймов.

В организации разделов используется трехфреймовая структура (рисунок 2). Фрейм 1 содержит заголовок и «отвечает» за звук, фрейм 2 обеспечивает просмотр фотографий, фрейм 3 содержит элементы навигации.

Анализ, проведенный после стадий реализации и проверки, показал, что проект достаточно насыщен звуковым сопровождением. Поэтому другие звуки, например служебные, сделают проект менее изящным.

К тому же для интернет-версии на каждый раздел приходится по одному файлу midi размером от 10 до 40 Кб. С учетом веса фотографий это приближает об-

щий вес фреймовой структуры к 80 Кб, что уже является критической цифрой. Но поскольку загрузка midi-файла происходит только один раз, во время первого обращения к разделу, такая нагрузка на линию связи является приемлемой.

Таким образом, применение звукового сопровождения в той или иной форме в некоторых случаях может сделать интернет-проект более привлекательным для пользователя. Иногда его использование непосредственно связано с содержанием проекта. Но большой объем звуковой информации и, как следствие, большие объемы звуковых файлов не позволяют создавать полноценное звуковое сопровождение.

При его проектировании рекомендуется придерживаться следующих основных правил:

- использовать звук только там, где это может принести явную пользу;
- использование звука целесообразно связать с визуальным представлением данных;
- размер страницы, содержащей звуковое сопровождение не должен превышать 50–80 кбайт;
- звуковое сопровождение должно отвечать требованиям эстетики;
- при выборе технологии звукового сопровождения web-страницы целесообразно обеспечивать кроссплатформенность.

### Литература

1. Белунцов В. Новейший самоучитель работы на компьютере для музыкантов. М., 2001. 512 с.
2. Лионс Дж. Разработка Web-узлов. Киев, 2001. 304 с.
3. Мак-Федрис П. Использование JavaScript. М., 2002. 896 с.
4. Тихонов А.И. Динамический HTML. М., 2001. 496 с.
5. Динов В.Г. Звуковая картина: Записки о звукорежиссуре. СПб., 2002. 368 с.
6. Сандерс Б. Flash 5. СПб., 2001. 352 с.
7. Филочева Н.В. Художественные стили в Западной Европе и России. СПб., 2001. 152 с. с диском.
8. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования. Екатеринбург, 2000. 397 с.



Наши авторы, 2004.  
Our authors, 2004.

*Виноградов Антон Андреевич,  
студент пятого курса Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики.*