

# EBU TECHNICAL

*Your reference in media technology and innovation*

## Technical Report 003

# Radio Archives: Conception & Practice

### **Внимание!**

Данный перевод **НЕ** является официальной версией статьи и может содержать отдельные неточности.

Оригинал этого документа находится по адресу: <http://www.ebu.ch>

# Радио архивы: Концепция и практика

**Источник: P/CRA**

Женева  
Июль 2009

# Содержание

1. Область рассмотрения .....	3
2. Стратегия архивов .....	3
3. Подготовка проекта .....	4
4. Проектная бригада .....	4
5. Аналитическая подготовка проекта .....	5
6. Концепция архивного решения .....	5
7. Определение ролей пользователей .....	6
8. Первичная спецификация проекта .....	6
9. Организация сетей .....	6
10. Центр данных .....	7
11. Объем памяти .....	7
12. Метаданные .....	8
13. Компрессия .....	8
14. Форматы .....	9
15. Громкость .....	9
16. Этап реализации .....	9
17. Этап тестирования .....	9
18. Процесс запуска .....	10
19. Тестовая и проектная среда .....	10
20. Реставрация звука .....	11
21. Индексирование .....	11
22. Технические параметры .....	11
23. Процесс оцифровки .....	12
24. Дальнейшее развитие системы .....	13
25. Контроль качества .....	13
26. Библиография .....	13

° Issued by EBU TECHNICAL

L'Ancienne Route 17A

1218 Le Grand-Saconnex

Switzerland

[tech@ebu.ch](mailto:tech@ebu.ch)

All rights reserved.

## Радио архивы – Концепция и практика

**Ключевые слова:** Аудио, архив, стратегия, оцифровка, центр данных, реставрация, компрессия, метаданные, качество, многоканальный звук, преобразование «вверх».

### 1. Область рассмотрения

Большинство современных технологий производства и обработки звука работают в цифровом сегменте и оперируют звуком в виде файлов. Этот факт открывает массу возможностей, даже не предполагаемых в аналоговую эпоху. Если аналоговый аудио архив может в лучшем случае служить хранилищем магнитных лент (можно надеяться, идеально организованным и документированным), то роль цифрового архива будет значительно шире. Пользователь будет гораздо чаще с ним контактировать, использовать в подготовке проектов, в процессе производства и в вынесении решений о дальнейшем использовании законченных работ.

Цель настоящего документа – дать нужную информацию тем, кто планирует оцифровать свои звуковые архивы. Многие члены EBU (European Broadcasting Union) уже прошли этот путь, и их опыт весьма ценен. Приведенная здесь информация – не набор универсальных инструкций; главная идея – указать важные принципы, полученные из опыта и результатов разрабатываемых проектов.

Этот материал – результат работы проектной группы EBU P/CRA (Conception of Radio Archives), использующий работу, проделанную проектными группами P/DAW и P/NAP, занимающихся реализацией информационных технологий (IT) в стандартной студийной среде. Следует отметить, что другой результат работы P/CRA, Рекомендация EBU R105-2008, построен так же, но касается только процесса оцифровки и определения соответствующих для этой цели параметров.

### 2. Стратегия архивов

Возможно, самое главное преимущество цифровых аудио сигналов в том, что они не страдают от процесса технического старения. Даже если пользователи не ожидают ничего большего, оцифровка – неизбежный этап для каждого архива. С другой стороны, звуковые накопители имеют ограниченный срок службы, измеряемый в лучшем случае десятилетиями.

Все цифровые аудио архивы будут проводить перевод со старых носителей на новые каждые несколько десятилетий. Важный момент – чтобы перевод с носителя на носитель был полностью автоматизирован и не вносил потери качества звука.

Перевод звука из аналогового сегмента в цифровой – критический этап; он не может быть автоматизирован и должен производиться тщательно, чтобы сохранить полное качество аналогового источника.

Эти два аспекта, ручная работа и риск потери качества, делают перевод из аналога в цифру (A-D) самой дорогостоящим и рискованным переводом в жизни архива. Этот документ включает базовое руководство для аудио архивов в решении этой требовательной задачи.

Предотвращение процесса старения сигнала – не единственный плюс оцифровки, и ряд других преимуществ также следует оценить и должным образом использовать в новом архиве.

Современные возможности IT способны поддерживать оцифрованный аудио архив разными способами. Необходимые аппаратные средства не составляют больших проблем в планировании проекта, т.к. сегодня это вполне понятно. Сложнее определить правильную стратегическую и организационную структуру новой инсталляции. Хотя аппаратные средства можно легко в любое время расширить или модифицировать, функциональные возможности архива изменить непросто, и для гарантии определенной степени гибкости необходимо создать ряд особых условий. Соблюдение следующего условия может быть хорошей начальной точкой в проекте разработки архива.

**Рабочий процесс аудио архива и его интеграцию в окружающую технологическую среду необходимо определить до начала проектной работы.**

Соответственно, системный интегратор должен поручить основные функции архива программному обеспечению и определить (как можно точнее) будущие этапы развития, которые можно спрогнозировать. Таким образом, система обретет динамические размеры, оптимальные для пользователя.

### 3. Подготовка проекта

Зависимость от легкой наращиваемости IT аппаратуры опасна при планировании цифрового архива, который соответствует текущим требованиям, но потребует расширения в случае увеличения требований. Хотя такой подход кажется логичным и избавляет пользователя от первичной оценки ожидаемых нужд для развития системы, его следует остерегаться по следующим причинам:

- Быстрое развитие IT мира обычно означает, что нынешняя инфраструктура становится избыточной, что снижает возможность ее наращивания с течением времени.
- Простое увеличение IT инфраструктуры не гарантирует масштабируемости для получения новых функций.
- Недостаточная пропускная способность сети – обычно главный ограничивающий фактор в повышении производительности системы.
- Отсутствие первичной оценки ожидаемого развития системы может привести пользователя к решению, не имеющему необходимых условий для непрерывного развития.

Неверное решение о размерах системы на ранней стадии может сделать установку гораздо дороже в дальней перспективе. Архитектор системы, имеющий реальное представление о необходимом развитии системы, имеет возможность разумного и экономичного выбора степени ее наращивания уже в самом начале проекта.

Всегда должна быть возможность в начале по контракту обезопасить принцип развития системы в процессе поддержки и обслуживания в четко определенных условиях. Это в принципе предпочтительно для дальнейшей работы по повышению объема / функциональных возможностей системы путем заключения нового контракта.

**Анализ долгосрочного развития системы и обеспечение средств для ее безопасности должны быть первыми этапами в новом проекте оцифровки архива.**

Начальная фаза подготовки проекта должна выполнять и многие другие задачи. Необходимо получить поддержку и сотрудничество многих профессионалов, работающих в текущей (аналоговой) среде, для охвата рабочих процессов, налагаемых эффективной ассимиляцией производства на базе IT. На этом этапе должно предлагаться техническое переобучение. Пользователи будущей системы должны своевременно узнать о новом окружении в легко усвояемом виде. Статьи, семинары и персональные консультации – лучший способ подготовки к дальнейшему сотрудничеству.

**В процессе подготовки проекта необходимо “дипломатическое” обучение всех сотрудников для понимания необходимости разрабатываемого проекта. Высшее руководство должно единодушно поддерживать проект для стимулирования необходимого сотрудничества.**

Тактическое ведение проекта внутри организации очень важно для дальнейшего сотрудничества по установке новой архивной среды.

### 4. Проектная бригада

Независимо от того, использует ли вещатель внешнего партнера для развития нового архива или управляет им сам, необходима внутренняя проектная бригада, извлекающая все пользовательские требования к системе.

Проектная бригада должна представлять всех пользователей нового архива; взвешивать финансовые аспекты различных предлагаемых решений и определить лучший компромисс между финансовыми затратами и техническими характеристиками этих решений. В случае тендеров проектная бригада играет ключевую роль в подготовке всех формальных и практических процессов, определенных законом.

**Группа технических специалистов сама по себе не может предложить оптимальную архивную систему для данной организации. Лишь тесное сотрудничество с будущими пользователями системы может гарантировать успешное решение.**

Поскольку это важное концептуальное решение, подразумевающее большие инвестиции, проектная бригада должна быть уполномочена руководством действовать от его имени во всех необходимых вопросах. Поэтому ключевым членам проектной бригады должны быть переданы адекватные полномочия.

Сфера полномочий проектной бригады обязательно будет расширяться, пока новый архив не станет стандартной и полностью принятой частью производственного окружения компании. Это предполагает длительное сотрудничество персонала, заменить который нелегко. Эти обстоятельства нужно учитывать при подготовке проекта.

## 5. Аналитическая подготовка проекта

Четкое представление конечной архивной системы должно обеспечить необходимое условие для начала проекта.

Рекомендуется составить отчет с определением необходимых функций новой системы, формата для архивирования, ожидаемых исходных сигналов и форм продукции архива. Ничего страшного, если на этом этапе полностью не описан ожидаемый рабочий процесс. Он, или по крайней мере его идея, может сформироваться лишь в подготовке концептуального решения проекта.

Анализ текущих производственных процессов, определение их сильных и слабых сторон должно быть одним из первых шагов. Необходимо их функциональное преобразование в будущий рабочий процесс.

**Без тщательного анализа текущего состояния архива нецелесообразно начинать проектирование его оцифровки. Результаты этого анализа станут инструментом для определения будущего рабочего процесса. В этом сильная сторона данного этапа.**

Анализ проводится не просто для «отражения» старых процессов в функциях нового архива. Такого отношения следует избегать во всех обстоятельствах. Принятие новой технологии на базе IT означает, что нужно принять новые, обычно цифровые рабочие процессы. Это подтверждает объективный анализ всего предыдущего опыта в принятии IT-инфраструктур.

## 6. Концепция архивного решения

Второй этап подготовки проекта, в котором определяются функции цифрового архива, затрудняется сложностью определения того, что вам нужно, если у вас никогда не было опыта с возможностями новой среды. Конечно, лишь опыт работы в новой среде покажет, что можно решить по-другому и более эффективно.

Архив на базе IT невозможно смоделировать в изоляции. Цифровые звуковые рабочие станции (DAW) представляли гораздо более легкую оценку, т.к. было достаточно купить 2-3 штуки и протестировать все их качества, включая характеристики сетевой передачи. С этой информацией было легко начать процесс их интеграции в производственное окружение.

Использование архива на базе IT, либо звукового, либо старого, имеет далеко идущее влияние на рабочий процесс производственной инфраструктуры, частью которой он является. Его можно оценить только в виде функциональной части всей производственной инфраструктуры.

Есть всего два способа минимизировать или хотя бы лучше управлять риском инвестиций в неизвестную технологию:

- Проконсультироваться с вещателями EBU, которые имеют опыт в данной технологии и могут указать возможные подводные камни. Этот обмен информацией – базовая функция EBU.
- Запланировать промежуточный, т.н. адаптационный этап проекта. Он дает возможность реализации или модификации функций, признанных необходимыми (или желательными) на предыдущем, предварительном рабочем этапе новой системы. Этот шаг, запланированный с начала проекта, можно вместить в исходные финансовые и контрактные аспекты инвестирования. Проектная бригада сможет корректировать найденные концептуальные недостатки, однако не будет обвиняться в плохом качестве подготовки.

**Адаптационный этап проекта дает возможность снабжения системы качествами, необходимыми или желательными в работе.**

Наряду с внутренними процессами и функциями нового IT-архива в проектировании системы необходимо учесть его интерфейсы и методы распределения цифрового контента. Например, архив также можно использовать как хранилище эфирных протоколов, обязательных по закону в большинстве стран. Это применение может налагать другие требования, например, на качество архивирования контента и необхо-

димые описательные метаданные; которые нужно определить в начале. Все предполагаемые функции архива должны вести к унификации процессов, используемых в организации. Кроме распространения, нужно учитывать использование архива в производственных целях.

Роль программного обеспечения в IT-архиве огромна. Необходимо с самого начала определить выбор управления медиа фондами, операционных систем, ПО для каждого приложения (загрузка, монтаж, автоматическая запись и т.д.), middleware, системного и интегрирующего ПО и вспомогательных инструментов, помогающих в миграции данных из исходных баз.

## 7. Определение ролей пользователей

Защита архивных материалов первостепенна и требует должного внимания при определении архива. Этот вопрос имеет два уровня. Во-первых, архивный контент должен быть защищен от потери или разрушения вследствие отказа системы. Последнее может включать аварии, сбой аппаратных средств и ошибки программного обеспечения. Такие случаи необходимо предотвратить решениями робастного IT резервирования и отлаженных программных компонентов.

**Робастность архивной системы достигается путем адекватного резервирования контента, и это является базовым требованием предлагаемого решения.**

Во-вторых, архивный контент должен быть защищен от потери или разрушения вследствие ошибок пользовательских манипуляций. Это достигается путем ограничения контента в соответствии с иерархической системой пользовательских прав. Разные классы пользователей будут иметь права на доступ только к просмотру или к просмотру и копированию и т.д. Современный архив должен предлагать широкий спектр таких прав, использование которых может позволить автоматический контроль доступа к контенту, минимизируя соответствующий риск.

**С соответствующим применением пользовательских прав можно создать «абсолютно безопасную» архивную систему, которая защитит материалы от нежелательных манипуляций, от ошибок, ведущих к деструктивным действиям, и – последнее, но не менее важное – от намеренного злоупотребления контентом.**

## 8. Первичная спецификация проекта

Соответствующая спецификация всех атрибутов нового архива – вопрос непростой, и устранение ошибок обойдется очень дорого. Тем не менее в проекте настанет момент, когда надо будет передать системную спецификацию, которая должна четко выражать системный дизайн и является обязательной основой для передачи физической системы.

Если, как рекомендуется здесь, концепция IT-системы будет учитывать требования и мнения будущих пользователей, то подготовка первичной спецификации проекта должна включать интенсивное сотрудничество с IT специалистами, а также пользователями системы.

**Практика показала, что успешно управлять бригадой, состоящей из творческих работников и (IT) технарей сложно. Первая группа состоит из неспециалистов в области IT, а вторая, техническая группа очень часто затрудняется ассимилировать вроде бы нерациональные требования производственных процедур и нужды творческих работников. Лишь очень тщательная оркестровка диалога между этими группами дает желаемый результат.**

## 9. Организация сетей

Особое внимание в проекте следует уделить сетевым соединениям. Хотя требования передачи аудио данных значительно ниже, чем в телевидении, необходимо учитывать, что цифровой аудио архив будет одновременно обслуживать потенциально большое количество устройств (DAW и прочих клиентов) и может сильно загружать сеть.

Надежность сети и достаточная пропускная способность опираются в своей работоспособности не только на безопасность передачи данных, но и на качество пользовательского опыта.

**В спецификации архива необходимо предвидеть потенциальные «узкие места» данных в сетях и отрегулировать их пропускную способность для дальнейшего развития.**

Разработки в мире IT дали несколько передовых сетевых технологий, которые можно использовать для передачи оцифрованного звука. Обычно основные преимущества сетей таковы: легкая установка оборудования без риска, возможность соединения нескольких студий через широкомасштабные сети (WAN), устраняя лимиты допустимой дистанции между устройствами, неоспоримо высокая надежность сетей и постоянный рост их пропускной способности.

Хотя основным типом передачи в архиве является передача файлов, все больше встречается передача потоков. В ней аудио материал организуется и мультиплексируется так, чтобы давать возможность воспроизведения с минимальными требованиями к локальному кэшу с небольшой задержкой. Потоки, в отличие от файлов, не имеют четко определенного начала и конца.

Самые важные свойства сети, определяющие ее пригодность – высокая пропускная способность и малое время ожидания.

**Прежде чем принять решение о необходимых параметрах сети, важно знать, что ожидается от архива, как внутри, так и в отношении других технологий. В частности, требование подключения к интерактивной среде приведет к необходимости поддержки передачи потоков.**

## 10. Центр данных

Инсталляция всей необходимой технологии в одном здании (центре данных) дает много преимуществ. Вместе с тем надо помнить, что администрирование и защита архивных данных требует особого внимания. Центр данных должен эффективно исключать угрозу пожара, наводнения, перегрева оборудования, отключения электропитания и вредительства. Решение должно основываться на определении необходимого уровня доступности услуг, например, методе Tier Levels. Доработка центра данных – важное условие инсталляции современного архива на базе IT.

**При определении параметров центра данных необходимо учитывать будущее расширение архива. Расширение имеет два компонента: во-первых, нормальное увеличение объема хранилищ, и во-вторых, процесс расширения предлагаемых услуг.**

## 11. Объем памяти

Технологии хранения развиваются быстро. Объем дисков резко увеличивается, а их стоимость за гигабайт снижается, что относительно архивов радует. Это влияет и на объем долговременного хранилища, который экономично поддерживать в архиве, и на снижение выгоды сжатия данных в архиве.

**Объем долговременного хранилища архива должен быть достаточным для вмещения контента всего на несколько лет при известном на данный момент реальном темпе загрузки.**

Необходимое условие этой декларации – легкое масштабирование всех элементов памяти в системе.

Необходимо учитывать все источники данных будущего архива для правильного выполнения вышеуказанных принципов. Вот пять самых важных источников данных:

- Загрузка новых программных элементов
- Ввод новых скомпилированных программ (производство новой продукции)
- Документация (сырой материал, регистрация вещания, метаданные)
- Обмен программ (импорт внешних источников)
- Оцифровка старого архива

Другими словами, задачи, считавшиеся главной целью архива (хранение старых программ), фактически являются лишь частью комплекса. Кроме того, остальные четыре задачи архива еще сложнее из-за непрерывности ежедневного производства.

Мы можем по аналогии составить список результатов:

- Поддержка производства и постпроизводства
- Обеспечение информации о контенте и манипуляции им
- Обеспечение доступа к программам для вещания
- Обеспечение доступа к программам для обмена

Оценка необходимого объема памяти всегда должна учитывать место для сопровождающей базы метаданных. В ближайшем будущем в составе аудио программ появятся и другие мультимедийные компоненты.

## 12. Метаданные

Описание оцифрованной сущности посредством метаданных имеет более глубокое значение и важность, чем мы привыкли. Поэтому особое внимание надо уделить обработке всей соответствующей информации, необходимой для создания метаданных. Спецификация метаданных Dublin Core – любимый метод описания сущности в радио среде. Эта открытая и очень гибкая система легко комбинируется с другими стандартами метаданных. Спецификация Dublin Core содержится в EBU Tech 3293.

Метаданные следует создавать или захватывать при самой первой возможности. Любая задержка несет риск ограничения доступа к архивным элементам в будущем.

**Описание метаданными должно производиться одновременно с появлением новой аудио сущности.**

Кроме того, ключевым вопросом следует считать сбор деталей, связанных со старым программным материалом. Добавлять и определять различные метаданные можно в любое время, но память и опыт подлинных создателей или бывшего производственного персонала скоро может стать недоступной.

**Идеальное описание оцифрованного материала дорого, долго и трудоемко, но радикально повышает ценность архива навсегда.**

Решив оцифровать архив и использовать метаданные, мы должны точно определить соответствующую модель данных этой информационной системы. В случае баз данных можно принять существующую ориентацию. XML определение метаданных поддерживает связь с другими системами данных.

**Необходимо подготовить модель метаданных для точного выполнения нужд архива.**

Подробная информация о содержании архивного элемента должна служить для легкого нахождения любой аудиозаписи. Но посредством метаданных описывается не только содержание программ. Кроме каталожных данных, технические метаданные описывают технические характеристики элемента, например, формат файла, частоту дискретизации, размер выборок, место оцифрованного объекта в хранилище и т.д. Одни метаданные описывают историю и текущую форму аудио элемента; другие будут меняться или создаваться в будущем для описания обработки и новых версий контента. Самые важные наборы информации, передаваемые посредством метаданных:

- Данные о создании записи или программы
- Информация IPR
- Данные о манипуляциях с элементом (версии, использование, модификации)
- Связь с другими архивными элементами (контрольные сигналы, серии)
- Документация (тексты, фотографии, награды)
- Обмен программ (история, условия)
- Данные о процессе оцифровки (когда, как, что)
- Технические параметры (качество, форматы, сопроводительные данные)

Несмотря на то, что все метаданные составляют поле базы данных, тесно связанное с соответствующим архивным элементом, рекомендуется хранение метаданных в «порциях данных» внутри аудио файла.

Постепенный рост многоканальных записей и их доли в обмене программ принесет новые требования к использованию метаданных, которые можно использовать для влияния на поведение декодеров у слушателей.

## 13. Компрессия

Важно всегда помнить, что преобразование звука в цифровую форму определяет его доступное качество **навсегда**. Применение компрессии следует понимать в смысле компромисса между стоимостью хранения данных и качеством звука. Ясно, что в среде постоянно падающих цен IT-накопителей (жестких дисков) аргументация в пользу компрессии также уменьшается. Поэтому ниже мы даем очень важную декларацию:



**Радио архив должен вообще избегать использования аудио компрессии и предпочтительно быть организован в аудио формате PCM.**

Есть и еще одна причина избегать компрессии. Это нежелательная зависимость архива от определенных декодеров на дальнюю перспективу.

## 14. Форматы

Несмотря на широкую дискуссию о будущем аудио форматов и быстрый прогресс многоканальных технологий, их влияние на структуру архивов не должно быть существенным. Любые идеи о преобразовании «вверх» старых контрольных аудио сигналов или программ в архиве следует решительно отклонять. Такие процессы можно применять в постпроизводстве или во время их вещания, но безвозвратно в исходных материалах – никогда.

Все новые архивы формато-независимы, и все системы метаданных поддерживают передачу информации о родном формате звука. Единственным исключением может быть дублирование моно сигнала в левом и правом каналах стерео сигнала с соответствующей коррекцией уровня.

**Формат аудио сущности, используемый в архиве, должен быть идентичен формату, применяемому при его создании, но не ниже, чем стерео.**

Благодаря быстрому развитию HDTV звук, связанный с телевещанием, в ходе дела быстро станет многоканальным. Радиовещание также должно реагировать на эти обстоятельства. Необходимо подготовить радио архивы к работе с многоканальным звуком, т.к. объем производства будет быстро расти во всех программных жанрах. Область обмена программ потребует унифицированных правил документации многоканальных элементов. Лишь надежная подготовка к этому легко предсказуемому развитию предотвратит дальнейшие требования изменений в концепции архивов.

## 15. Громкость

Оцифрованные материалы в архиве должны годиться для немедленного воспроизведения в эфире и для обмена программ. Поэтому необходимо установить правильный уровень аудио сигналов в цифровой интерпретации. Последние исследования показали, что правильный уровень сигнала не определяется измерением с помощью индикатора типа PPM или VU. Лучше использовать современные методы интеграции, близкие к стандарту ITU BS-1770-2006.

**Гарантия стабильной громкости записей из архива требует, чтобы они хранились в точно определенной форме. Хорошая исходная позиция для выполнения этого требования – измеритель громкости ITU-R или любой другой вариант, основанный на интеграционных измерениях хотя бы типа Leq(A).**

## 16. Этап реализации

Прояснение всех вопросов, поставленных этим этапом проекта – необходимое условие для начала процесса реализации. Часто приходится использовать тендеры, вносящие риск увеличения сроков. Из-за сложности этого подхода начало реализации часто откладывается, что может быть неудобно в отношении быстрого развития информационных технологий. Начало реализации также требует подходящий центр данных и четкое представление, использовать его только для архивирования или сконцентрировать там все IT средства производства. Так же важна точная спецификация контрактных условий с партнером, выполняющим реализацию. Вместе с правильно выбранным графиком поставок можно вводить систему в эксплуатацию логическими шагами, что создаст условия для установки аппаратных средств, реализации программного обеспечения, его подстройки и перехода к тестовой эксплуатации.

**Детальное определение процедур приемки и их разделение до начала реализации позволит вещателю постоянный и прозрачный контроль новой системы.**

## 17. Этап тестирования

Практическая проверка функционирования новой системы – последний шаг реализации. Если проект разделен на несколько частей, нужно проверить рабочие характеристики и надежность частей, а также всей системы. Пользователь не должен быть разочарован, если практическая работа вскрыет ряд про-

блем. Их надо воспринимать как плату за создание как можно лучшего окружения для будущих пользователей. Поэтому необходимо как можно больше вовлекать пользователей в тестовую эксплуатацию. В ней технари и творческие работники имеют уникальную возможность узнать систему до начала интенсивной работы, а также последний шанс сделать небольшие модификации, которые потом облегчат им жизнь.

Во время инсталляции появляется ряд идей, воодушевляющих предложений, но также различные ошибки.

Этап тестирования и определения новых возможностей новой системы – последняя возможность включения этих открытий в проект. Поэтому неважно, делать ли изменения сразу или учесть их для будущего развития системы. Новые требования будут задокументированы, и будет проведена тщательная оценка их необходимости. Также следует оценить проект с финансовой точки зрения.

Кроме стандартного тестирования базовых функций системы или ее частей, необходимо провести тест с большой нагрузкой и тест на безопасность. Надо заранее подготовить сценарии тестирования, по которым пойдет этот сложный процесс. Часть этих материалов должна быть четкой спецификацией двух ключевых значений: глубины (диапазона) тестов и их продолжительности. Во избежание дальнейших споров необходимо участие инвестора, поставщика и системного интегратора. Необходимо понимать, что тестирование недешево. Оно останавливает на определенное дальнейшую реализацию; его нельзя использовать для обучения. Поэтому инвестор должен найти меру, где тестирование дает достаточный контроль параметров и производительности системы, но проверка надежности и функционирования остается на этап тестовой эксплуатации.

**Тестовая эксплуатация должна, хотя бы на последнем этапе, как можно ближе симулировать работу реального производственного окружения. Но перманентно интегрировать тестируемую часть системы в производственную среду неудобно. С одной стороны, невозможно гарантировать идеальную защиту “реальных” данных, а с другой – устранение возможных дефектов требует очень сложного удаления тестируемой части из системы.**

## 18. Процесс запуска

Часто ошибочно предполагается, что систему можно вводить в эксплуатацию только целиком. Это возможно, но неудобно, особенно в случае больших установок. Пользователь должен основывать сроки ввода системы в эксплуатацию на ее частях, представляющих конкретные функции. Поэтому нет ничего страшного в начале оцифровки аналоговых лент без ввода в эксплуатацию последующего распределения новых сисес для внешних пользователей архива. Процесс ввода архива в эксплуатацию может на самом деле отличаться от первоначальной концепции и плана. Если с приемкой некоторых частей возникли серьезные проблемы и их устранение требует времени, будет неудобно задерживать запуск всей системы. Поэтому вещатель может оперативно выбрать другой сценарий для открытия нового архива.

Два важных шага должны предшествовать ситуации, когда система обретает новые функции и готова к передаче новому пользователю. Первый шаг – подготовка руководства пользователя; второй – обучение будущих администраторов и пользователей. Системный интегратор проекта должен быть глубоко заинтересован в уделении должного внимания этому этапу. Он должен понимать, что это ключевой момент проекта, когда формируется связь между новым пользователем и архивом. Неуверенность и страх неудачи в создании совершенно новых технологий – хуже всего.

**В первые годы работа нового архива пользователю потребуются сотрудничество с его создателем (системным интегратором). Оно не должно заканчиваться после приемки. Этот фактор необходимо учитывать на этапе подготовки контрактов.**

## 19. Тестовая и проектная среда

Предположим, что архив успешно обеспечивает услуги. Однако возникнет проблема, если потребуется существенно изменить его свойства. Такая необходимость может иметь много причин. Новый формат, дополнительные услуги, улучшение параметров, расширение возможностей и числа пользователей, выбор новых рабочих процессов и т.д. В таких случаях проблема состоит в том, как инсталлировать новое или модифицированное программное обеспечение или аппаратные средства прямо в производственное окружение без риска для его работы. Еще большая угроза – риск потери архивных данных. Поэтому надо создать, в целях будущего развития системы, среду испытаний методом моделирования, работающую

независимо от основной системы. Это позволит объективный контроль всех подготовленных изменений в условиях, очень близких к реальному архиву. Для реализации небольших инсталляций можно комбинировать тестовую среду с проектной.

**Тестовая среда для дальнейшего развития системы должна быть основана на технологии, связанной с производственным окружением или, что еще лучше, на идентичной технологии. Лишь тогда результаты будут корректны. Из-за быстрого развития IT желательно учитывать это условие на этапе подготовки.**

## 20. Реставрация звука

Многие архивные материалы будут иметь высокую историческую ценность, но низкое техническое качество. В таких случаях следует применять процесс реставрации звука. Выбор типа оцифровки играет здесь ключевую роль. Причина этого – возможность применения недавно разработанных процессов реставрации, для которых желателен определенный уровень избыточности в исходном сигнале. Это пока еще одна причина тому, что в архивах нельзя использовать компрессию. Вообще, к процессам реставрации следует относиться с осторожностью.

**Вследствие непрерывного развития различных методов реставрации следует оставлять в архиве оптимально оцифрованный исходный материал.**

Реставрированный материал не должен заменять оригинальной записи. Он должен стать правильно документированной версией и существовать в архиве наряду с оригиналом. Этому есть ряд причин, самая важная – возможность повторения процесса реставрации, когда появятся более передовые процессы. Исходным материалом для этих процессов всегда должен быть идеально оцифрованный оригинал.

## 21. Индексирование

Возможность идеальной ориентации в элементах архива – главное преимущество оцифрованного решения. Более высокий уровень управления контентом требует навигации внутри отдельных элементов; это особенно важно в случае музыкального материала, внутренняя структура которого должна быть подробно описана. Индексирование – метод для выполнения всех этих требований.

Проблем с индексированием во время загрузки CD или DVD обычно не бывает. С другой стороны, процесс оцифровки с магнитных лент и грампластинок требует некоторой помощи и программной поддержки. Несмотря на то, что в этих случаях невозможно сделать процесс полностью автоматическим, большую помощь оказывает автоматическое обнаружение музыкальных компонентов во время непрерывной загрузки. Пользователь может сосредоточиться только на работе с метаданными.

**Архив должен позволять легкую ориентацию среди элементов. Индексирование – очень важный инструмент, радикально повышающий эффективность просмотра и манипуляций с элементами архива.**

Необходим быстрый доступ ко всем элементам архива. Для музыки, шумов, позывных, целых программ или сырых материалов требуется высокая степень детализации в описании метаданными.

**Высокая степень детализации в описании метаданными радикально повышает удобство работы с метаданными.**

Кроме того, индексирование позволяет приблизительную компиляцию элементов согласно cue list. Материалы берутся из архива и выстраиваются в форме, которая делает процесс компиляции более прозрачным, легким и быстрым.

## 22. Технические параметры

Ключевое требование в аудио архиве – максимально возможное качество контента. Необходимо помнить, что качество преобразования в цифровую форму определит качество звука для следующих поколений. По сравнению с видео или ТВ архивами, где ожидания быстро растут (HDTV, D-Cinema), достижимое и применяемое качество звука кажется достаточным, а технология записи и воспроизведения способна удовлетворить высшие требования слушателей. Поэтому:

**Единственным критерием для аудио материалов должна быть их пригодность для будущих процессов преобразования «вверх».**

## 23. Процесс оцифровки

Лучший способ определить рабочую последовательность оцифровки архива – учет следующих критериев:

- Художественная и историческая ценность контента
- Частота реальной эксплуатации данной программы до настоящего времени
- Степень ухудшения сигнала, вызванного носителем записи

**Соблюдая эти критерии, мы можем гарантировать, что после преобразования около 20% всего объема архив можно считать оцифрованным на 90%, т.к. на уровне IT мы сможем удовлетворить архивные требования 90% наших клиентов.**

Кажется неправильным отдавать предпочтение оцифровке новых программ, т.к. во многих случаях выходной формат программного материала уже имеет форму данных. В этом случае архив в принципе представляет поддержку обычной технологической непрерывности.

Повышение расходов на персонал в процессе оцифровки следует считать типичным сопровождающим фактом.

Аналоговые этапы перед оцифровкой:

- Выяснить по возможности качество исходной продукции и процесс записи оригинала (полоса частот, сигнал/шум и выпадания)
- Убедиться, что аналоговое воспроизводящее оборудование и цепь сигнала корректно настроены и не ухудшат существующую запись и периодически это перепроверять в течение проектов групповой оцифровки.

Параметры цифровых сигналов (согласно Рекомендации EBU R105-2008):

**Стандартный (студия и B2B) уровень качества:**

Частота дискретизации:	48 kHz или 96 kHz
Длина слова:	до 24 бит
Уровень:	R89 или R68

Любая последующая обработка оцифрованного материала может выиграть от более точной дискретизации (большей частоты дискретизации и/или большей длины слов; см. EBU R84, поэтому по возможности рекомендуется использование дискретизации до 24 бит на выборку).

**Низкий (B2C) уровень качества:**

Не рекомендуется использовать длину слов менее 16 бит и частоту дискретизации менее 48 kHz (или 44.1 kHz в случае производства аудио CD Red Book). Экономия средств на хранение не оправдана.

**Формат цифровых файлов:**

- **EBU Broadcast Wave Format**

BWF – открытый формат файлов, широко используемый в профессиональном звуке для производства и обмена программ. В заголовке файла есть порции метаданных, содержащие уникальный идентификатор, параметры key-audio и история кодирования, включая информацию IPR.

- **EBU RF64 Wave Format**

RF64 – совместимый с BWF многоканальный формат файлов, позволяющий размер файла более 4 Gb.

**Сопутствующая информация**

Вкладыши; обложки дисков; любая связанная документация также должны быть по возможности оцифрованы и связаны друг с другом и со звуком, использующим USID или UMID в метаданных

## 24. Дальнейшее развитие системы

Каждая IT инсталляция должна учитывать создание подходящих условий для будущего развития системы. В случае оцифрованных архивов возможные требования можно разделить на три части. Развитие функций для хранения архивных файлов, форматов для их просмотра и соответствующих метаданных будет вполне естественным. Второй путь будет состоять в повышении доступности системы. Это относится к увеличению числа пользователей, популярности системы и уровня использования. Это желаемый эффект, демонстрирующий успешный процесс оцифровки, но обычно связан с большими затратами. Они, однако, необходимы лишь в том случае, когда повышение доступности не учтено с самого начала, на этапе подготовки проекта. Если это учесть, то затраты будут невысокими, но планируемыми и ожидаемыми, только в необходимом объеме. Последняя группа разработок состоит в моральном обновлении тех аспектов инсталляции, на которые больше всего влияет быстрое развитие IT. Кажется, что от этой тенденции нет защиты, однако соответствующие определения системных блоков и использование унифицированных интерфейсов могут помочь продлить срок службы системы до момента регулярной смены поколений.

**Постепенное развитие системы архива следует считать абсолютно логичным процессом. Система не должна переходить в окончательную форму целиком, а развиваться постепенно и в темпе, точно копирующем пользовательские требования. Таким образом будут максимально защищены инвестиции и гарантировано развитие в правильном направлении.**

## 25. Контроль качества

Качество звука оцифрованных файлов зависит от качества исходного материала (грязь на головке магнитофона, эхо, вызванное копирэффектом сигнала на ленте, слипание ленты, треск и щелчки от электростатики), от преобразования в цифру (искажение АЦП, плохие уровни) и прилежания операторов. Важно раскрыть и проанализировать эти проблемы как можно скорее. Решение использовать автоматическую оценку конечного качества или процедуру человеческого контроля зависит от решения каждой компании. В процессе оцифровки следует твердо придерживаться следующего критерия:

**Плеер, используемый для оцифровки, должен обслуживаться профессионально идеальным образом.**

## 26. Библиография

- [1] **IASA-TC 03 Version 3, Dec. 2005** (или последняя версия) "International Association of Sound and Audiovisual Archives - The Safeguarding of the Audio Heritage: Ethics, Principles and Preservation Strategy"
- [2] **IEC 60094**: Magnetic tape sound recording and reproducing systems  
IEC 60094-1 (1981); am1 (1994): Part 1: General conditions and requirements  
IEC 60094-2 (1994); Corr.1 (1995): Part 2: Calibration tapes  
IEC 60094-3 (1979); am2 (1988); am3 (1996-02) Part 3: Methods of measuring the characteristics of recording and reproducing equipment for sound on magnetic tape  
IEC 60094-6 (1985): Part 6: Reel-to-reel systems
- [3] **IEC 60098** (1987) Analogue audio disk records and reproducing equipment
- [4] **IEC 60268**: Sound system equipment IEC 60268-1 (1985); am1 (1988); am2 (1988-01): Part 1: General; IEC 60268-2 (1987); am1 (1991); Part 2: Explanation of general terms and calculation methods  
IEC 60268-3 (2000); Part 3: Amplifiers  
IEC 60268-10 (1991); Part 10: Peak programme level meters  
IEC 60268-17 (1990); Part 17: Standard volume indicators  
IEC 60268-18 (1995); Part 18: Peak programme level meters – Digital audio peak level meter
- [5] **IEC 60386** (1972); am1 (1988) Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment ("Wow and flutter" measurement)
- [6] **EBU Recommendation R89-1997**: Exchange of sound programmes on Recordable Compact Discs, CD-R

- [7] **EBU Recommendation R68-2000:** Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders
- [8] **EBU Recommendation R84-1996:** Word length, sampling rates and auxiliary information in digital systems used for high-quality audio production
- [9] **EN 60908-1999:** Audio recording – Compact disk digital audio system
- [10] **EBU Tech 3285-2001:** Specification of the Broadcast Wave Format (BWF) – A format for audio data files in broadcasting
- [11] **EBU Tech 3306-2009:** RF64 - An Extended File Format for Audio.
- [12] **EBU Recommendation R99-1999:** 'Unique' Source Identifier (USID) for use in the Originator Reference Field of the Broadcast Wave Format
- [13] **SMPTE 330M:** Unique Material Identifier (UMID)
- [14] **EBU Tech 3293-2001** EBU Core Metadata Set for Radio Archives
- [15] **EBU Recommendation R105-2008** Digitization of Audio Materials