

В.В. Кузнецов, В.В. Прямов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ
ПЕРЕЗАПИСЬ
В КИНО-
И ВИДЕОПРОИЗВОДСТВЕ**

Всероссийский государственный институт кинематографии имени С.А. Герасимова

В.В. Кузнецов, В.В. Прямов

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЗАПИСЬ В КИНО- И ВИДЕОПРОИЗВОДСТВЕ

Допущено Учебно-методическим объединением высших учебных заведений
Российской Федерации по образованию в области кинематографии
и телевидения в качестве учебного пособия для студентов вузов,
обучающихся по кинематографическим специальностям

Москва. ВГИК. 2016

УДК 778.534.4

ББК 85.374

К891

Рецензенты:

звукорежиссер перезаписи киноконцерна «Мосфильм», заведующий кафедрой звукорежиссуры ВГИКа А.Н. Сологубов;
директор по кинопроизводству Dolby CIS А.В. Розанов

В.В. Кузнецов, В.В. Прямов

К891 Практическая перезапись в кино- и видеопроизводстве : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Прямов. — М. : ВГИК, 2016. — 190 с. : ил.

ISBN 978-5-87149-190-4

Учебное пособие содержит все вопросы учебно-методического комплекса дисциплины «Технология перезаписи фильма», разработанного в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта нового поколения.

Предназначено для студентов, обучающихся в высших профессиональных учебных заведениях по специальности «Звукорежиссура аудиовизуальных искусств».

УДК 778.534.4

ББК 85.374

ISBN 978–5-87149–190–4

© Кузнецов В.В., Прямов В.В., 2016

© Всероссийский государственный институт
кинематографии имени С.А. Герасимова

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	6
Раздел 1. Особенности физиологии слуха. Разборчивость. Эффект маскирования	
Частотная зависимость слуха	8
Разборчивость	11
Инерционность звукового восприятия	15
Звуковое «маскирование»	17
Раздел 2. Компоненты звукового ряда, их спектральные, амплитудные и гармонические особенности	
Речь	18
Музыка	21
Шумы	23
Эффекты	25
Паузы	27
Раздел 3. Отбор и суммирование компонентов. «Раскладка» по спектру и уровням. Звуковой баланс. Применение искусственной реверберации	
Отбор компонентов	28
«Раскладка» звуковой информации по спектру и уровням. Поиск тембров	30
Звуковой баланс	33
Применение звуковой «подложки» из пауз	36
Применение искусственной реверберации для регулирования громкости	38
Раздел 4. Основные приемы работы звукорежиссера при перезаписи	
Микширование	40
Частотная коррекция и регулирование тембров	46

Обеспечение единства звучания компонентов звукового ряда	50
Звуковое соединение планов и эпизодов фильма	53
Контрастное «вписывание»	55
Творческое применение реверберации и акустических эффектов	57
Применение динамических регуляторов	59
Обеспечение разборчивости необходимых звуковых компонентов	65
Панорамирование звуковой информации при традиционной перезаписи	69

Раздел 5. Работа звукорежиссера при многоканальной стереофонической перезаписи

Монтаж стереофонограмм к перезаписи	77
Особенности звукового монтажа к перезаписи DolbyATMOS	79
Дополнительная стереофонизация	80
Формирование СНЧ	81
Предварительное сведение (premix) при стереоперезаписи	82
Специфика использования устройств звуковой обработки	95
Финальное микширование в формате 6.1	97
Цифровое кодирование в форматах DolbyDigital 5.1/6.1	104
Кодирование в формате Dolby SR	105
Особенности перезаписи в формате Dolby ATMOS	108
Панорамирование Atmos Objects с помощью джойстиков пультов DFC	111
Перезапись звуковых исходных материалов в форматах 5.1 и 7.1	112

Раздел 6. Особенности перезаписи многоканальных форматов для телевидения и видеопродукции

Современные звуковые форматы для ТВ и видео	115
Микширование в технологии Dolby ProLogic II	117

Раздел 7. Техническое обеспечение и практика создания звукового ряда с помощью основных модулей пультов и устройств

Анализатор спектра	122
Входной модуль пульта перезаписи	125
Параметрический эквалайзер	129
Регулятор микширования уровня усиления звукового тракта — фейдер (кассеты SL 506/508 и DFC)	133
Кассета SL 556 группового VCA-управления	137
Модуль раздачи/установки	138
Индикаторы пультов перезаписи	140

Система управления аппаратами записи и воспроизведения комплекса перезаписи	144
Система поканального управления записью и воспроизведением на пульте перезаписи	145
Устройство Dolby рендеринга и мастеринга (Dolby RMU) и его применение	146
Устройства панорамирования в формате Dolby ATMOS (пример DFC)	150

Приложения

1. Руководство по быстрому применению звукового процессора Lexicon 960L	157
2. Кодирование SR*D. Процедура быстрого старта кодера DMU для принт-мастеринга	163
3. Компьютерный контроль качества цифровой оптической фонограммы (QC-контроль)	176
4. Настройка устройства шумопонижения Dolby SR CAT 363	179
5. Информация по применению тайм-скалера Dolby Модель 585	181
6. Многоканальные форматы для ТВ и видео	183
7. Мониторинг RMU через секцию мониторинга пульта DFC	186
8. Мониторинг пульта DFC через секцию мониторинга RMU	187

Перечень рекомендуемой литературы	188
--	------------

ВСТУПЛЕНИЕ

Перезапись (Rerecording) — процесс создания звукового ряда фильма из множества компонентов — финальный этап производства кинофильма как законченного продукта творческой и технологической деятельности группы его создателей.

Исторически название «перезапись» возникло при микшировании с нескольких пленок и записи на один носитель окончательного звукового ряда — оригинала перезаписи или мастер микса.

В студию перезаписи поступает смонтированное «немое» изображение и звуковые компоненты — реплики, музыка и различные виды шумов. Составляющие этого набора синхронизированы между собой, и эта синхронизация, электрическая или механическая, единственное, что формально объединяет указанные изобразительные и звуковые компоненты.

И только создание звукового ряда, находящегося в точном драматургическом и эмоциональном соответствии с изображением, позволит говорить о появлении нового художественного произведения.

Звукорежиссура перезаписи — это особая сфера звукозаписи для кино- и видеопродукции, предполагающая не только серьезные творческие предпосылки у занимающегося этим процессом звукорежиссера, но и глубокую эрудированность в технике звукозаписи и в технологии кинопроизводства. Идеально, если такой звукорежиссер имеет практику в смежных звукорежиссерских профессиях, а также теоретические и практические познания в звукотехнике.

Звукорежиссер перезаписи должен находить общий язык со множеством представителей кинематографических профессий — режиссерами и сценаристами, композиторами и монтажерами, операторами и инженерами лабораторий. Но в первую очередь со своими коллега-

ми на съемочной площадке, звукорежиссерами речевого и шумового озвучивания, монтажа фонов и реплик, саунд-дизайнерами и т.д.

Необходима общая музыкальность звукорежиссера перезаписи и хороший контакт со звукорежиссерами записи музыки.

Короче говоря, предполагается определенная энциклопедичность их знаний и многогранность способностей.

Перезапись кинофильма — процесс максимального психологического напряжения и сосредоточенности его создателей. Можно представить, насколько трудна работа звукорежиссеров перезаписи, ежедневно занимающихся этим сложным делом.

Предлагаемое учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений — будущих звукорежиссеров кинематографа и телевидения. В нем изложены теоретические обоснования восприятия звуковых составляющих, их суммирование в единый звуковой ряд, принципы действия устройств, применяемых при перезаписи, а также основные приемы работы звукорежиссеров во время этого процесса.

При написании этого учебного пособия авторы использовали свой практический опыт работы звукорежиссерами перезаписи в течение десятков лет. Дополнительные знания В.В. Кузнецов приобрел, работая в качестве авторизованного консультанта компаний Dolby Laboratories Inc., AMS Neve Ltd и Calrec Audio Ltd, (Великобритания), а В.В. Прямов — как один из первых отечественных звукорежиссеров, работавших в звуковом формате Dolby Atmos.

Изложение материала в данном пособии приближено по форме к конспекту лекций, для того чтобы упростить восприятие фактического материала и минимизировать его объем.

Раздел 1. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИИ СЛУХА. РАЗБОРЧИВОСТЬ. ЭФФЕКТ МАСКИРОВАНИЯ

ЧАСТОТНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СЛУХА

Из курса акустики известно, что человеческий слух обладает частотной избирательностью. Этот физический факт имеет биологическое происхождение и связан с конструкцией человеческого слухового аппарата. Ухо имеет конкретную конфигурацию, отличающуюся у разных людей размерами и формой. Точно так же можно говорить о различиях чувствительности слуха у различных людей. Однако можно так же говорить о некоторых общих для основной массы людей свойствах и закономерностях слухового восприятия окружающей действительности, знание которых позволяет использовать их на практике, в том числе и при звукозаписи для кинематографа и при видеопроизводстве.

Различные технологии звукозаписи имеют различные задачи (выпуск звуковой продукции для компакт-дисков, для DVD, для кинематографа многоканального или стереофонического, для телевидения стереофонического или многоканального, или для радиовещания). Это предполагает определенные различия не только в применяемой звуко-технике или в отдельных технологических операциях, но и накладывает совершенно конкретные требования к техническим и качественным показателям того или иного вида звуковой продукции. В итоге мы получаем отличающиеся варианты звучания одного и того же программного материала, если он выпускается для различных средств звукопередачи или звуковых форматов (например, для телевидения и DVD).

Реальную и среднестатистическую чувствительность человеческого уха принято оценивать графоаналитическими методами, и резуль-

тат при этом получается в виде графических характеристик. Наиболее известными характеристиками являются так называемые «кривые равной громкости», которые и изображают чувствительность человеческого уха в пределах частотного диапазона и в условиях разной громкости излучаемых звуковых колебаний (рис. 1).

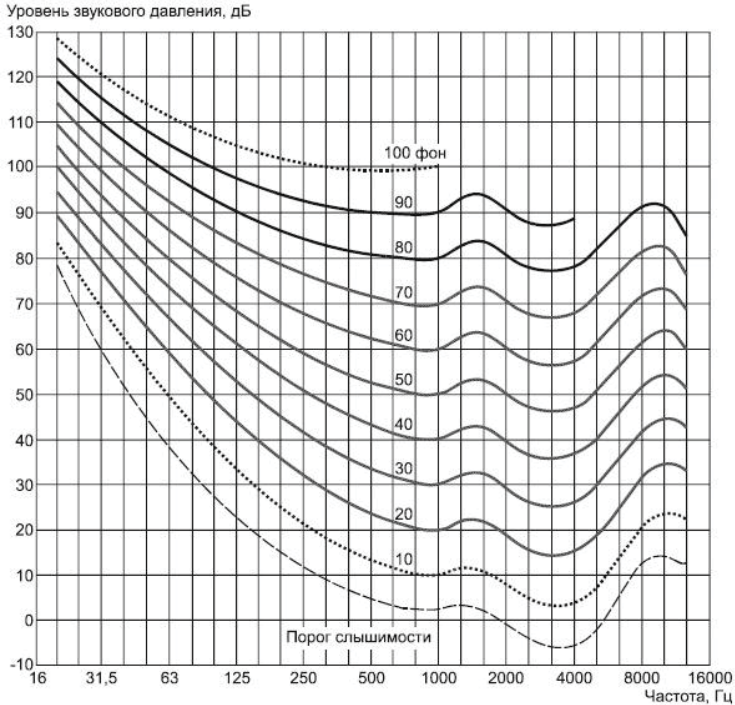


Рис. 1. «Кривые равной громкости» Мэнсона-Флетчера (стандарт ГОСТ ИСО 226-2009, определяющий совокупность чистых тонов, воспринимаемых равными по громкости в координатах частота-уровень звукового давления для людей в возрасте от 18 до 25 лет)

Мы уже говорили, что у различных людей чувствительность слуха неодинакова. Но даже у одного и того же человека эта чувствительность меняется как на коротком промежутке времени (ощущение общей слуховой усталости из-за переутомления, в случаях болезней

и т.п.), так и в течение жизни (возрастные изменения слухового аппарата). Возможны также разнообразные травмы, приводящие к частичной или полной потере слуха.

Поэтому кривые равной громкости, построенные для конкретного слушателя, предполагают текущее состояние частотно-зависимой чувствительности его слуха на момент проведения измерений. Среднестатистические характеристики для большого количества людей являются гораздо более обобщенным результатом и показывают общие закономерности, свойственные человеческому слуху.

Именно такие обобщенные среднестатистические характеристики, приводимые в специальной литературе, демонстрируют значительную частотную неравномерность человеческого слуха в большом диапазоне громкостей. И лишь только при высоких и самых высоких громкостях эта неравномерность сглаживается.

Человеческое ухо хуже воспринимает низшие и высшие частоты, и лучше — зону средних частот. Максимум чувствительности находится в зоне 3,5–4,5 кГц.

Выше мы упомянули понятие «чувствительности» человеческого слуха. Ее также принято характеризовать определенными критериями, среди которых для нас наиболее важен «порог чувствительности» — то есть, какой наиболее тихий звук способен услышать «среднестатистический кинозритель» (нижний порог чувствительности) и какой наиболее громкий звук способен он воспринять (верхний порог чувствительности).

Формальный нижний биологический порог слышимости имеет скорее академический интерес, он измеряется в так называемых «заглушенных» акустических камерах, изолированных от окружающей среды. Реальный кинозал, даже если в нем совсем мало зрителей, всегда имеет собственные шумы и паузы, в том числе и технологические, суммарный уровень которых и является нижней точкой отсчета.

Для студий перезаписи кинофильмов уровень шума стандартизирован уровнем NC 20 dB. В кинозалах необходимо учитывать шум, создаваемый зрителями. Уровень шума жилой комнаты принимается в среднем за 40 фон.

Верхней точкой отсчета принято считать «болевого порог» человеческого уха в 120 фон, за которым наступает частичная или даже полная утрата слуха.

Между этими двумя величинами располагаются дополнительные, более узкие рамки, диктуемые техническими параметрами реальных трактов звукопередачи, так называемый динамический диапазон этих трактов, он и определяет ту зону громкостей, которую мы можем использовать для профессиональной звукозаписи в кино- и видеопроизводстве.

Почему мы так подробно обсуждаем этот вопрос? Знание биологии и психологии восприятия человеком звуковой информации напрямую связано с профессией звукорежиссера и становится чуть ли не одним из фундаментальных «камней», когда дело доходит до финальных процессов в звукозаписи: финального мастеринга музыкальных фонограмм, перезаписи для кино или видео, выпуска звуковой информации в радио- или телевизионный эфир. Безусловно, важно понимание того, что надо при этом сделать, чтобы были решены все драматургические задачи и соблюдены все технические критерии и параметры. Но главное — чтобы зритель или слушатель почувствовал себя комфортно и смог абсолютно достоверно воспринять то, что принято называть звуковым рядом. Это и является «моментом истины» в звукорежиссуре.

РАЗБОРЧИВОСТЬ

Продолжая разговор о специфике человеческого звуковосприятия, мы приходим к понятию «разборчивость». Этот термин настолько многозначен и емок, что и мы должны разобраться с ним подробно.

В принципе нельзя научно определить, что есть «физическая разборчивость». Простой пример: у телевизора сидят два молодых человека и спорят, что же сказал переводчик в конкретном фрагменте кинофильма. Один из зрителей убежден в своей версии и даже ссылается на подлинный текст на английском языке, который он расслышал под «овер-войсом», а другой отстаивает свою версию. Такую ситуацию

можно видеть очень часто, и не только у телевизора. Можно обсуждать при этом остроту слуха у этих персон (что будет весьма правомерно), но, прежде всего, необходимо поговорить о качестве фонограммы и о качестве телевизора. Конечно, ни фонограмма, ни телевизор не могут быть рассчитаны на людей с поврежденным слухом. Но если телевизор имеет множество регуляторов, которые обеспечивают широкий выбор индивидуальных настроек тракта звукового воспроизведения в самых различных помещениях, то с готовой фонограммой этого уже не сделаешь: невозможно изменить ее внутренний громкостной или частотный баланс, а также звуковую плановость, соотношение между музыкальным аккомпанементом и голосом солиста и т.п.

Под собственно разборчивостью можно понимать возможность легкого слухового восприятия отдельной звуковой составляющей на фоне общего комплексного сигнала. Как о частном случае при этом, возможно говорить о звучании единичного звукового сигнала, без одновременного звучания каких-либо других дополнительных составляющих.

Поскольку в профессиональной звукозаписи для кино звуковые компоненты принято делить на диалоги (речь), музыку, шумы и паузы, то и разборчивость рассматривается применительно к этим перечисленным вариантам звучания.

Речь несет основную информационную нагрузку из всего многообразия звуков, повседневно воспринимаемых человеком. Она наиболее важна для обеспечения его общественной деятельности, являясь средством общения и познания. Поэтому восприятие драматургического действия в кино- и видеопродукции зависит от качества диалоговой информации, ее доступности для ненапряженного слухового восприятия, т.е. от ее разборчивости. Позднее мы рассмотрим особенности речи мужской, женской, детской и т.д.

Говоря о **музыкальной** разборчивости, мы имеем в виду не только простую разборчивость голосов солистов по отношению к музыкальному сопровождению, но и гораздо более общий случай: ансамбли или оркестры различных составов. Здесь уже речь идет об отдельных музыкальных «голосах»: отдельных инструментах или отдельных группах инструментов. Их слуховая избирательная «читаемость» предполагает достаточно разборчивую запись в балансе с остальными

составляющими. Мы можем говорить при этом как об отдельных солирующих инструментах, так и о групповом балансном раскладе при звукозаписи музыкальных произведений: ритмическая группа, медные, деревянные, струнные инструменты и т.д.

Общий звуковой хаос, характерный для непрофессиональной записи музыки, является «антипримером» в рассматриваемом нами случае. Может иметь место также неграмотное применение устройств звуковой обработки, например, ревербераторов.

Реверберационные «хвосты» влияют на окраску звучания. Обработка сигнала в современных цифровых консолях занимает около 10 мсек, можно учесть это уменьшением предварительной задержки в стандартных пресетах внешней обработки на это время.

Злоупотребление уровнем реверберации по отношению к «прямому» звуковому сигналу или слишком большое время реверберации могут испортить даже самый правильный групповой и инструментальный баланс и «замазать» звучание инструментов, вплоть до полной нераспознаваемости.

Шумовая разборчивость сродни разборчивости музыкальной. Единственная разница между ними — другой тип источников звучания: это не музыкальные инструменты. Эти источники можно разделить на «солистов» и «группы», говорить об их балансе и, естественно, о разборчивости. Точно так же необходима убедительная звуковая обработка: громкостная, частотная, временная, что облегчает звуковое восприятие отдельных шумовых составляющих и делает их более легко «читаемыми».

Паузы составляют еще одну группу звуковой информации. Это самостоятельное информационное подразделение, являющееся производным от шумов. Пауза — это не синоним «тишины», это — «статическая» звуковая информация, распознаваемая человеческим слухом, имеющая малую собственную внутреннюю динамику и значительно большую временную протяженность по сравнению с шумами.

В окружающей нас жизни практически не существует абсолютной тишины, и всегда можно услышать некое звуковое «заполнение», звуковую «подложку», поверх которой и происходит звуковое действие. Это и есть звуковая пауза.

Структура звуковой паузы может быть различна: от самой «тончайшей» (например, пауза глубокой пещеры) до достаточно насыщенной (пауза комнаты в большом городе, например, формирующаяся огромным количеством удаленных источников звука).

Нам хорошо знакомы паузы воздушные (летние и зимние), морские, горные и многие другие. Узнаваемость этих пауз также требует их разборчивости при звукозаписи и организуется точно так же с помощью различных звуковых коррекций, обработок и балансировки с другими звуковыми компонентами.

Результатом работы звукорежиссера в кино- и видеопроизводстве является **комплексный** звуковой сигнал. Это итог сложения различных звуковых компонентов, которые мы перечислили выше. В природе суммарный результат — это действие на практике теории вероятности (что относится как к составу слагаемых-компонентов, так и к случайной географии размещения людей — невольных «зрителей» и «слушателей»). А в зале кинотеатра комплексный звуковой сигнал — это звуковой ряд конкретного кинофильма, сформированный по законам кинодраматургии его создателями: режиссером и звукорежиссерами, композитором и другими нашими коллегами.

Создание этого звукового ряда очень долгий процесс, начинающийся, как правило, на этапе написания режиссерского сценария и звуковой экспликации к нему. Итог — результат процесса, именуемого «перезапись кинофильма». Весь курс, изложенный в данном труде, посвящен деталям этого многогранного процесса, в ходе которого из множества отдельных изобразительных и звуковых составляющих и создается конечный продукт — кинофильм.

Следовательно, комплексный звуковой ряд не является случайным сочетанием отдельных компонентов. В каждый момент времени мы имеем строго определенный его создателями суммарный драматургический результат, и мера каждого из участвующих в этом результате звуковых компонентов также строго определена. Задачей является не только донести формальную, «документальную» звуковую информацию о происходящем на киноэкране и за условными границами кадра (где-то за углом отъезжает автомобиль, который

мы не видим, но слышим), но шире — вызвать у кинозрителя определенное сопереживание, которого, собственно, и добивались создатели фильма.

Часто звуковой ряд как раз не реалистичен по составу задействованных в нем звуковых компонентов. Более того, и их баланс может быть формально не адекватен конкретному изображению. Но возникающие человеческие ощущения, эмоции и итоговые драматургические «результатирующие» в сознании зрителя могут быть при этом очень и очень сложными. И все это — результат восприятия комплексного звукового сигнала, воздействия звуковых колебаний, воспроизведенных с учетом законов физики, со знанием психологии и анатомии человека.

Поэтому построение такого сигнала обязано учитывать огромные возможности мозга человека, способность как разделения комплексного сигнала на отдельные составляющие по их характерным признакам, с одной стороны, так и способность одновременного общего, суммарного восприятия этих звуковых составляющих, с другой.

Понятие «характерные признаки» предполагает возможность их уверенной регистрации человеческим ухом и головным мозгом, и здесь мы опять возвращаемся к термину «разборчивость». Все, о чем мы говорили применительно к отдельным звуковым компонентам в их «чистом виде», в полной мере относится к ним и в составе суммарного комплексного сигнала. Их индивидуальная разборчивость может быть определена в любой момент времени, а в процессе формирования звукового произведения — дополнительно откорректирована звукорежиссером.

ИНЕРЦИОННОСТЬ ЗВУКОВОГО ВОСПРИЯТИЯ

Замедленное слуховое восприятие человеком звуковых колебаний базируется на двух причинах. Одна из них связана с конечной скоростью распространения звуковых волн в физической среде, в воздухе, прежде всего. Известно, что ее усредненное значение для наших мест проживания составляет около 340 метров в секунду.

Это имеет важное значение, например, при первичной звукозаписи батальных сцен. К примеру, вначале мы видим дым стреляющих орудий, а через некоторое время слышим звук выстрела по той причине, что скорость света намного больше, чем скорость звука.

Конечность линейных размеров кинозалов, особенно большой вместимости, требует введения специальных линий задержки в звуковые тракты каналов окружения — сюрраунда. Это делается для того, чтобы звук из громкоговорителей, расположенных ближе к кинозрителю (если он сидит, например, возле боковой стены), не прозвучал для него раньше, чем он будет услышан из фронтальных каналов, и не создал бы большой дискомфорт, вызывая естественное желание увидеть его источник там, где его нет (в стене).

Вторая причина инерционности слухового восприятия имеет чисто биологическое происхождение.

Время включения электронных устройств «вписывания» в трактах звукозаписи должно быть достаточно мало, чтобы слушатель не зафиксировал на слух переходные процессы в их работе.

Все эти практические моменты опираются на биологию и психологию человека и связаны с «конечностью» скорости работы органов слуха, носящих, прежде всего, механический характер. Центральная нервная система человека, как фиксирующая и исполнительная, реагирует с одинаковой скоростью на световые и на звуковые раздражители (зрительные и звуковые образы). Но вот «датчики» для получения этой информации основательно различаются по своему совершенству, и поэтому человек быстрее видит, чем слышит, если так можно выразиться.

Знание этого факта позволяет найти ему практическое применение, и несколько примеров мы уже привели выше. Сам факт стереофоничности слухового восприятия связан с разностью во времени фиксации звука ушами (биноуральное восприятие из-за разницы длины пути звуковых колебаний для левого и правого уха). Это позволяет звукорежиссерам формировать множественные и сложные звуковые картины, в которых число «кажущихся» источников звука (КИЗ) может быть очень велико, и все они будут иметь строго определенное «географическое» положение в пространстве.

Локализация источников звука ухудшается на частотах сигнала ниже 300 Гц и практически отсутствует на частотах ниже 150 Гц. Также она крайне затруднена для чистых тонов с частотой выше 8 кГц.

ЗВУКОВОЕ «МАСКИРОВАНИЕ»

Инерционность человеческого слухового восприятия является причиной так называемого звукового «маскирования». Дело в том, что имеет место не только замедленная фиксация мозгом человека факта возникшего звукового колебания, но и разная продолжительность реакции на него. Одно из ценных свойств нервной системы человека — его память — по действию имеет некоторую аналогию с работой компьютера. Есть память «короткая» (оперативная, RAM) и память «длинная» (хранение информации на компьютерном диске). Так вот наличие «короткой», инерционной по своей сути, звуковой памяти заставляет человека лучше (продолжительнее!) помнить более громкие звуки, чем более тихие, а также более протяженные, чем более короткие (их проще распознать и зафиксировать).

Инерционность «слуховой» памяти предполагает использование этого факта в звуковом монтаже для кино и видео. Например, монтажерам и звукорежиссерам известно, что нужно заносить «вперед» на 2–3 кадра (по отношению к изображению) начало звуковых фактур, чтобы зритель осознал их, как возникающие синхронно с соответствующим изображением. «Контрастное вписывание» при перезаписи, о котором мы будем подробно говорить позднее, организуется как раз перед началом громкого звука или сразу после его окончания, с тем, чтобы зритель не заметил его технической стороны.

Также хорошо известен прием, когда из соображений «маскирования» дефектов фонограммы (технической зашумленности, например) вводится дополнительный, отвлекающий звук, под которым дефект ослабевает или даже перестает быть заметным.

Раздел 2. КОМПОНЕНТЫ ЗВУКОВОГО РЯДА, ИХ СПЕКТРАЛЬНЫЕ, АМПЛИТУДНЫЕ И ГАРМОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

РЕЧЬ

Итак, речь является наиболее важным компонентом звукового ряда, используемым в профессиональной звукозаписи для кино- и видеопродукции. В свою очередь, речь подразделяется на мужскую, женскую, детскую. В профессиональной звукозаписи принято также иметь дополнительные градации для «голосовой» информации: массовка, групповка, дикторская (авторская) речь и интервью.

В чем состоят отличия между **мужской и женской** речью? Прежде всего, в спектральном составе информации и энергетической насыщенности той или иной части спектра. Мужские и женские голоса характеризуются формантным отличием. При этом для большинства «традиционных» мужских голосов характерны четко выраженные зоны с центральными частотами 500 Гц и особенно 1000 Гц, определяющие как «фактурность» звучания, так и разборчивость. Женские статистически «традиционные» голоса имеют сдвиг в сторону верхних частот примерно на октаву (соответственно, 1000 Гц и 2000 Гц).

Детские голоса более близки к женским, но в основном имеют гораздо менее богатый спектр и энергетику.

Говоря о голосовой энергетике, отметим, что максимум звуковой энергии всегда находится в зоне большей длины волны, т.е. в низкочастотной части спектра. Поэтому частотная коррекция с применением режекторных (обрезных) фильтров в этой части спектра адекватны изменению звукового плана от более крупного к более общему.

Этим активно пользуются звукорежиссеры в процессе перезаписи для организации соответствия звуковых и изобразительных пла-

нов. Выбор первичной частотной коррекции при синхронной записи во время съемок или при речевом озвучивании также очень важен, ибо может решающим образом повлиять как на непосредственный результат, так и на возможность его последующей коррекции («перерезанный звук»).

Помимо фактурной типичности нередко приходится встречаться и с индивидуальными голосовыми особенностями отдельных актеров, и даже с дефектами речи. Конечно, мы говорим не о заикании (такого актера вряд ли будут использовать при озвучивании), но о нередко встречающемся присвистывании на определенных частотах, а также о сопутствующих «чиках» или «шиках».

Происхождение этих дефектов чаще всего имеет биологический характер, например, увеличенный зазор между центральными зубами, или даже отсутствие зуба и т.п. Однако общее состояние фонограммы после записи таких актеров может быть при этом вполне приемлемым. Для устранения дефекта в ходе перезаписи проводится частотная коррекция в узкой полосе частот, соответствующей спектру «паразитного» сигнала (свиста и т.п.), во избежание появления искажений в оптической фонограмме, и он частично или полностью может быть изъят из полезного звучания. Точно так же с помощью тех или иных фильтров-корректоров (особенно «диппер-фильтров») могут быть скорректированы и другие нежелательные индивидуальные особенности практически любого человеческого голоса.

Групповка и массовка — это особый случай человеческой речи, когда одновременно звучит несколько или множество голосов. В первом случае одновременно звучит несколько голосов (3–5, например), и каждый из них имеет достаточно четко выраженную и различимую индивидуальность и определенную (частичную) разборчивость. В этом случае мы говорим о группе людей.

Большое количество людей, говорящих (шепчущих, кричащих) одновременно, и при этом уже не имеющих четко различимой голосовой индивидуальности, именуется массовкой. Эффект звукового маскирования проявляется в этом случае очень заметно, собственно, он и определяет неразборчивость отдельных голосовых составляющих.

Спектр звучания массовки может быть различным (преобладание низов при невнятном, тихом, угрожающем звучании или с наличием большой доли высоких частот в случае массовой женской паники или истерики и т.п.). Но в любом случае он занимает более широкую полосу частотной характеристики, чем одиночные, даже самые фактурно «богатые» голоса. Такой спектр допускает некоторые виды специальной коррекции, например, «удаление» толпы на большее расстояние при звуковом планировании.

В любом случае предполагается точное построение звуковой массовочной композиции при ее записи, прежде всего, за счет правильного размещения микрофонов, а при озвучивании массовки — и правильного взаимного размещения записываемых актеров.

Дикторская или авторская речь предполагает самостоятельное индивидуальное актерское исполнение закадрового текста с четко выраженными драматургическими намерениями. Это может быть сопроводительный текст или закадровый комментарий к событиям и т.д. В любом случае такая запись предполагает неординарность (непохожесть) звучания дикторского или авторского голоса по сравнению со звучанием всех остальных голосов в кинокартине. Чаще всего это достигается специальным подбором актера, с одной стороны, и «крупным» планом его записи, с другой. Далее мы подробно рассмотрим основные приемы работы звукорежиссера при перезаписи кинофильмов с участием диктора или «авторского» голоса.

Частным случаем звукозаписи речи можно считать так называемые **«интервью»**. При этом мы говорим либо о документальном жанре кино, либо о его имитации с определенными художественными целями. Стереотип такого специфического звучания пришел к нам, прежде всего, из телевизионных и радиорепортажей. Он предполагает не только экспромтный характер игры исполнителей, но и технически упрощенное (более примитивное) звучание: «зауженность» частотной характеристики, небольшой динамический диапазон, возможно, сознательно неточную ориентацию по характеристикам направленности микрофонов. Такая фонограмма может быть достаточно легко подкорректирована с целью придания ей большей реалистичности и достоверности.

МУЗЫКА

Музыка, как средство эмоционального воздействия является очень важным звуковым компонентом в кинофильме. Способов ее использования может быть много. Не вдаваясь в их анализ с точки зрения кинодраматургии, можно все эти варианты разделить на две большие группы: музыка в кадре (источники звука — оркестр, солист, бытовая техника и т.п.) и музыка за кадром (музыкальное сопровождение кинодействия). В свою очередь, по характеру исполнения это может быть оркестр разных составов (симфонический, эстрадный, джаз-оркестр), инструментальный или вокальный ансамбль (или группа), хор (с аккомпанементом или без него), солист (с аккомпанементом или без него), шумомузыка.

Музыка в кадре предполагает высокую достоверность и реализм как изобразительный, так и звуковой для всего эпизода в целом. Для современной многоканальной (6 каналов и более) кинофонограммы необходимы тщательная инструментовка оркестра или ансамбля и точная звукозапись. Рассадка оркестра, например, локализация и перемещения солистов должны находиться в соответствии с их изображением в кадре и не вызывать удивления явными несовпадениями. Возможно, необходим учет звуковых планов и использование дополнительных акустических эффектов (акустика зала или пространства, где происходит действие и т.п.).

В случае исполнения музыки в кадре фонограмма записывается предварительно и имеет два варианта окончательного сведения. Один из этих вариантов содержит всю музыкальную информацию и микшируется достаточно грубо по монофонической или двухканальной стереофонической технологии, обеспечивая слышимость для исполнителей во время съемок, и возможность синхронного исполнения музыкального исполнения в каждом дубле.

А для перезаписи сводится совершенно иная фонограмма, уже по многоканальной технологии (6 и более каналов) и под снятое изображение. При этом солист может быть выделен в отдельный звуковой канал для обеспечения возможности панорамирования в пределах киноизображения. Что же касается звуковой (акустической) обработки

музыкальной информации, то она может быть проведена при сведении только частично, а основная обработка и создание необходимых эффектов как для голоса солиста, так и для аккомпанемента будут реализованы в ходе перезаписи, с учетом всех звуковых компонентов (реплик, шумов, пауз).

Случай, когда в кадре находится работающая **бытовая звукотехника**, гораздо проще, но требует тщательной отладки звучания музыкальной фонограммы при перезаписи. Следует, однако, отметить, что звукорежиссеры записи музыки при ее сведении учитывают в инструментальной и частотной балансировке технические параметры звукотехники, находящейся в кадре, с тем, чтобы при финальном микшировании не произошло «выпадение» части музыкальной информации или ее перекантовка в целом.

Закадровая киномузыка также имеет свои специфические особенности. Если тот или иной музыкальный номер рассчитан для самостоятельного исполнения, то он записывается наиболее выразительно, с максимальным динамическим диапазоном и звуковой обработкой, возможной для каждого конкретного состава исполнителей. А вот музыка, рассчитанная для совместного (одновременного) звучания с репликами, шумами и другими компонентами, то есть с пониженной и регулируемой звукорежиссером громкостью, должна иметь более узкий динамический диапазон и, возможно, акустически обработана не окончательно. Финальная «доводка» ее звучания при перезаписи в конкретном эпизоде позволит обеспечить ее оптимальность и избежать неожиданных для создателей музыки и кинофильма потерь.

Особую музыкальную категорию представляет **шумомузыка**. Из самого названия ясно, что это некоторый конгломерат, результат творческого синтеза собственно музыкальных и шумовых звуковых составляющих. Причем эти последние изменяются и развиваются по общим музыкальным законам.

Как правило, такая музыка сочиняется и записывается специально, с тщательной проработкой всех составляющих. Однако известно немало случаев, когда шумомузыкальное сочетание рождалось именно в ходе перезаписи, нередко как экспромт.

Конечно, такой экспромт должен быть хорошо организован, прежде всего в плане создания соответствующих запасов шумовых составляющих, имеющих большие потенциальные возможности по регулированию и звуковой обработке. Немаловажно и наличие технической поддержки, например, звуковых компьютерных станций со звуковыми «библиотеками», позволяющими в короткое время отобразить и смонтировать прямо в студии перезаписи самые необычные звуковые сочетания. Безусловно, важно также в этой студии иметь максимально возможное разнообразие устройств звуковой обработки для создания звуковых эффектов.

ШУМЫ

Шумовые фонограммы для кино- и видеопроизводства принято делить на три основные категории: синхронные, игровые и фоновые.

Синхронные шумы — это, прежде всего, шумы, сопровождающие движение актеров: шаги, шорох одежды, стуки, открывание и закрывание дверей, звон посуды и т.п. Также такие шумы могут соответствовать некоторым объектам съемки.

Их общее свойство: они должны сопровождать действия актеров или объектов *синхронно* с изображением и быть абсолютно достоверны. Если синхронность звучания с изображением может быть обеспечена во время съемок, то абсолютная достоверность при этом может быть создана не всегда, особенно при записи на натуре или при совместной записи реплик и шумов.

Монофонические микрофоны с острой направленностью, рассчитанные на качественную запись человеческой речи, не могут обеспечить достоверную звукопередачу шумов для стереофонических кинофильмов. Особую достоверность звучанию придает наличие правдоподобной стереофонической акустической информации о точке съемки.

Указанные выше типы микрофонов не предназначены для получения такой информации. В то же время одновременная запись на множество стереофонических микрофонов (что дорого из-за высокой стоимости таких устройств) не может обеспечить высокое качество

диалога, так как стереомикрофоны не имеют острой направленности. И не следует забывать при этом о последующем монтаже, при котором возможен «переворот» изображения.

Поэтому проще записать синхронно озвученные шумы для тех сцен, где невозможно использовать шумы, записанные во время киносъемок.

Такая запись производится в специально оборудованных студиях звукооформителями высокой квалификации. Запись проходит по многодорожечной технологии, позволяющей тщательно и независимо проработать каждую звуковую фактуру. Наиболее удобно ее проводить на хард-диски (HDD), дающие возможность без задержек во времени и дополнительных технологических проблем реализовать любые монтажные изменения (фактурные, звукового плана, правки синхронности и т.п.).

Многоканальная запись синхронных шумов предназначена также для реализации индивидуального стереопанорамирования каждого из звуковых источников, построения их «звуковых планов» и индивидуальной акустической обработки.

Игровые шумы — это самостоятельная звуковая категория шумов, дающая информацию о реальном звучании сложных звуковых фактур: различных фаз работы двигателей, движения самой разнообразной техники (машин, танков, самолетов, ракет и т.п.), природных явлений (морского прибоя, ветра, штормов и ураганов, горных обвалов, грозы) и так далее.

Характерная особенность игровых шумов для стереофонических кинофильмов — обязательность их многоканальной записи (не менее двух каналов) и желательность использования для их записи стереофонических микрофонов. Монофоническая запись легко распознается даже неквалифицированным зрителем, и ее достаточно сложно трансформировать в псевдостереофоническую.

Организация высококачественной записи игровых шумов очень сложна, особенно если она проводится по многомикрофонной технологии. Часто в силу специфики съемок может быть записан только один дубль (например, взрыв автомобиля). Поэтому в таких случаях нередко используется одновременная запись с нескольких точек, и далее отбирается наилучший из записанных вариантов либо создается их монтажная комбинация.

Фоновые шумы — в самом своем названии объясняют характер передаваемой в них звуковой информации. Ее отличает четко выраженной фактурность: фон города, фон леса, парка, фон подъезда в доме и т.п.

В настоящее время фоны записываются всегда по стереофонической технологии, чаще всего по системе «А-В», реже — по системе «Х-У», поскольку первая из них дает больше пространственной информации.

Особенностью такой фонограммы является отсутствие в ней каких-либо конкретных (прежде всего, повторяющихся) звуков на общем фоне. Их заметность в условиях общего многоканального звукового ряда, создаваемого методом повторения фактурных фрагментов, в современном кинематографе очень велика и вызывает сильное раздражающее воздействие.

Следует также отметить, что из более чистых, «тонких» фоновых фактур возможен синтез фактур более сложных, таких, которые просто не могут быть записаны в условиях съемок.

ЭФФЕКТЫ

Эта категория звуковой информации предполагает свое искусственное происхождение. Сразу же необходимо зафиксировать терминологическое различие: в зарубежной профессиональной звукозаписи слово «Effects» означает «Шумы» в их общем смысле. В отечественной лексике звукорежиссеров имеются две самостоятельные градации: «Шумы» и «Эффекты».

Все эффекты по их происхождению можно условно разделить на синтезированные из натуральных звуков либо с помощью электронных устройств. Мы уже коснулись возможности синтеза сложных фоновых фактур из более простых. Технически этот прием может быть повторен при создании любых «нестандартных» звуков (например, звуковых акцентов) из нескольких самостоятельных исходных фактур. При этом только фантазия и трудолюбие звукорежиссера определяют полученный результат.

Исходные звуки не обязательно должны соединяться в искомый эффект в своем «натуральном» виде. Существует множество приемов по принудительному искажению исходного звучания, таких как транспонирование скорости записи или воспроизведения фонограмм, «гармонизация» (использование гармонайзеров), использование специальных фильтров (диппер-фильтров, например) и т.д. Натуральность звучания отдельных составляющих может быть изменена до полной неузнаваемости, и в результате получено принципиально новое, искомое художественное качество.

Отличительная особенность электронных синтезированных эффектов состоит в использовании ненатуральных исходных звуковых фактур. К ним относятся, например, эффекты, генерированные специальными программами в гармонайзерах. Число их, в зависимости от типа устройства, может исчисляться сотнями. «Управляемость» параметрами таких программ очень велика, и звукорежиссер имеет возможность для свободного творчества на основе каждой «стандартной» программы.

Если же применить накопление многоканальной звуковой информации в «рабочей» компьютерной станции, и далее организовать из нее определенные звуковые сочетания, вторгнувшись дополнительно в такие параметры фактур, как их продолжительность, время атаки и время спада сигнала, уровень сигнала и другие, если также использовать внутреннее промежуточное микширование фактур, то можно получить неограниченные творческие перспективы (если не учитывать возможные ограничения на оплату этой звукотехники).

Особо следует сказать об использовании общемузыкальных законов построения эффектов, гармонического, прежде всего, а также консонанса (благозвучия) или диссонанса (неблагозвучия). Их применяют в прямой зависимости от характера этих эффектов, которые могут быть **иллюстративными** (повторяющимися в звуке изобразительный ряд кадра или эпизода фильма), **изобразительными** («рисующими» в звуке образ или действие, отсутствующие в прямом виде в изобразительном кадре), **акцентными** (кратковременным звуковым «подчеркиванием» изобразительного действия) и др.

ПАУЗЫ

Рассматривая вопрос о разборчивости звуковой информации, мы определили, что, во-первых, понятие «пауза» не является синонимом «тишины», и, во-вторых, что паузы имеют разборчивую собственную структуру. Записи звуковых пауз, используемых при кинопроизводстве, можно условно разделить на натуральные, съёмочные, технические и синтезированные.

Натуральные паузы — это такие паузы, которые информируют нас о собственном звуковом состоянии помещений (студий записи, съёмочных павильонов, интерьерных объектов) или натурной съёмочной площадки (лес, поле, горы, морской берег) *вне процесса киносъёмки*. В состав таких пауз могут входить звуки работающих систем вентиляции и освещения, посторонние звуки (общий городской шум, далекие шумы из коридора или с лестничной площадки), проникающие в помещение извне и т.п.

Съёмочные паузы — это паузы, характеризующие объект во время киносъёмки (дополнительные звуки работающего механизма съёмочной камеры, освещения, шум двигателя лихтвагена и т.п.).

Технические паузы — это собственные «внутренние» паузы звукоаппаратуры (трактов звукопередачи, магнитной ленты, оптической фонограммы и т.п.).

Синтезированные паузы — это такие паузы, которые призваны решить определенные драматургические либо технические задачи (комбинация драматургической и технической «подложки» под основную звуковую информацию), например, для дополнительного драматургического нагнетания (чувство страха), или для маскировки технической или съёмочной паузы в фонограмме, записанной во время киносъёмки.

Еще раз подчеркнем, что все паузы предполагают полное отсутствие в их составе каких-либо отдельно читающихся «инородных» звуков или назойливо повторяющихся «звуковых фаз».

Раздел 3. ОТБОР И СУММИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ. «РАСКЛАДКА» ПО СПЕКТРУ И УРОВНЯМ. ЗВУКОВОЙ БАЛАНС. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ РЕВЕРБЕРАЦИИ

ОТБОР КОМПОНЕНТОВ

Планируя создание комплексного звукового ряда кинофильма, его постановщики (режиссер-постановщик, звукорежиссер, композитор и монтажер) предварительно оговаривают и тщательно отбирают все компоненты звукового ряда. Часть из них затем записывается в процессе киносъемок, другая может быть записана специально для производимого кинофильма как во внестудийных условиях, так и в тонстудии. Некоторая часть может быть заимствована из архивов, фонотек и музыкальных записей на различных носителях. Это очень ответственный процесс, нередко во многом определяющий конечный результат постановки.

Следует подчеркнуть существенно возросшую в последние годы роль звукового ряда, связанную, прежде всего, с массовым внедрением новейших многоканальных кинотехнологий звукозаписи и звукопередачи. Число полночастотных звуковых каналов в различных системах сегодня составляет 6–8, и все они поддерживаются десятками громкоговорителей, размещенных по стенам кинозалов. Звуковые мощности достигают десятков киловатт при высочайших технических параметрах, недоступных ранее. Средствами передачи звуковой информации при этом являются цифровые носители различного типа.

Такие мощные средства поддержки звукового ряда, с одной стороны, удобны для реализации новых творческих возможностей, но, с другой стороны, их применение предполагает весьма скрупулезную и продуманную процедуру отбора используемых компонентов, высокий про-

фессиональный уровень всех задействованных в этом процессе людей, их общую и специальную эрудированность. Огрехи и неточности в звукозаписи, неверно произведенный монтаж фонограмм, неточные предварительные сведения (Premix) и финальная перезапись (Final-mix) способны расстроить самые замечательные творческие замыслы.

В такой ситуации борьба за «чистоту» звукового ряда приобретает особый смысл. Подбор и создание его составляющих проводятся с использованием всех технических возможностей с предельно достижимым художественным и техническим качеством. Это в то же время отнюдь не предполагает применения для формирования звукового ряда кинофильма максимально возможного «набора» звуковых составляющих. Звуковой хаос, сформированный по принципу «максимум звука из максимума звуковых каналов», — это не только признак плохого вкуса, но и признак творческой беспомощности. Поэтому не только высокие технические параметры фонограммы определяют ее качество. Принцип разумной достаточности — вот более важный критерий.

При использовании фонограмм, записанных синхронно в условиях киносъемок, следует говорить не только об их техническом качестве, но и о художественной ценности.

Наличие излишних игровых шумов или, наоборот, их полное отсутствие, невыразительность исполнения или «нестыковка» актерского состояния в различных съемочных кадрах (в том числе, голосового: тембрального, громкостного и т.п.) — все это важно при отборе звукового материала для кинофильма.

Музыкальный ряд очень важен для каждого кинофильма. Успех зависит от того, верно ли «угадан» сам композитор, и, безусловно, от результатов его творчества. Будет это музыка симфоническая или электронная? Каков состав исполнителей, не будет ли он велик, или, наоборот, мал применительно к зрительному ряду и жанру? Будет ли музыка иллюстрировать каждый кадр и действие в нем («американское» кино) или, наоборот, обобщать действие во время его конкретного развития? Будут ли точны музыкальные акценты? Насколько музыка будет оптимально соответствовать темпоритму монтажа? Великое множество вопросов правильно может решить только профессиональный композитор.

Но многое зависит и от звукорежиссеров записи музыки и перезаписи. Первый из них может все сделать замечательно в музыкальной студии, а второй — «утопить» музыку в шумах или «забить» ею важные реплики. Но, в свою очередь, звукорежиссер записи музыки может неверно сбалансировать оркестровые группы и солистов, не учтя последующего микширования при перезаписи, и тут уже самому профессиональному звукорежиссеру перезаписи не удастся «вытянуть» такую фонограмму.

Оптимально, если эти звукорежиссеры в процессе записи и сведения музыки сотрудничают между собой, оговаривая все, что будет в окончательном виде сформировано в музыкальной студии, а что «дооформится» в ходе перезаписи.

И еще одна, нередко возникающая «музыкальная» проблема — количество музыки в звуковом ряде кинофильма. Нередко композитор или режиссер-постановщик пытаются ею злоупотребить, превышая все мыслимые пределы. Жанр такого кинофильма можно было бы кратко охарактеризовать как «балет со словами».

Все сказанное выше о музыке в равной мере относится и к шумовому ряду, включая все виды шумов: игровые, синхронные, фоны и паузы.

«РАСКЛАДКА» ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО СПЕКТРУ И УРОВНЯМ. ПОИСК ТЕМБРОВ

Говоря об особенностях человеческих голосов, мы коснулись вопроса о частотном различии между мужскими и женскими голосами, часто определяющими их распознаваемость. Но можно говорить и о возможных спектральных различиях между человеческой речью и музыкой, а также об их различии по отношению к спектру шумов и фонов.

Безусловно, великое звуковое «множество» никак не может быть уложено в примитивный частотный ряд, в котором речь находится между одними крайними частотами, музыка — между другими, а шумы и фоны — между третьими. Такая задача вовсе и не ставится. Гораздо важнее уметь определять наиболее характерные частотные

зоны в спектре тех или иных компонентов звукового ряда кино- или видеофильма с тем, чтобы затем использовать эту информацию высокохудожественно и с максимальной пользой.

Проблема необходимой достаточности звуковой информации может быть рассмотрена не только путем тщательного отбора всех компонентов, о чем мы только что говорили, но и скрупулезной дозировкой и индивидуальной проработкой каждого из них.

Частотный спектр фонограммы имеет некоторые отличия при различных форматах звукозаписи. Наиболее узкий спектр имеет монофоническая оптическая фонограмма (от 40 Гц до 10 кГц, реально — примерно, от 80 Гц до 8,5 кГц), наиболее широкий — цифровая фонограмма (16 Гц–20 кГц), т.е. они разнятся, практически, в два раза. Из этого, кстати, следует, что не стоит пытаться «автоматически» перезаписать за один прием фонограммы для всех необходимых форматов создаваемого кинопроекта.

Помимо частотной характеристики фонограммы важны характеристики звукового оборудования в кинотеатрах, обеспечивающих тот или иной звуковой формат. Если мы говорим о старом монофоническом кинотеатре, то полезный частотный диапазон в нем еще уже, чем у оптической монофонограммы, что связано с неудовлетворительными параметрами устаревшего оборудования.

Если обсуждать современные цифровые кинотеатры, то речь может идти о различных типах акустических агрегатов (2х-полосные или 3х-полосные), собственном акустическом поглощении зала (акустический дизайн, число зрительских мест), его объеме и т.д.

Следующим важным фактором являются особенности слухового аппарата человека и прежде всего нелинейность его чувствительности (вспомним «кривые равной громкости»). Учет спектральной избирательности принципиально важен, особенно, при изготовлении фонограмм одного и того же фильма для кино и видео.

Очень важен учет гармонических составляющих звуковых сигналов от различных источников звука, среди которых почти нет чисто синусоидальных. Из этого следует, что верхняя часть звукового диапазона должна иметь запас для пропускания основных гармоник, что, в свою очередь, важно для поддержания естественности звучания.

Из сказанного следует, что правильное распределение характерных спектральных зон звуковых компонентов позволяет получить ощущение достоверности звукового ряда.

Безусловно, эффект частичного взаимомаскирования отдельных компонентов при этом неизбежен, но ведь и в жизни мы наблюдаем точно такой же эффект. Иное дело, какие «текущие» взаимные сочетания компонентов для создателей картины наиболее важны в каждый момент фильма.

Используя специальные фильтры-корректоры в каждом из задействованных трактов пульта перезаписи, а также анализатор спектра, звукорежиссеры имеют возможность, во-первых, обнаружить участки спектра сигналов, наиболее для них характерные, и, во-вторых, искусственно сформировать специфическую звуковую «окрашенность» для сигналов, не имеющую таковой в реальной жизни, но желательную, по мнению авторов звукового ряда кинофильма.

Расположение таких специфических частотных зон для одновременно действующих компонентов в **различных** частях звукового диапазона позволяет организовать их одновременную «читаемость» для зрителей и таким образом сформировать многослойную звуковую драматургию кинофильма.

Примером часто встречающейся тембральной раскладки является размещение диалоговой «зоны» в полосе средненизких и средних частот (140–3000 Гц для основной информации), более высокочастотное размещение основной музыкальной информации («прозрачное», с эффектом «присутствия» в зоне 4000 Гц, т.е. в зоне максимальной чувствительности человеческого уха!). Исключение составляет информация ритмической басовой группы (при наличии таковой), зона действия которой заложена ниже «диалоговой» (т.е. обычно ниже 140 Гц).

Спектр игровых шумов очень существенно определяется драматургией кинофильма. Он может содержать и сверхнизкие частоты (16–70 Гц), и средневысокие частоты (2500–4000 Гц), и даже самые высокие частоты (6000–15000 Гц). Это может иметь место как одновременно, так и неодновременно («растянуто» во времени). Но даже само перечисление возможных частотных зон размещения шумов

указывает на возможность независимого управления в них разными звуковыми компонентами. Точно также возможно и самостоятельное размещение фоновой информации.

Упомянув о фильтрах-корректорах пульта перезаписи, мы хотим напомнить, что по принципу действия они являются частотно-избирательными регуляторами громкости. В самом деле, если в результате их действия уровень громкости звуковой информации на определенных частотах увеличивается, а на других частотах относительно уменьшается, то фактически имеет место избирательное регулирование уровня звукового сигнала. Таким образом, проводя спектральную раскладку звуковой информации, мы осуществляем при этом соответствующее регулирование уровней ее громкости. Позднее мы рассмотрим практическую сторону этого вопроса.

ЗВУКОВОЙ БАЛАНС

Процесс спектральной раскладки звуковой информации кинофильма при перезаписи не является формальным, а подчинен сложным драматургическим законам, сформулированным создателями конкретного кинофильма. Здесь не может быть никаких механистических штампов, а желаемый результат является единственной целью. Безусловно, приходится считаться с некоторыми техническими ограничениями, поскольку отвергать их было бы просто непрофессионально. Неправильно, например, записывать фонограмму оригинала перезаписи с параметрами более широкими, чем допускают технические стандарты.

В былые времена, когда личный авторитет мог определить персону конкретного «Исполнителя» (фамилию звукорежиссера), бывали случаи подобных серьезных провалов с самыми печальными последствиями, иногда неустраиваемыми. Причина заключалась в недостаточных познаниях такого исполнителя в очень широком круге различной технической информации. По этой причине во всех ведущих кинематографических странах в свое время и произошло профессиональное деление на звукорежиссеров записи звука на съемочной площадке,

в студиях озвучивания, звукорежиссеров записи музыки и звукорежиссеров перезаписи. Также на Западе широко распространена профессия звуковых дизайнеров.

Возвращаясь к вопросу о творческом создании звукового баланса, можно еще раз вспомнить о двух диаметрально противоположных вариантах общего звучания: консонансе (благозвучном общем звучании) и диссонансе (неблагозвучном общем звучании). Никто не утверждает, что и здесь обязателен звуковой штамп. Например, возможны самые необычные звуковые сочетания, не подпадающие под два вышеуказанных варианта. Да и сам жанр конкретного кинофильма может быть совершенно нестандартным, требующим необычного изобразительного и звукового ряда.

В любом случае имеет смысл говорить о внутреннем звуковом балансе для отдельных компонентов и об общем балансе звукового ряда.

Звуковой баланс для отдельных компонентов (реплик, музыки, шумов) предполагает «отладку» их отдельных составляющих. Так, если говорить о **репликах**, то собственно репличный ряд может состоять из диалогов, массовок, групповок и т.д. При этом внутри каждой из этих подгрупп возможны различные взаимные звуковые планы (крупные, средние, общие), соотношения громкостей (шепот или крик, спокойная речь и т.д.), акустическая обработка (с эхом и без), специальные эффекты (прямая речь и голос из телефонной трубки или репродуктора) и так далее. Построение внутреннего звукового баланса для репличной информации определяется потребностью в ее разборчивости для сохранения максимальной информативности.

Внутренний баланс в **музыке** может быть рассмотрен как применительно к каждому отдельному «номеру» (законченному музыкальному фрагменту), так и к ситуации, когда при микшировании фонограммы кинофильма задействованы одновременно несколько таких «номеров» (музыкальных тем или фрагментов). В первом случае отладка внутри оркестрового баланса между отдельными группами инструментов или между отдельными инструментами, а также между аккомпанементом и солистами производится во время све-

дения музыки в соответствующей студии звукозаписи. А во втором случае музыкальная балансировка происходит при перезаписи кинофильма.

Внутренний **шумовой** баланс, так же как и рассмотренные выше варианты, предполагает точное формирование структуры отдельных шумовых составляющих и их собственной громкости.

В суммарный «шумовой ряд» входят синхронные шумы, игровые шумы, фоны и паузы. Все они при этом имеют определенные собственные громкости.

Например, шумы «игрового» автомобиля складываются из целого ряда отдельных смонтированных фактур различных фаз работы двигателя, тормозов, открывающихся и захлопывающихся дверей, вибраций кабины и т.п., громкости которых устанавливаются в строгой взаимной зависимости. В свою очередь, доля шума этого автомобиля должна быть строго определена по отношению к шумам других автомобилей, находящихся в кадре или предполагающихся в непосредственной близости за кадром. Шумы всех этих автомобилей должны иметь свою долю в общем шуме улицы.

Общий баланс звукового ряда кинофильма имеет определенную аналогию с только что рассмотренным случаем, но вопрос суммирования всех компонентов не решается при этом формально. Учитывается и жанр кинофильма, и конкретная, индивидуальная форма его общего художественного решения, и непосредственный вариант решения конкретного эпизода и кадра. Так, например, какой-то кадр фильма может быть решен в достоверном ключе («все как в жизни»), а большой эпизод — абсолютно сюрреалистически, если поставлена такая задача.

В формировании итогового общего звукового баланса участвует много творцов. Это режиссер-постановщик и звукорежиссеры, композитор и монтажеры. Их вклад организуется не только в студии перезаписи, но формируется, фактически, с момента киносъемок, затем в процессе монтажа, записи музыки и других промежуточных технологических процедурах, являющихся неотъемлемой частью творческого процесса. Что-то при этом может быть заранее оговорено

и спланировано, а что-то рождается интуитивно или спонтанно. Точно так же при проведении перезаписи заранее оговариваются определенные звуковые составляющие и их необходимая взаимная зависимость. Но элемент творческой интуиции не может быть исключен никогда!

Отдельного серьезного разговора заслуживает процесс создания звуковых эффектов, значительное количество которых просто невозможно спланировать заранее, так как они создаются экспромтом.

Очень важную роль в таком сложнейшем творческом процессе играет звукотехника, о чем мы будем подробно говорить ниже. Следует только подчеркнуть, что используемая техника не должна ограничивать творческие приемы в звукозаписи, и если такое имеет место, то это означает, что она морально устарела.

С другой стороны, чисто формальная техническая возможность реализации таких приемов, поддерживаемая отдельными звукотехническими устройствами (прежде всего микшерскими пультами) за счет неудобных для звукорежиссеров алгоритмов работы, и заставляющая творцов фонограммы постоянно отвлекаться от «чистого» творчества для трудоемкого инженерного управления такой звукотехникой, также указывает в итоге на ее вероятную творческую несостоятельность.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗВУКОВОЙ «ПОДЛОЖКИ» ИЗ ПАУЗ

Перечисляя звуковые компоненты и обсуждая их свойства, мы упоминали паузы (натуральные, съемочные, технические и синтетизированные). Естественно, говоря о суммировании компонентов, необходимо конкретизировать назначение и применение всех типов пауз.

Отдельные звуковые компоненты, смонтированные к перезаписи, имеют собственные паузы. Так, в материале речевого озвучивания присутствует собственная пауза студии речевого озвучивания (сумма собственных шумов в зале озвучивания), а также техническая пауза сквозного тракта записи этой студии (сумма собственных шумов всех

устройств звукозаписи: микрофонов, пульта, аппарата записи и звуконосителя). Есть паузы и в музыкальных и иных звукозаписях, поступающих на перезапись.

Любой профессиональный звукорежиссер помнит об этом и обязательно планирует создание так называемых звуковых «подложек», которые будут использоваться при перезаписи в тех или иных эпизодах кинокартины. Сразу же уточним, что назначение таких звуковых «подложек» может быть различно и зависит от конкретных ситуаций.

С одной стороны, из сказанного следует, что при монтаже однотипного звукового материала (например, речевого озвучивания) появляется необходимость выравнивания собственных технических пауз для поддержания единства звучания (между отдельно озвученными фразами, например). При монтаже синхронно записанного материала мы также должны сформировать единую паузу съемочной площадки, чтобы ликвидировать заметную на слух фрагментарность полезной звуковой информации. Точно так же можно говорить о выравнивании технических пауз для всех остальных компонентов.

С другой стороны, создатели звукового ряда фильма, как правило, планируют создание и «драматургических» звуковых подложек, назначение которых состоит в дополнительном психологическом и художественном воздействии на кинозрителя. В данном случае речь идет уже о синтезированных паузах, звучание которых способно создать или поддержать у зрителя те или иные психологические ощущения, необходимые кинорежиссеру в конкретной сцене фильма. Такая «подложка» — понятие более тонкое, чем просто фон улицы, парка, завода и т.п. Другое дело, что для ее формирования могут быть задействованы различные реальные и фантазийные звуки. Более того, часть полезной информации (реплики, музыка) может время от времени маскировать звучание этой «подложки». Однако ее воздействие на головной мозг будет, тем не менее, регулярным и достаточным для постоянного «контакта» со зрителем.

В некоторых случаях удается совместить две перечисленные функции звуковой «подложки» — выравнивание технических пауз и драматургическое воздействие. Чаще всего это возможно в ситуа-

ции, когда звучание «подложки» достаточно удачно «маскирует» неравномерность и фрагментарность технических пауз отдельных звуковых компонентов. Однако это только частный случай, а не общее правило.

Формирование звуковых «подложек» — это сложная и кропотливая процедура, требующая большого опыта и высокого профессионального мастерства от звукорежиссеров, предполагающая серьезную подготовительную работу.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ РЕВЕРБЕРАЦИИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРОМКОСТИ

Говоря о суммировании звуковых компонентов при перезаписи кино- и видеопродукции, нужно вспомнить о некоторых специальных приемах, позволяющих создавать у зрителя определенные ощущения, в том числе громкостные.

Мы уже упоминали, что реальные технические характеристики устройств звукопередачи могут ограничивать реализацию творческих замыслов.

Нередко творцам кинофильмов приходится сталкиваться с кажущейся недостаточной громкостью звучания отдельных компонентов или их суммы в тех или иных эпизодах. Устройства объективного технического контроля при этом показывают, что увеличение звуковой модуляции в данном фрагменте технически невозможно.

Но оказывается, что желаемый результат может быть получен, если применить искусственную реверберацию, увеличивающую послезвучание того или иного компонента (конечно, если такое звучание будет уместно по художественным соображениям). Действительно, ощущение громкости, воспринимаемое человеком, напрямую связано со звуковой энергией конкретного сигнала, улавливаемого человеческим ухом. Говоря о максимальных громкостях, мы можем условно абстрагироваться от нелинейной частотной характеристики слуха человека (кривые равной громкости). И тогда гораздо важнее рассматривать энергетическую восприимчивость слуха.

Чем большей звуковой энергией обладает сигнал, тем более громким он слышится зрителю в кинозале. И если мы искусственно наращиваем энергетику этого сигнала, то его кажущаяся громкость тоже увеличивается. Прирост энергетики с помощью искусственной реверберации как раз и реализует этот прием. Мы имеем все тот же первичный звуковой сигнал, все ту же максимальную звуковую модуляцию, а кажущаяся громкость при этом увеличивается за счет появляющегося «хвоста» реверберации.

Мы несколько раз подчеркнули, что громкость «кажущаяся». Действительно, мы имеем дело с ощущениями человека, а не с некоторой строгой математической зависимостью. Но ведь мы уже неоднократно говорили ранее о подобной специфике человеческого слуха, например, об инерционности его восприятия, на которой основан эффект «маскирования» и его практическое применение в звукозаписи. Поэтому такое использование искусственной реверберации вполне можно считать оправданным в определенных ситуациях.

О творческом использовании искусственной реверберации и эмуляции акустических эффектов мы поговорим подробнее в следующих разделах.

Раздел 4. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ ЗВУКОРЕЖИССЕРА ПРИ ПЕРЕЗАПИСИ

МИКШИРОВАНИЕ

Микширование является одним из наиболее важных функциональных процессов, которым каждый звукорежиссер занимается большую часть своей профессиональной деятельности. Первичной информации типа «сдвинь фейдер вверх — будет звучать громче» явно недостаточно для того, чтобы успешно реализовывать даже самые простые художественные задачи, поставленные режиссером-постановщиком или звукорежиссером самому себе.

Только серьезный практический опыт дает психологическое ощущение «слитного» существования с пультом перезаписи, с каждым его органом управления и, прежде всего, со множеством фейдеров-микшеров. Безусловно, это дано не каждому, кто оказывается за таким пультом, но точно так же не каждый человек, прослушавший курс лекций, станет профессионалом в изучаемом предмете.

Талант или есть, или его нет. Множество людей играет на музыкальных инструментах, но только «отмеченные» талантом делают это высокохудожественно, как бы воссоединяясь со своим инструментом.

Фактически, микшерские пульта и являются «музыкальными инструментами» различного технологического назначения: пульта для синхронных съемок, для речевого и шумового озвучивания, для работы в «комнате звукорежиссера», на записи музыки или при перезаписи.

Процесс микширования имеет не только свое «генеральное» художественное назначение, но и различные способы реализации.

В чем, собственно, заключается идея микширования? Регулирование громкости — это не самоцель, а средство достижения определенного результата. При выходе на перезапись мы имеем некоторый набор фонограмм, который условно распределен по основным компонентам, рассмотренным нами ранее.

Анализируя его подробнее, мы обнаружим, что отдельные составляющие требуют дополнительного регулирования, в том числе и по уровню громкости. Причем уровень громкости компонента будет меняться не только в укрупненных масштабах (между эпизодами или кадрами), но и внутри каждого фрагмента и кадра. Более того, оказывается, что даже на протяжении одного предложения в тексте диалога часто требуется дополнительное регулирование громкости.

Нередко речь идет о необходимости выравнивания громкости диалога (шумов или других звуковых компонентов) на протяжении очень коротких информационных промежутков, таких, например, как части слова!

Но каковы цели «необходимого микширования»? Таких целей две:

1. Выравнивание избыточной неравномерности звучания исходной звуковой информации.
2. Отладка оптимального динамического диапазона звукового ряда для каждого конкретного звукового проекта.

Об этом мы будем подробнее говорить, рассматривая применение динамических регуляторов — компрессоров, экспандеров и лимитеров.

Вполне естественно возникает вопрос о технологии процесса микширования и его способах.

Непрерывное микширование является одним из приемов, при котором процесс регулирования уровня громкости звукового сигнала происходит не дискретно, а непрерывно. Скорость движения фейдера при этом не соответствует какой-либо алгебраической или механической функции.

В принципе, все зависит от поставленной задачи. Если мы имеем, к примеру, разнородный по своему происхождению звуковой материал (например, реплики, смонтированные из синхронно записанных фрагментов, составляющие законченные смысловые пред-

ложения и фразы), то перед нами обязательно возникнет проблема создания единообразного громкостного звучания такой «склеенной» фразы.

Не будем на данном этапе рассматривать проблемы тембрального или динамического различия звукового материала. Естественность звучания человеческого голоса в рассматриваемом примере предполагает, что отдельные слова в предложении не будут «проваливаться» или «выскакивать» по громкости при их произношении персонажем. Это означает, что мы должны выровнять их громкости. Базовым (но не единственным!) техническим устройством для этого является регулятор уровня громкости микшерского пульта — фейдер. Такой регулятор есть в каждом звуковом канале пульта перезаписи.

Абсолютное большинство фейдеров имеет логарифмический закон регулирования, соответствующий закону восприятия громкости человеческим ухом. Из этого, однако, не следует, что само техническое устройство — регулятор — имеет конструкцию, построенную по этому закону. Оказывается, что практически все современные регуляторы громкости (собственно фейдеры — переменные сопротивления по своей сути), имеют линейный закон регулирования. Это позволяет конструировать и производить регуляторы — переменные сопротивления (или их цифровые аналоги) с самым простым линейным приращением импеданса: на каждую единичную линейную величину движения регулятора будет приходиться равное приращение величины сопротивления этого регулятора.

Логарифмический закон регулирования при этом будет формироваться в другом звене электронной цепи регулятора громкости. В аналоговых устройствах это, как правило, VCA-регуляторы, т.е. усилители, управляемые внешним регулирующим напряжением (именно фейдер регулирует это внешнее напряжение, а VCA-регулятор регулирует звук).

Закон управления при этом может быть назначен по желанию конструкторов (в рассматриваемом примере — он логарифмический). Это означает, что линейному приращению движения микшерского регулятора-фейдера будет соответствовать логарифмический закон изменения громкости звука. Аналогичное устройство весьма легко реализуется и в цифровом виде.

Итак, обсуждая случай непрерывного микширования, мы уже достаточно хорошо представляем, как его можно реализовать. Теперь вернемся к нашему примеру: у нас имеется речевая фонограмма, записанная во время синхронной съемки и содержащая значительные громкостные перепады. А характер записанной сцены, например, требует, чтобы диалоговая информация была спокойной и равномерно-повествовательной.

Применим непрерывное микширование при перезаписи подобной информации. Сначала зададимся некоторым уровнем ее громкости, который будем считать желаемым для данного фрагмента. Именно по отношению к этой громкости мы и должны будем производить микширование всех тех частей фонограммы, которые будут громче или тише ее. Поскольку в нашем примере громкость реплик меняется все время, то и микширование проводится непрерывно. Мы то увеличиваем громкость исходного сигнала в местах, где он становится тише, то, наоборот, уменьшаем ее в тех местах, где исходный сигнал звучит громче, чем это нам желательно.

Надо отметить одну особенность такого способа микширования: оно проводится и в паузах между отдельными словами и предложениями, и во время их звучания также, т.е. **непрерывно!** Как вариант непрерывного микширования может быть представлен случай плавного нарастания общей громкости звучания («приближение» звукового источника) или ее плавного уменьшения («удаление» звукового источника). Такое изменение громкости производится искусственно, с помощью фейдера.

Теперь обсудим другой пример. Допустим, что у нас имеются несколько звуковых диалоговых фрагментов, смонтированных в соответствии с их изображением в определенной последовательности.

Часть этой информации может быть озвучена, а другая часть записана синхронно во время съемок. Можно уверенно предположить, что на монтажном стыке этих фрагментов будет иметь место громкостной «скачок» (так же, как и в предыдущем примере, не будем пока говорить о различиях в тембре и в динамике). Безусловно, в таком случае потребуются дополнительное микширование. Однако вряд ли будет целесообразно применение непрерывного регулирования уровня

громкости. Более вероятным будет использование **скачкообразного микширования**, когда в паузе перед началом более тихой информации потребуется ступенчато увеличить ее громкость, а в противном случае точно так же ее уменьшить.

Микширование «скачком» возможно не только в паузе между двумя фрагментами с разными громкостями, но и непосредственно «на звуке», если нам, например, необходимо резко изменить звуковой план (укрупнить или, наоборот, обобщить) в соответствии с монтажом изображения, а фонограмма при этом используется целиком из одного плана, т.е. не имеет склейки.

Для такого регулирования необходима предварительная репетиция. В случае использования автоматизированных аналоговых или цифровых пультов, репетиция совмещается с процессом перепрограммирования функции автоматического регулирования громкости.

При этом мы получаем возможность автоматического многократного повтора всех манипуляций фейдерами, которые были проведены в данном фрагменте фильма и зафиксировались в «памяти» компьютера микшерского пульта.

Напомним, что реализовываться такая программа будет в синхронной «привязке» к изображению по тайм-коду, а регуляторы-фейдеры могут быть как моторизованными (с принудительным механическим перемещением движков фейдеров), так и чисто электронными (VCA-типа с электронным регулированием в усилителе-регуляторе за счет подводимого управляющего напряжения, формируемого с помощью «памяти» компьютера пульта).

Из сказанного вовсе не следует, что при использовании моторизованных фейдеров не задействуются соответствующие им VCA-регулирующие усилители — ими оборудованы все пульты перезаписи. Отличие состоит только в том, перемещаются ли физически или нет ручки фейдеров в процессе работы автоматики пульта. В зависимости от конструкции того или иного пульта эти управляемые усилители могут находиться на достаточно большом удалении от собственно консоли (на десятки метров), например, — в компьютерном боксе или в аппаратной студии перезаписи. Более того, в случае ис-

пользования цифрового микшерского пульта мы будем иметь дело не с классическим VCA усилителем-регулятором, а с его «цифровым» эквивалентом.

Мы уже упомянули ситуации, в которых звукорежиссеру придется заниматься микшированием звуковой информации. Часто такая потребность возникает из-за непредсказуемости монтажа кинофильма, когда различные фрагменты изображения и соответствующие им фонограммы «склеиваются» в том или ином сочетании.

Звукорежиссер во время съемок не может предвидеть будущий монтаж фрагментов кинофильма и просто старается оптимально записывать каждый из снимаемых фрагментов. Часто заранее невозможно предугадать, какая часть из записанного синхронно материала будет использована при перезаписи, а какая подвергнется переозвучиванию по той или иной причине. В процессе речевого озвучивания в силу различных причин также возникают свои звуковые «неровности», иногда технического происхождения (разные студии с разным оборудованием), иногда связанные с различным творческим и физическим состоянием актеров или значительными перерывами в озвучивании (например, пауза в несколько недель).

Иногда бывает необходимо скопировать какой-либо фрагмент звуковой информации, например, шумовой. После монтажа скопированного фрагмента «встык» с оригиналом весьма возможно появление скачкообразного изменения громкости звучания в месте «склейки».

Поэтому задача звукорежиссера и звуковых монтажеров правильно смонтировать и разместить используемый звуковой материал «подорожечно», чтобы обеспечить всем его фрагментам возможность свободного последующего микширования.

Монтажная «склейка» в одной звуковой дорожке теоретически может быть оправданной, если учтены все без исключения факторы «монтажности» двух склеиваемых «встык» фрагментов фонограмм, в том числе и их громкостное различие.

Вполне допустимой может оказаться такая склейка в случае соединения двух эпизодов, и тогда громкостной перепад будет уместен и даже желателен. С другой стороны, если этот перепад будет неточен

(слишком слабый или, наоборот, слишком сильный), то у звукорежиссера на перезаписи просто не будет возможности для дополнительного микширования любым из обсуждавшихся ранее способов.

Надо учитывать и базовые принципы звукового монтажа, один из которых — учет инерционности человеческого слуха. Именно поэтому звуковая склейка должна быть сделана с некоторым опережением (нередко на 2–3 кадра), и никакая «мгновенная» реакция звукорежиссера не сможет помочь сделать стремительный скачок в точке склейки изображения — уже будет поздно! Поэтому и важно правильное подорожечное распределение звуковой информации, учитывающее переходы фрагментов при их воспроизведении (то есть «соседние» фрагменты размещаются на разных звуковых дорожках).

При такой организации «стыков» достаточно будет правильно установить уровни громкости для каждой из дорожек (например, во время репетиции), и звуковая «склейка» пройдет без каких-либо проблем. Если вы имеете поддержку пультовой автоматики (хотя бы автомикширование), то такая процедура еще более упростится, ибо уровни громкости при повторном воспроизведении для каждой из дорожек будут устанавливаться автоматически, с синхронной «привязкой» по тайм-коду.

Микширование является одним из важнейших процессов при звукозаписи, и мы неоднократно будем ссылаться на него в дальнейшем, рассматривая конкретные ситуации в последующих разделах.

ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМБРОВ

В предыдущем разделе мы говорили о «неровности» звукового материала и о возможных причинах таковой. При этом предполагалось, что имеются некоторые «опорные» критерии, которые мы стараемся выдерживать при записи и перезаписи фонограмм. Так, при регулировании уровней громкости звуковых сигналов, мы руководствуемся понятиями «громко» и «тихо», понятием «средняя громкость фонограммы» и т.п.

По аналогии со сказанным выше в звукорежиссуре рассматриваются понятия **«тембральное соответствие»** и **«тембральная неравномерность»**. Если для управления уровнями громкости применяются приемы **микширования**, то при регулировании тембров используются **частотные коррекции**.

Начиная разговор о **«тембральном соответствии»** звуковой информации, авторы кино- или видеофильма задают себе некоторые условные критерии желаемой «тембральной» окраски записываемой звуковой информации.

С одной стороны, речь при этом может идти о формальном реалистическом соответствии звучания речи, шумов, музыки и т.д. Однако, с другой стороны, возможен и обратный вариант, когда звуковое решение фильма или его отдельных эпизодов должно быть построено на сознательном уходе от реального тембрального звучания его компонентов. Поэтому мы говорим о «тембральном соответствии» согласно конкретно принятому решению.

Случай с реалистическим вариантом звучания внешне выглядит проще других. Казалось бы, старайся все записывать «натурально» и результат получится чуть ли не автоматически. К сожалению, в звукозаписи автоматически можно получить только «брак» фонограммы. Все остальное — это результат кропотливого труда и постоянного накопления профессионального опыта методом «проб и ошибок».

Итак, поговорим о тембральном соответствии натуральному звучанию. В любом современном кинофильме звуковой материал состоит из двух частей: части, записанной в студийных условиях, и другой части, записанной в условиях киносъемок (т.е. вне студии).

К первой части относятся обычно все музыкальные записи, озвученная часть реплик, синхронные шумы и специальные звуковые эффекты. Ко второй части относится звуковой материал, записанный синхронно во время киносъемок (реплики и игровые шумы), а также фоновые шумы и паузы.

Таким образом, именно вторая часть звуковой информации по своему происхождению может считаться «натуральной». Однако условия ее записи часто не позволяют получить абсолютной достоверности натурального звучания. Даже при записи игровых шумов и пауз зву-

коррежиссеру часто приходится иметь дело с некоторым «суррогатом». Например, не настоящие, а так называемые «съемочные» танки, автомобили и даже самолеты часто имеют неестественное звучание.

Натурная пауза в поле может содержать некоторую «дозу» далеких индустриальных фонов. Стоит ли говорить об акустических и тембральных дефектах речевой записи на съемочной площадке, проводимой с помощью петличных и остронаправленных монофонических микрофонов, главное достоинство которых — высокая «осевая» звуковая чувствительность по отношению к актерам, но никак не по отношению к внешней акустике. Подвижность объектов звукозаписи также не способствует поддержанию постоянной осевой направленности микрофонов на источники звука.

Мы упоминали о типах применяемых микрофонов для записи во время киносъепок. Все они имеют конкретные конструкции и технические характеристики, но нет микрофонов, точно повторяющих слуховой аппарат человека и особенности восприятия им звуковой информации. Поэтому можно говорить лишь о большей или меньшей достоверности и естественности звучания фонограммы.

Главным техническим устройством, позволяющим проводить тембральные коррекции и «натурализовать» звучание отдельных звуковых компонентов и результатов их суммирования, является частотный корректор (ранее весьма метко называвшийся «компенсатором»).

Примером конструкции такого профессионального устройства является параметрический эквалайзер SL 542, подробная информация о котором представлена в учебном пособии по пульту «Solid State Logic» (стр. I-9), на которое мы будем далее ссылаться. Способность устройства к одновременному независимому полосовому регулированию в нескольких зонах частотного спектра предоставляет большие творческие и технические возможности звукорежиссерам в процессе перезаписи. Самые современные пульта перезаписи, в том числе и цифровые, обеспечивают до 6-ти частотных полос с независимым регулированием.

Говоря об этих пультах, также следует упомянуть о возможности полной автоматизации работ по тембральной коррекции, означающей

«тотальное запоминание» всех связанных с ней манипуляций в синхронной «привязке» к изображению по тайм-коду. Это означает возможность многократного автоматического повторения всех этих действий при необходимости, а также любые дополнительные редакции тембральной коррекции. Подробнее о самом процессе работы с частотными корректорами будет рассказано ниже.

Вторым случаем, когда необходимо использование частотной коррекции, мы уже назвали проблему так называемой «тембральной неравномерности». Из самого названия следует, что в случаях неодинакового звучания одних и тех же источников звуковой информации может возникнуть потребность подкорректировать их тембры (например, актера N, озвучившего самого себя в нескольких эпизодах кинофильма после окончания киносъемок). Ясно, что речь в данном случае идет о тембральной «неодинаковости» при прочих равных условиях (одинаковый звуковой план, громкость, актерское состояние и т.д.). Процедура такого регулирования ничем принципиально не отличается от описанной выше.

К возможностям, которые реализуются с помощью тембральной коррекции, относятся организация благозвучного звучания (консонанса) и неблагозвучного звучания (диссонанса), а также раскладка звуковых компонентов по спектру.

Организация **«консонансирующего» звучания** — это решение чисто драматургической задачи, выходящей за пределы понятия формальной реалистичности. Искусственный подбор благозвучных тембров для отдельных компонентов создает у зрителя, среди прочего, ощущение психологического комфорта и покоя.

Контрастное звуковое противоречие, вызывающее прямо противоположные ощущения (**диссонанс**), также в определенной степени может быть сформировано с помощью тембральной коррекции.

Следует оговориться, что применение чисто технического средства (частотного корректора) ни в коем случае не является единственным способом решения множественных и разнообразных творческих задач. Никакое подобное устройство не заменит процедуру авторского формирования многокомпонентного звукового ряда, в каждом эпизоде и кадре точно соответствующего поставленной задаче. Другое

дело, что различные виды профессиональных технических устройств являются серьезной инструментальной поддержкой, способствующей реализации тех или иных творческих решений.

Очень серьезная задача по **спектральной раскладке** звуковых компонентов также реализуется с помощью регуляторов тембральной коррекции.

В большинстве случаев, планируя звуковой ряд по каждому эпизоду кинофильма, его авторы предполагают использование тех или иных реплик, музыки и шумов. Естественно, встает вопрос об их совместном звучании в контексте конкретных творческих решений. Рассматривая в первом разделе вопрос об особенностях физиологии человеческого слуха, мы достаточно подробно говорили о тембральной специфике звуковых компонентов — реплик, музыки, шумов. Для обеспечения собственной разборчивости конкретных используемых компонентов также активно используется тембральная коррекция.

Используя основные формантные зоны мужских и женских голосов, симфонической или иной музыки, отобранных шумов и т.п., звукорежиссеры организуют их взаимное сочетание (в том числе консолидирующее или диссолидирующее) и необходимую избирательную разборчивость. Этот процесс очень ответственный и требует серьезных профессиональных познаний.

Основные принципы реализации спектральной раскладки рассмотрены в разделах «Разборчивость», «Компоненты звукового ряда» и «Отбор и суммирование компонентов звукового ряда».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ЗВУЧАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЗВУКОВОГО РЯДА

Мы уже неоднократно упоминали о том, что основные технические средства, входящие в состав пульта перезаписи, а также ряд вспомогательных устройств предназначены для обеспечения возможностей широкого управления программным звуковым материалом. Однако такое регулирование не является самоцелью, а производится исключительно в силу определенных причин и для достижения определенных целей.

Одной из таких целей является обеспечение единства звучания компонентов звукового ряда. Безусловно, речь идет не о том, чтобы все реплики одного и того же персонажа по всему фильму прозвучали одинаково. Но реплики должны звучать одинаково громко и иметь одинаковые тембры (при равноценных драматургических состояниях актера) при создании звуковых планов: общего, среднего, крупного. Т.е., например, условный общий план **в фильме** должен иметь **общее единое** звучание. То же предполагается и для других видов звуковых планов. Каждый план должен быть нами четко выражен и не предполагать никаких двусмысленных толкований.

Надо учесть, что программный материал, поступающий на перезапись, имеет различное происхождение (синхронная запись или озвучивание), а также то, что он создается на значительном временном отрезке (часто — несколько месяцев или даже лет, например, в сериалах). Это означает, что такой материал имеет весьма неоднородное звучание не только в принципе, но даже в пределах одного кадра.

Специально оговоримся, что мы не затрагиваем драматургическую сторону актерской игры, а ведем речь о «чистой» звукозаписи исключительно для ясности обсуждаемого вопроса.

Более того, мы говорим об обеспечении единства звучания различных звуковых компонентов, а не только об актерской речи.

В самом деле, актер приходит на речевое озвучивание много дней подряд, прерываясь на выходные дни. Он может быть в различном «актерском» состоянии в зависимости от настроения и от множества окружающих факторов. Он может, в конце концов, заболеть.

Безусловно, значительная нагрузка в процессе обеспечения единства звучания падает на звукорежиссера, проводящего речевое озвучивание. Ведь если ему достаточно просто отследить звучание актера на протяжении одной смены озвучивания, то перерыв в несколько дней может внести определенный разрыв в это звучание. Вот почему так важно проводить речевое озвучивание по законченным в монтаже эпизодам и не «разрывать» эти эпизоды по различным дням.

Еще более сложна ситуация с синхронной записью во время кино съемок. Ведь при этом существует великое множество мешающих и отвлекающих факторов, действующих не только на актеров,

но и на режиссеров, звукорежиссеров и других киноспециалистов. Не только дисциплина на съемочной площадке, но даже погода может повлиять на итоговое художественное качество фонограммы. Учитывая, что съемки и звукозапись в основном проводятся отдельными короткими планами, количество звуковых «швов» может быть весьма велико.

Приступая к перезаписи, звукорежиссеры прежде всего проверяют весь звуковой программный материал. И помимо выявления возможных проблем с его монтажом, а также оценки с позиции драматургического соответствия, производится его анализ на предмет возможностей выстраивания сбалансированного звукового ряда с цельным, единым звучанием как на протяжении каждого эпизода и части фильма, так и по всему фильму в целом.

Нередко возникают трудности с воссозданием единой динамики звучания речевого материала. В действие при этом вводятся, помимо фейдеров и различных эквалайзеров, разнообразные динамические регуляторы: компрессоры, лимитеры, экспандеры. Очень важным при этом оказывается правильное распределение звукового материала по отдельным звуковым дорожкам. Совершенно не обязательно «растаскивать» его по множеству дорожек (каждый фрагмент на отдельной дорожке). Достаточно сгруппировать его по признакам равноценности звучания. Это позволяет организовать в каждом задействованном звуковом канале пульта перезаписи индивидуальную обработку для каждой «группы» отдельных звуковых компонентов и сблизить их звучание, если такая задача будет поставлена.

В случае неудачного монтажа «встык» однотипных звуковых компонентов с различным звучанием на протяжении одного плана мы гарантируем заметную неодинаковость звучания на протяжении коротких отрезков, а иногда и внутри одного плана. Говорить об обеспечении единства звучания на протяжении целого фильма вообще не приходится — для этого просто не созданы минимально необходимые условия.

Часто серьезную трудность представляет выравнивание звучания отдельных, последовательно стыкующихся фрагментов шумовых фактур. Если мы, например, имеем монтаж различных последовательных

фаз работы какого-либо механизма, то должны не только логически выравнивать их между собой по громкости, тембру и звуковому плану, но и отследить равномерное звучание звуковой паузы или фона, присутствующих в этих фрагментах, а также общую акустику, в которой происходит работа этого механизма.

В приведенном примере мы говорили всего лишь об обеспечении единства звучания одного звукового компонента внутри одного плана.

Абсолютно также должно быть организовано единство звучания по всему многообразию звуковых компонентов и на протяжении всего фильма.

Все приемы микширования и частотной коррекции, о которых говорилось выше, в полной мере применимы для обеспечения единства звучания всех звуковых компонентов.

ЗВУКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПЛАНОВ И ЭПИЗОДОВ ФИЛЬМА

Важной задачей при создании фильма является соединение отдельных планов и эпизодов. От того, как это будет сделано, у зрителя может создаться совершенно различное эмоциональное восприятие. Поскольку такое соединение касается как изобразительного, так и звукового рядов, рассмотрим несколько основных вариантов звуковых соединений и связанных с ними звукорежиссерских приемов.

Самым простым вариантом звукового соединения является **соединение скачком**. При этом скачок в изображении (т.е. склейка соседних планов) подчеркивается, усиливается резким монтажным изменением звуковой структуры. Сразу же возникает вопрос: в каком случае такой монтажный «прыжок» необходим и оправдан?

При соединении двух эпизодов, в которых действие разнесено во времени или в пространстве, такой стык может оказаться необходимым. Действительно, если первоначальное действие (первый план) происходило летним вечером, а последующий (второй) план изображает зимний день, то их стык с большой вероятностью должен подчеркнуть этот перенос во времени. Звуковая склейка «встык» вполне оправдывается.

Иначе может быть рассмотрен стык двух соседних планов, если действие в них происходит, например, в одном объекте и в реальном времени. Изменение точки съемки или масштаба снимаемого объекта может потребовать изменения звукового плана при записи актера, но никак не кардинального переустройства звукового ряда в целом. Грубая, подчеркнутая монтажность фонограмм будет в этом случае неуместна.

Плавное соединение звуковой информации двух соседних эпизодов — это часто используемый драматургический прием, применение которого не предполагает резких контрастов и противопоставлений. Более того, такое соединение предопределяет логическую связь эпизодов при их монтаже. Оно может объединить их, например, общим настроением или темпоритмом, позволяет при необходимости реализовать некоторое драматургическое обобщение и т.п. Очень многое при этом зависит от скорости этого плавного соединения и от точного выбора звуковых фактур, участвующих в нем.

Говоря о скорости плавного соединения, следует отметить, что обычно имеют место звуковые «захлесты», определяющие ее. Возможны три основных вида звуковых «захлестов». В первом случае звуковые фактуры последующего эпизода начинаются до места склейки, а фактуры предыдущего эпизода заканчиваются в месте склейки. В этом случае звуковое соединение как бы плавно превосхищает изобразительное (собственно склейку изображений).

Во втором случае звуковое соединение может быть организовано обратным способом: имеет место «захлест» звуковых фактур закончившегося эпизода, а фактуры нового эпизода начнутся точно в месте склейки изображения. В этом случае как бы формируется искусственное продление ощущений зрителя, существовавших в завершившемся эпизоде и их плавный переход в новое действие.

Частным случаем второго типа «захлестов» является использование искусственной реверберации. Действительно, длительное послезвучание звуковых фактур закончившегося эпизода в сочетании с их плавным затуханием и исчезновением драматургически аналогично этому типу перехода.

В третьем случае звуковые «захлесты» формируются для обоих эпизодов: входящего и уходящего. Такой вид плавного соединения

аналогичен изобразительному «наплыву» и выполняет такую же драматургическую функцию. Размер «захлестов» определяет собственную скорость плавного соединения, о которой мы говорили выше.

КОНТРАСТНОЕ «ВПИСЫВАНИЕ»

Устройство «вписывания» аппарата записи или рабочей компьютерной станции также является одним из инструментов звукорежиссера. Технически процесс «вписывания» может быть реализован как вручную, так и автоматически. В любом случае слушатель не замечает переходных процессов при срабатывании этого устройства вследствие очень больших скоростей, с которыми они происходят. Инерционность человеческого слуха просто не позволяет их зафиксировать.

Контрастное «вписывание» — один из распространенных художественных приемов. Особенно часто он используется, например, при так называемом «параллельном» монтаже, когда зритель наблюдает два различных действия, происходящих одновременно, но в различной «географии». Монтаж изображения переносит нас при этом то в одно место события, то в другое. Этот прием в начале XX века изобрел американский режиссер Д. Гриффит. Он получил тогда у кинематографистов жаргонное название «Догонит — не догонит!».



Рис. 2. Контрастное «вписывание»

Если посмотреть на графический пример условной фонограммы (рис. 2), то можно отчетливо увидеть, какая ее часть относится к одному месту события, а какая — к другому.

По вертикальной оси **L** на рисунке изображена громкость фонограммы, а по горизонтальной — время **T**. Звукорежиссер «развел» два параллельно развивающихся события с помощью различной громкости их звукового ряда. Это могут быть и две различные фонограммы музыки, и совершенно разнящиеся игровые шумы, и реплики (например, крики и шепот).

Место стыков этих двух фонограмм чаще всего находится в точном монтажном соответствии со склейками изображения. Естественно, что при этом подчеркивается темп. Звукозрительный ряд наряду с этим воспринимается как ускоренный. Причем, чем чаще производятся склейки, тем энергичнее кажущаяся скорость развития событий.

Для более точного формирования таких контрастных «перебросок» звукорежиссер может провести предварительную монтажную подготовку. При этом звуковые фактуры одного объекта сосредоточиваются на одних звуковых «дорожках», а другого объекта — на других. Громкость формируется различной для различных «дорожек» с помощью регуляторов пульта перезаписи. Но, в любом случае, художественное решение предполагает собственную внутреннюю «динамику» развития как двух событий в отдельности, так и общего звукозрительного ряда. А это, в свою очередь, требует дополнительного микширования и, как результат, использования приема «вписывания».

Действительно, там, где есть поиск лучшего художественного результата, всегда используется «вписывание». И именно контрастное «вписывание» позволяет получить такой результат в нашем примере.

Как уже было отмечено выше, прием может быть реализован как с помощью автоматики, так и вручную. Безусловно, во втором случае от звукорежиссера требуются очень хорошая профессиональная реакция и координация действий. Следует не забывать и об основном правиле монтажа фонограмм — небольшом «захлесте» начала звуковых фактур (2–3 кадра) в «хвост» предыдущего эпизода. Если помните, это связано с инерционностью человеческого слуха и особенно важно при значительных перепадах громкостей. В противном случае

контрастные переходы будут восприниматься зрителем с некоторым временным запаздыванием, что повлияет на общее эстетическое восприятие кинофильма.

ТВОРЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕВЕРБЕРАЦИИ И АКУСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

Мы уже обсуждали возможность применения искусственной реверберации для регулирования кажущейся громкости фонограммы. Однако нередко искусственная реверберация и другие различные акустические эффекты используются звукорежиссерами в художественных целях. Часто воссоздание акустической атмосферы в кадре решает именно творческие задачи, усиливая у зрителя эмоциональное восприятие происходящего на экране.

Наиболее эффектно это может быть реализовано в многоканальных звуковых форматах SR*D и Dolby Surround EX и Dolby Surround 7.1. Современные устройства звуковой обработки имеют многоканальные выходы, конфигурируемые под необходимые форматы, и используют самые разнообразные алгоритмы работы на уровне программного обеспечения. С их помощью можно сформировать многоканальное «эхо» для монофонического или двухканального стереофонического исходного сигнала. Многие из подобных устройств имеют дополнительные панорамные регуляторы. Используя их, можно создать динамичную звуковую картину, что еще более усиливает воздействие на кинозрителя.

Особо стоит отметить адаптированность многих современных многоканальных алгоритмов устройств звуковой обработки к последующему матричному кодированию (4–2–4), что позволяет избежать возможных проблем в ходе этого процесса.

Действительно, все алгоритмы и монофонических, и многоканальных акустических эффектов основаны на фазовых сдвигах звуковых сигналов. Но именно на использовании фазовых сдвигов основано действие матричного кодера Dolby Surround, Pro Logic, Pro Logic II и т.д. Понятно, что если не учитывать этот факт, то можно получить неожиданный и очень неприятный результат, например, в виде «вычитания» звуковой

информации в одном или нескольких звуковых каналах. Еще одним непредвиденным результатом может быть изменение (сужение) стереофонической базы, например, в музыке. При этом, как правило, левый и правый фронтальные каналы начинают звучать ближе к центру, а центральный канал как бы отодвигается «вглубь». Если в нем в этот момент звучит голос солиста или солирующий музыкальный инструмент, то последние начинают «забиваться» аккомпанементом. А это, в свою очередь, приводит к неразборчивости или «размазанности» фонограммы.

Совершенно неожиданным является результат, когда часть информации из одного звукового канала может оказаться (после звуковой обработки) в другом канале в процессе матричного кодирования. Например, «ухать» из центрального канала в канал звукового окружения или наоборот.

Избежать подобных «неожиданностей» можно, если использовать фазовый индикатор. Общее правило при этом — обязательное отсутствие «отрицательных» фазовых сдвигов между каналами (прежде всего между L и R), особенно при создании акустических эффектов, что четко фиксирует фазовый индикатор.

Итак, многие современные алгоритмы звуковых обработок не имеют подобного отрицательного эффекта и адаптированы к матричному кодированию. В ряде современных устройств обработки подобные программы собраны в специальные «банки». Нередко такие банки именуется «Film» и т.п.

Многоканальные алгоритмы звуковых обработок предполагают специальное поканальное распределение выходной звуковой информации. Правильно, если звукорежиссер коммутирует эти выходы через отдельные регуляторы пульта перезаписи. При изменении планов в изображении (общий, средний, крупный) звукорежиссер формирует соответствующую звуковую «плановость» и соотношение между прямым сигналом и акустическим эффектом. В случае крупного плана прямой сигнал должен превалировать по отношению к сигналу эффекта. А последний должен полностью отсутствовать в канале с прямым сигналом («во рту эха не бывает!»). И совершенно другое соотношение между указанными сигналами мы имеем в случае общего плана: много эха и мало прямого сигнала.

Особо следует отметить роль регуляторов «звуковых посылов» (AUX) на пульте перезаписи. Их можно включать либо «До» (Pre) фейдера, либо «После» (Past). Наиболее часто используется включение «До», ибо при этом «посыл» на устройство звуковой обработки производится автоматически. Величина звукового посыла должна быть установлена вручную, с помощью дополнительного регулятора. Важно при этом вести контроль по входным индикаторам устройства звуковой обработки. Звуковые перегрузки абсолютно недопустимы на входах цифровых устройств. Однако слабая «раскачка» такого устройства создаст и очень слабый эффект.

Окончательное соотношение между прямым и обработанным звуковыми сигналами устанавливается звукорежиссером на пульте перезаписи путем балансирования соответствующими фейдерами показательно.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ

Регулирование динамического диапазона — важнейший тип регулирования при перезаписи — обычно осуществляется двумя основными способами: вручную (микшированием) и автоматически, то есть с помощью специальных устройств. К подобным устройствам относятся различные компрессоры, лимитеры, экспандеры и разновидность последних — «гейты». В современных пультах перезаписи эти самостоятельные типы авторегуляторов динамического диапазона обычно конструктивно объединены в одном блоке. При этом они сохраняют все важнейшие индивидуальные органы управления и способность к самостоятельной (независимой) и одновременной работе в том звуковом тракте, где задействован этот модуль.

Примером такого аналогового устройства является кассета управления звуковой «динамикой» SL 510 (вариант — SL 520) пультов перезаписи серии 5000, произведенных компанией Solid State Logic (рис. 4). Подробно основные органы управления встроенных в него устройств описаны в данном учебном пособии.

Динамический регулятор цифровой консоли работает абсолютно аналогично. Кривая управления сигналом при этом отображается в нижней секции каждого канального индикатора уровня индивидуально. Регуляторы управления при этом отображаются вместе с указанной кривой на основном дисплее пульта перезаписи. Следует напомнить, что управление динамическими регуляторами в принципе не производится непрерывно, как микширование, а имеет установочный характер (для киноэпизода, например).

Оперативное поканальное регулирование динамическими регуляторами производится с помощью восьми канальных ручек (логикаторов). Регуляторам при этом присваиваются определенные функции (рис. 3).

Динамические обработки

Ручка	Компрессор (Page 1)	Лимитер (Page 2)	Гейт (Page 1)	Экспандер (Page 1)	DRC Компрессор	DRC Экспандер
1	Порог	Порог	Порог	Порог	Порог	Порог
2	Степень	Степень	—	Степень	Степень	—
3	Время атаки	Время атаки	Время атаки	Время атаки	Время атаки	Время атаки
4	Время отпускания	Время отпускания	Время отпускания	Время отпускания	Время отпускания	Время отпускания
5	Колено	Колено	Гистерезис	Колено	—	—
6	Ручн. или авт. маск. усиления	Ручн. или авт. маск. усиления	—	—	—	—
7	Ручн. маск. усиления	Ручн. маск. усиления	Глубина	Глубина	—	—
8	—	—	—	—	—	—

Рис. 3

Как же обычно используются имеющиеся возможности? Все зависит от конкретной тактической или стратегической задачи, которую ставит перед собой звукорежиссер в процессе перезаписи. Рассмотрим несколько примеров.

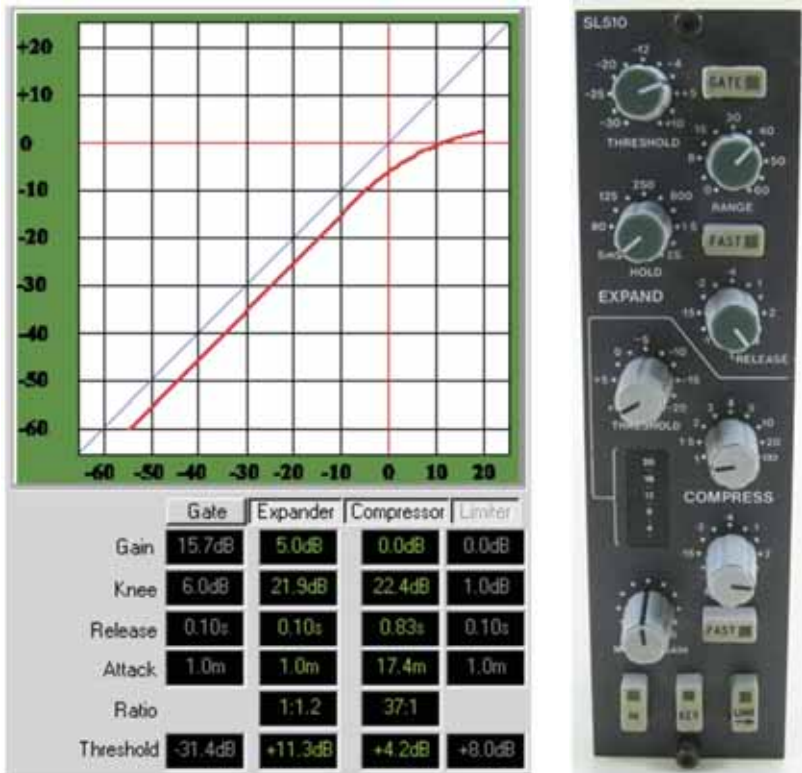


Рис. 4. Динамические регуляторы: SL 510 (справа) и DFC Gemini

Прежде всего отметим, что электрические кассеты динамических регуляторов всегда включены до фейдера, обеспечивая независимость автоматического регулирования динамики звукового программного материала. Таким образом, результаты этого процесса полностью зависят от позиций, в которых находятся регуляторы компрессора, экспандера и «гейта».

Когда же используется **компрессор**? Отметим, что это наиболее распространенный вид динамического регулирования. Потребность в нем связана со слишком большой «рыхлостью» исходной звуковой информации, прежде всего реплик, записываемых во время синхронных кино съемок и речевого озвучивания, а также синхронных и игровых шумов.

Как это уже было рассмотрено ранее, любой тип фонограммы имеет свои конкретные технические параметры, и среди них — два взаимосвязанных: соотношение «сигнал / шум» и «динамический диапазон».

Если допустить, с одной стороны, чтобы уровни громкости собственных шумов звукового носителя и трактов звукопередачи оказались соизмеримыми с минимальным уровнем громкости звукового программного материала, то мы будем иметь дело с эффектом «маскирования», рассмотренным ранее. С другой стороны, нельзя забывать об уровне собственных шумов в зале реального кинотеатра, в котором присутствуют кинозрители, работает система вентиляции и т.п.

Таким образом, звукорежиссер обязан учитывать, как минимум, эти два важных фактора, балансируя уровни громкости различной звуковой информации в процессе перезаписи.

Еще одним важным фактором, с которым должен считаться каждый профессиональный звукорежиссер, является разборчивость звуковой (прежде всего, речевой) информации. Если допустить «проваливание» окончаний в словах или «зашептывание» слов в предложениях, то неразборчивость можно считать состоявшейся.

Из курса электроники мы знаем, что компрессор (лимитер, экспандер и т.п.) — это усилитель звукового напряжения с переменным коэффициентом усиления. В зависимости от установки его регуляторов этот коэффициент либо равен 1, либо отличается от него.

Точка на рабочей характеристике компрессора, начиная с которой меняется его усиление, называется точкой «перегиба» (рис. 5). Именно здесь начинает уменьшаться коэффициент усиления компрессора (точка С). Таким образом может устанавливаться ограничение усиления для более громких сигналов по отношению к более тихим, а это значит — *относительно увеличивается* громкость последних, что и необходимо организовать в рассмотренных выше примерах.

Работа компрессора (в рассматриваемом примере это кассета SL 510) происходит автоматически. Основные параметры при этом определяются тремя регуляторами на лицевой панели: «Порог срабатывания» — «Threshold» (обычно это значения ниже 0 dB), «Степень сжатия» — «Ratio» (обычно между 2:1 и 4:1) и «Время восстано-

ния» — «Release» (порядка 100 мсек). Эти параметры оптимальны для многих случаев использования реального программного материала, но всегда требуется конкретная отстройка на слух для его определенных фрагментов, в которых собственная «внутренняя» динамика различна.

Примечание. Уменьшение времени восстановления относительно оптимального может привести к заметным на слух «подпрыгиваниям» окончаний закомпрессированных фрагментов программного материала (с момента точки восстановления). Соответственно, превышение времени восстановления сверх оптимального значения приведет к слышимой «задавленности» их звучания.

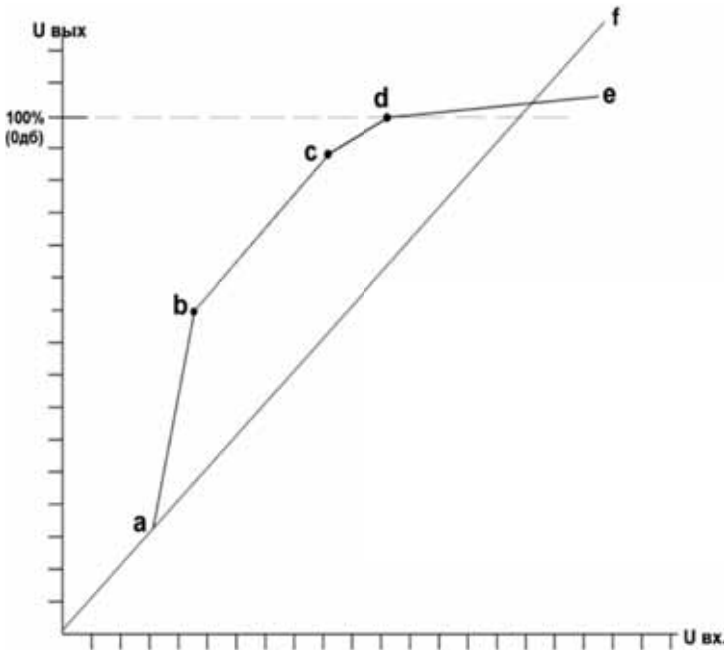


Рис. 5. Характеристика передачи динамического регулятора

Параметр «Время срабатывания» — «Attack» (обычно около 10 мсек) чаще всего не управляется отдельным регулятором. При этом мы получаем более четко ограниченный динамический диапазон звуковой информации, учитывающий шумы сквозного тракта звуко-

передачи и зрительного кинозала, и также ограждаем себя от возможных проблем с разборчивостью при «западании» окончаний слов или в случае синкопической речи.

Оптимизация времени срабатывания предполагает, что процесс срабатывания компрессора не должен быть заметным на слух. Слишком быстрое срабатывание будет опережать скорость нарастания программного материала, а превышение времени срабатывания означает, наоборот, запоздалую реакцию компрессора на нарастающий звуковой сигнал. И в том, и в другом случае возникнут заметные на слух искажения «фронта» этого сигнала.

Лимитирование звуковой информации является частным случаем компрессирования, при котором прирост звуковой энергии на входе устройства, практически, не вызывает аналогичного прироста на его выходе. Речь при этом идет, разумеется, о рабочей зоне выше порога срабатывания (выше точки перегиба на рабочей характеристике). Режим лимитирования обычно определяется порогом срабатывания 0 dB или +1 dB, (аналогового уровня), а степень сжатия от 4:1 и более. Надо также помнить, что лимитер обычно включается в иную точку звукового тракта, чем компрессор, а именно — на выходах сборных шин пульта перезаписи, т.е. после всех фейдеров. Рассуждения об оптимизации времен срабатывания и восстановления компрессора в полной мере относятся к работе лимитера, ибо последний, по сути своей, является компрессором, работающим в зоне сигналов с уровнем свыше 100%.

Работа с **экспандером** (верхняя секция рассматриваемого устройства, отрезок «а — б» на рисунке 5) технически ничем не отличается от рассмотренного выше. Однако желаемый результат при этом предполагает получение обратного эффекта — увеличения (расширения) динамического диапазона. Это бывает необходимо, например, в случаях так называемого «самолимитирования» актерами своей речи на съемочной площадке (при озвучивании достаточно просто записать еще один дубль, дав актеру соответствующие указания).

Экспандер позволяет при этом восстановить более натуральную динамику человеческой речи, «сформировав» в ней некоторые тихие внутренние фрагменты. Естественно, при этом порог срабатывания

(точка «а» на приведенной характеристике) с помощью соответствующего регулятора в секции экспандера устанавливается в зоне малых громкостей (чаще всего между 12 dB и 30 dB относительно 0). Соответствующий регулятор степени «восстановления» — «Release» устанавливает этот параметр в желаемых пределах (обычно от 1:2 до 1:3).

На этом же принципе основана работа так называемого «гейта», с помощью которого можно тихую звуковую информацию (ниже точки «а» на рисунке 5), например, посторонние шумы, сделать еще **относительно** тише (чем информация на участках «а — б»), т.е. фактически провести обесшумливание фонограммы. Для регулировок этого режима на кассете SL 510 установлены отдельные регуляторы «Gate». Обычно порог срабатывания этих устройств устанавливается в зоне 30 dB или ниже (т.е. ниже традиционного экспандирования).

Итак, указанная кассета позволяет при необходимости осуществить комбинированные регулирования звуковой динамики программного материала в реальном времени. При этом его самые низкие уровни будут ослабляться (обесшумливаться!) в зоне работы «гейта», более высокие будут увеличиваться (компрессироваться), а слишком плотная звуковая информация (редкий случай!) может быть «разуплотнена» за счет экспандирования.

Понятно, что режим лимитирования не может быть реализован при этом одновременно на этом же приборе. Потребуется его коммутация в выходную, суммирующую группу шин пульта. Обычно в структуре пульта существует группа свободно коммутируемых динамических регуляторов (6–8), позволяющих использовать их в качестве лимитеров.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗБОРЧИВОСТИ НЕОБХОДИМЫХ ЗВУКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ

Наиболее важной информацией в звуковом ряду принято считать реплики. Действительно, на практике это именно так. Мы можем привести множество примеров, когда диалог несет максимальную фактическую информацию, определяющую как смысловую, так и художественную нагрузку.

Но есть случаи, когда диалог в том или ином эпизоде, по замыслу создателей фильма, несет только эмоциональную нагрузку, не передавая фактической информации, однако это исключение, только подчеркивающее правило.

Итак, разборчивость реплик как способ беспрепятственного восприятия смысловой информации является важным фактором, которому уделяется большое внимание в процессе перезаписи кинофильма. Есть несколько основных способов, с помощью которых разборчивость может быть достигнута.

Регулирование громкости реплик

Наиболее простым средством усиления разборчивости является повышение громкости звучания реплик по отношению к другим компонентам звукового ряда, присутствующим в данном фрагменте кинофильма. При этом совершенно не обязательно делать это «в статике», без изменения громкостей звуковых компонентов. Вполне допустимо «отслеживать» реплики вслед за изменением громкости других звуковых компонентов. Но такой простейший прием хорош только в определенной мере. Формальные изменения громкости реплик могут стать очень заметными и вызвать дискомфорт у зрителя, если будет утрачена органика их звучания. Действительно, как объяснить неоправданные изменения лирического шепота в такт музыке? Однако, изменения громкости реплик в эмоциональных сценах, поддерживающие, например, экспрессию персонажа, могут оказаться весьма уместными. Важно чувство меры, а не технические «изыски».

Регулирование тембра

Другим испытанным способом усиления разборчивости является избирательное регулирование тембра реплик. В самом деле, у каждого актера, произносящего текст, есть индивидуальная тембральная специфика голоса. Ее можно проанализировать либо на слух, либо с помощью анализатора спектра (см. ниже). Применяя регуляторы тембра пульта перезаписи можно эту специфику либо усилить, либо ослабить. В случае, когда требуется повышение разборчивости ре-

плик в каком-либо фрагменте фильма, усиление специфических особенностей голоса может помочь решению этой задачи.

Что есть регулирование тембра по своей сути? Это изменение громкости звучания информации, только частотно избирательное. И правильное использование частотных корректоров реализует поставленную задачу. Надо при этом сначала исследовать общую звуковую информацию в редактируемом фрагменте на предмет используемого частотного спектра комплексного сигнала, а уж затем реализовывать в ней избирательную частотную коррекцию реплик.

При тембральном регулировании также очень важно чувство меры. Не следует забывать, что репличный сигнал отнюдь не является по своей природе чисто тональным. При избыточной коррекции можно «приобрести» нежелательные гармонические составляющие, а вместе с ними присвистывания, «чики» и «шики». Для аналоговой фотофонограммы они особенно нежелательны из-за возможных заплываний («донор-эффект»). А чистую цифровую фонограмму резкие призвуки тоже не украшают.

Компрессирование реплик

Разборчивость репличной информации в большой степени зависит от полноценного звучания как внутренних громких, так и более тихих слов или частей слова, особенно их окончаний. Для русской речи типична синкопичность произношения, при которой нередко имеет место снижение громкости произношения слов в их окончаниях (в отличие от английского языка, например). При этом может возникнуть та или иная информационная неопределенность (например, единственное или множественное число?).

Самый простой способ борьбы с таким возможным дефектом — применение компрессии. Что прежде всего делает любой правильно настроенный компрессор? Он повышает среднюю громкость звучания информации за счет относительного увеличения громкости более тихих слов или частей слова. При этом он «удерживает» более громкую информацию. А именно это и нужно в обсуждаемом нами случае. Достаточно правильно отрегулировать два параметра: порог срабатывания и степень сжатия. Выбор и того и другого параметров в полной

мере зависит от конкретного программного материала. И это предполагает активную работу звукорежиссера в процессе перезаписи — каждый фрагмент может потребовать индивидуальную настройку компрессора.

Надо отметить возможную проблему, с которой приходится сталкиваться на практике при использовании компрессии реплик. Если общая громкость программного материала значительна, а степень компрессии большая, то возможно появление нежелательной «задавленности», неестественности звучания реплик.

Другая вероятная проблема сходна со случаем «перекоррекции» тембров — возможно появление присвистывания, «чигов» и «шиков». В различных моделях компрессоров имеются встроенные де-эссеры, предназначенные для компенсации указанных дефектов.

Распределение информации по звуковым каналам

Особенностью стереофонических многоканальных звуковых форматов являются те дополнительные удобства, которые несет в себе «многоканальность», и, прежде всего, наличие нескольких (трех) фронтальных каналов.

В случае неудовлетворительной разборчивости в отдельных фрагментах кинофильма звукорежиссер может перераспределить в них звуковую информацию, «разгрузив» репличный канал (чаще, это центральный канал).

Действительно, если в необходимом фрагменте информацию центрального канала (шумы или музыку) распределить между левым и правым фронтальными каналами, то репличная информация в центре будет звучать менее напряженно и станет легко управляемой. Однако надо помнить, что наращивание громкости в канале не может быть беспредельно. Цифровая звукотехника не прощает перегрузок (перехода за «цифровой» 0)!

Что же делать в случае, когда необходимо создать очень большую громкость, например, реплик? Здесь опять приходит на помощь распределение звуковой информации по каналам.

Чаще всего потребность в такой большой громкости носит акцентный, непродолжительный характер (кульминация). Можно воспользо-

ваться кратковременным «подбросом» репличной информации в соседние крайние каналы (левый и правый в нашем примере). И проще всего это сделать с помощью панорамного регулятора (Film-Pan).

Такой «панорамник» имеет дополнительный регулятор дивергенции (регулятор кривой панорамирования, т.е. распределения звуковой энергии между соседними каналами). И если в общем случае Film-Pan будет направлен строго в центральный канал, то в напряженном фрагменте фильма (там, где необходима повышенная громкость реплик), необходимо повернуть регулятор «дивергенции» так, чтобы эти реплики также распределились в соседние фронтальные каналы (левый и правый), а не только в один центральный канал.

Какой уровень необходим в этих каналах — должен решить звукорежиссер, опираясь на слуховые ощущения и на индикаторы в суммирующих шинах пульта перезаписи. По окончании критического фрагмента регулятор дивергенции возвращается в исходное положение и реплики продолжают звучать только из центра. Если этот прием провести «интеллигентно», то зритель не заметит «швов» в работе звукорежиссера.

В принципе, мы можем говорить не только о репличной, но и о музыкальной и шумовой разборчивости. Все, что было обсуждено выше применительно к разборчивости реплик, в равной степени относится и к этим звуковым компонентам.

ПАНОРАМИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ТРАДИЦИОННОЙ ПЕРЕЗАПИСИ

Панорамирование является одним из важнейших приемов работы звукорежиссера при производстве многоканальных стереофонических кино- и видеофильмов. Основная идея панорамирования состоит в следующем:

Имеет место раздача одной и той же звуковой информации в несколько соседних каналов. При этом громкость в одном из них повышена. Слуховое восприятие зрителя фиксирует этот факт как местоположение кажущегося источника звука (КИЗ).

Собственно панорамирование при этом заключается в перемещении повышенного уровня громкости сигнала из одного звукового канала в соседний, где до этого его громкость была меньшей.

Скорость перемещения может быть любой, выбираемой по желанию звукорежиссера.

Частным случаем панорамирования является перемещение («перескок») звуковой информации из одного канала в другой, соседний, то есть без ее частичной раздачи в соседние каналы.

Основных причин для панорамирования может быть две. Одна из них предполагает формальную локализацию звуковой информации (реплик, синхронных или игровых шумов) в точной «географической» привязке к изображению. Убедительность звукозрительного ряда при этом возрастает многократно.

Простейшими примерами могут быть перемещения по экрану говорящего персонажа или проезда автомобиля при условии фиксированного положения съемочной камеры.

Второй причиной для панорамирования может быть создание виртуальных КИЗ, не поддерживающих изображение на экране. Это позволяет реализовать чисто творческие художественные замыслы авторов кинофильма по созданию более «многослойной» звукозрительной информации, часть из которой будет домысливаться зрителями.

Примерами могут быть закадровые перемещения КИЗ (приезд автомобиля, не въезжающего в кадр), пролет самолета вне кадра и т.п.

Частным случаем такого варианта панорамирования является создание КИЗ — «невидимок» в фантастических и приключенческих фильмах.

Панорамирование может затрагивать как фронтальные каналы, так и каналы звукового окружения. Частным случаем является комбинированное панорамирование между «фронтом» и «тылом», в том числе и круговая панорама.

Следует напомнить, что формальное панорамирование реплик в многоканальных кинофильмах не одобряется Dolby Laboratories. Это связано с многолетними психофизическими исследованиями, проведенными компанией и показавшими, что после некоторого периода (порядка 15–20 минут) нормального восприятия постоянных перемещений КИЗ, формально относящихся к соответствующим зритель-

ным образам на экране, нервная система зрителей переутомляется и возникает раздражение. Это особенно заметно в кинозалах с большими размерами экранов и, соответственно, с большой стереобазой заэкранных громкоговорителей. В таких залах зрителям приходится буквально вертеть головой, «преследуя» КИЗ персонажей.

Специалисты Dolby Laboratories рекомендуют размещать репличную информацию (основной звуковой компонент, передающий смысловую информацию) в центральном звуковом канале. Одновременно с этим рекомендуется точное воссоздание акустической «атмосферы» каждого звукового плана. Как показали исследования, это оказывается очень важным для итогового зрительского восприятия, более важным, чем формальное перемещение реплик между звуковыми каналами.

В рекомендации учтена и еще одна психологическая особенность: информация из центрального канала легко воспринимается кинозрителями в самых различных точках кинозала, а не только в оптимальной зоне стереофонического прослушивания (рис. 6).

Безусловно, эти обоснования носят рекомендательный характер и не предполагают запрета на панорамирование реплик и связанных с ними впрямую синхронных шумов.

Технически панорамирование на пультах перезаписи реализуется двумя типами специальных регуляторов — в каналах пульта (Film-Pan) и джойстиком.

Рассмотрим реальное устройство на примере канального панорамного регулятора SL 597 / 599, также представленного в учебном пособии.

Вариант цифрового канального «панорамника» рассматривается на стр. 109.

Мы имеем дело с набором отдельных регуляторов, осуществляющих раздельное панорамирование по «фронту» (большой регулятор LCR) и в каналах звукового окружения (регулятор Surround). Аналогичное регулирование возможно и в современных цифровых пультах. При этом необходимо помнить, что конфигурирование формата стереофонии, а значит и панорамирования, назначается с помощью дополнительных переключателей. Так, в приводимом примере к ним относятся кнопки «мастер»-кассеты SL 599 и кнопки **2CH** и **MONO** в канальной кассете SL 598.

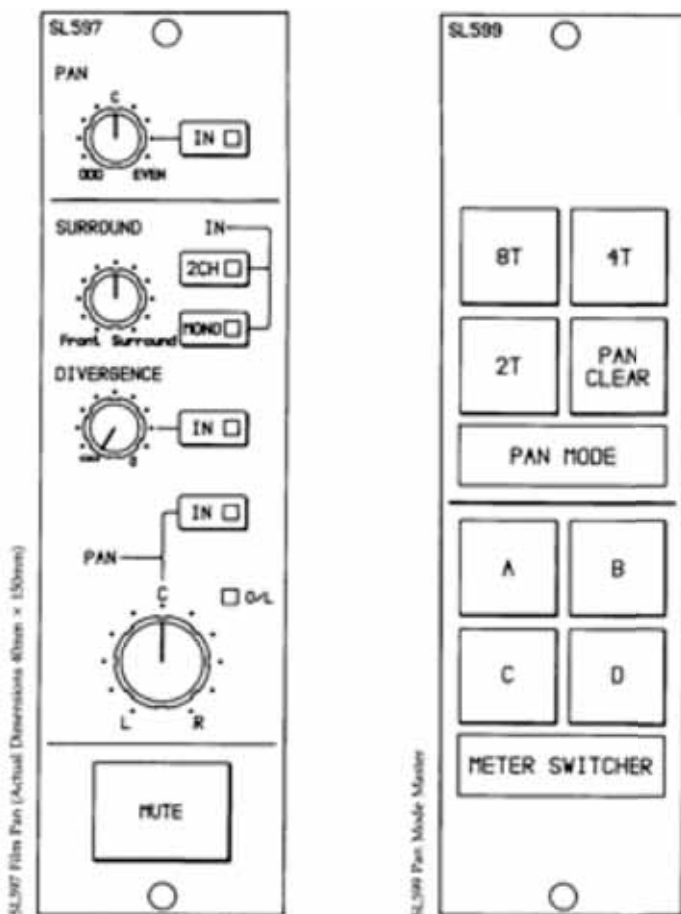


Рис. 6. Кассеты кино-панорамирующего регулятора Film-Pan SSL

Также важно не забывать о регуляторе «кривой» панорамирования — Divergence, позволяющей менять распределение звуковой информации между соседними каналами (самая «острая» кривая — звук поступает только в один из фронтальных каналов; самая «тупая» кривая — звук поровну поступает во все три фронтальных канала).

Пример использования этого регулятора для улучшения разборчивости реплик описан выше.

Также иногда целесообразно сделать более «широким» кажущийся источник звука (КИЗ) при стереофонизации монофонической информации в процессе записи «премиксов» шумов.

Следует отметить, что при этом также реализуется более плавное межканальное панорамирование и практически не бывает резкого «перескока» информации из канала в канал.

Особую сложность представляет панорамирование КИЗ по комбинированным траекториям, так называемые перемещения «фронт-тыл» и «круговые циркуляции». То, что достаточно легко реализуется панорамными регуляторами типа «джойстик», совсем непросто реализовать совместными перемещениями двух регуляторов LCR и Surround. В современных цифровых консолях это помогает сделать автоматика пульта, программируемая в процессе панорамирования. При микшировании на аналоговых пультах функцию «запоминания» выполняет соответствующий «премикс».

В современных условиях необходимо учитывать, что указанные типы перемещений КИЗ относятся к полночастотным источникам звука (в том числе к репликам), и это дополнительно усложняет работу звукорежиссеров при перезаписи.

Требуется значительная предварительная подготовка (репетиции) для того, чтобы сформировать необходимый эффект. Если иметь в виду, что современный звуковой формат 6.1 предполагает возможную фиксированную (или динамическую) «партию» задней стены, то усложнение работы звукорежиссеров по панорамированию не требует дополнительных комментариев.

В приводимом примере (секция Film-Pan SL 597) нет специальной коммутации под формат 6.1. А что мешает включить указанный канал с панорамным регулятором в тракты сюрраунда? Из практики также известно, что сформировать КИЗ на задней стене достаточно легко за счет равной раздачи звуковой информации между левой и правой стенами. Остальное сделают матричные кодер и декодер.

Панорамирующий регулятор — джойстик

Подробности конструкции устройства (рис. 7) также рассмотрены в учебном пособии.

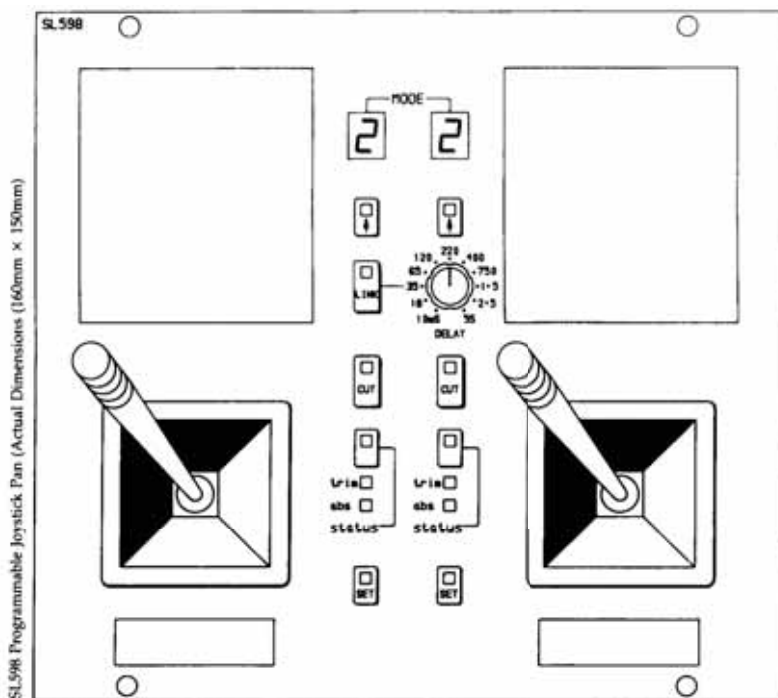


Рис. 7. Панорамный регулятор типа «джойстик» SL 598 консоли SSL

Аналогичные устройства являются неотъемлемой частью всех современных цифровых консолей перезаписи (рис. 8 для консоли DFC). Они поддерживают все современные форматы стереофонии, включая 6.1 и 7.1, и в обязательном порядке поддерживаются программируемой автоматикой.

Первым действием в начале работы с джойстиком является выбор звукового формата. Каждый джойстик является независимым панорамным регулятором со своими входами и выходами. Последние, обычно, коммутируются прямо в суммирующие шины пульта.

Однако в ряде консолей эти регуляторы могут соединяться по управлению в «цепочки». Таким образом, звукорежиссер, управляя первым по счету устройством, может последовательно приводить в действие и все последующие регуляторы.

Более того, между ними можно вводить управляемое замедление срабатывания. Таким образом, звукорежиссер одной рукой может панорамировать несколькими КИЗ одновременно (однотипно) (рис. 8).

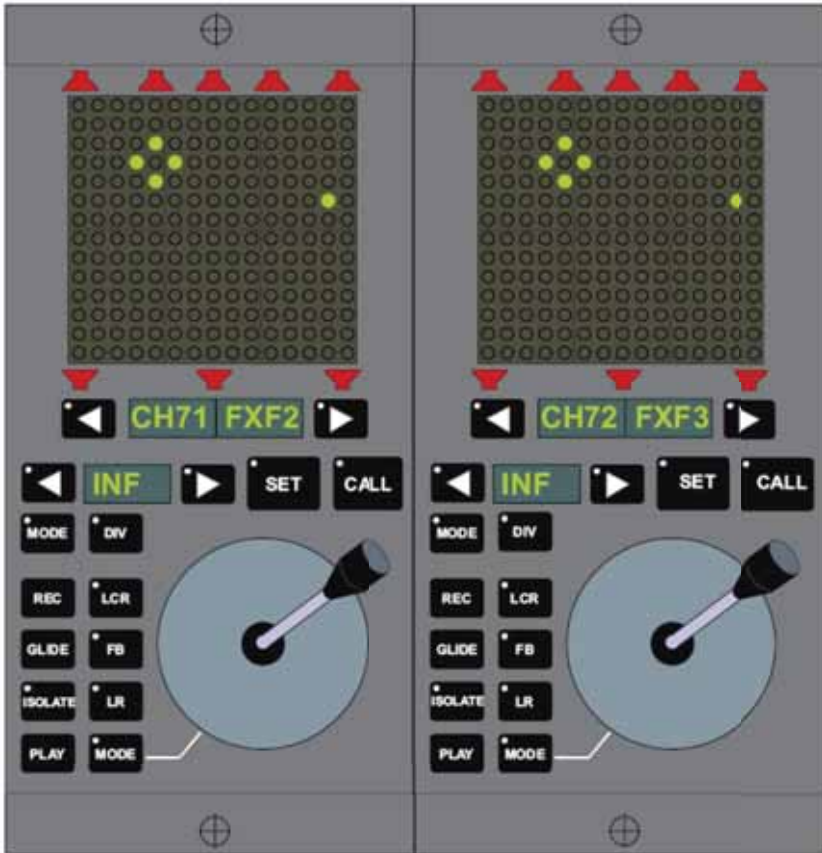


Рис. 8. Панорамный регулятор типа «джойстик» консоли AMS Neve DFC Gemini

Все джойстики, как правило, оборудуются дисплеями с обозначением КИЗ в виде светящейся «точки». Это значительно упрощает работу звукорежиссера, которому достаточно наблюдать «географию» размещения КИЗ на таком дисплее и перемещать его в требуемую точ-

ку пространства. Особенно это важно в случаях различного размещения звукорежиссеров в зоне пульта перезаписи при значительных линейных размерах последних. Понятно, что для звукорежиссера, располагающегося ближе к одной из боковых стен, возможно искаженное восприятие понятий «центр», «лево», «право» и т.д.

Панорамные джойстики, адаптированные для работы в формате DolbyATMOS, будут рассмотрены далее.

Панорамные регуляторы типа джойстик достаточно громоздки, а также дороги. Поэтому их количество в составе консолей обычно невелико, в то время как секции Film-Pan обычно размещаются в каждом тракте микширования.

Раздел 5. РАБОТА ЗВУКОРЕЖИССЕРА ПРИ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СТЕРЕОФОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕЗАПИСИ

МОНТАЖ СТЕРЕОФОНОГРАММ К ПЕРЕЗАПИСИ

Монтаж фонограмм при подготовке их к многоканальной стереофонической перезаписи имеет ряд существенных отличий по сравнению с традиционным монофоническим. Следует отметить, что при таком производстве имеется несколько вариантов стереофонических фонограмм — двухканальных, пятиканальных, шестиканальных и т.п.

Прежде всего, это относится к музыкальным и шумовым фонограммам. А вот фонограммы реплик и синхронных шумов, как правило, монофонические, в том числе и используемые в качестве «чистовых» фонограммы с синхронных съемок.

Монтаж монофонической части фонограмм при этом особых отличий не имеет. Достаточно их правильно сгруппировать, исходя из однотипности, «персонажной» принадлежности и плановости. Новым следует считать лишь желательное в некоторых случаях дополнительное группирование с учетом поканальной локализации («левые», «правые», «центральные» и т.д. фонограммы). Это может существенно облегчить работу звукорежиссеров перезаписи в процессе промежуточного сведения фонограмм.

Монтаж стереофонических фонограмм кардинально отличается от монтажа монофонограмм.

Так, например, при сохранении разбиения фонограмм на группы (музыка, игровые и фоновые шумы), следует отдельно монтировать фонограммы разного стандарта записи (двухканальные, пятиканальные и т.п.).

Из этого следует, например, невозможность монтажа двухдорожечной музыки с музыкой пятиканальной в одних и тех же дорожках.

А это, в свою очередь, означает существенное увеличение числа монтируемых дорожек записи. Звуковые проекты становятся более громоздкими, возрастают требования к аппаратам записи и воспроизведения, прежде всего, в части их повышенной многоканальности.

То, что сравнительно легко реализовывалось при монофонии (дорожки с условным названием Музыка 1 и Музыка 2) в части обеспечения звуковых переходов, становится гораздо более громоздкой конструкцией: Музыка 1 и Музыка 2 двухканальные, Музыка 1 и Музыка 2 пятиканальные и т.д.

Особого внимания требует монтаж многоканальных фонограмм 6.1 к кинофильмам, имеющим информацию «задней» стены. Их нельзя монтажно соединять в одни дорожки с фонограммами 5.1 из-за различного размещения дорожек в каналах звукового окружения (L-C-R-Ls-Rs-Sw для формата 5.1 и L-C-R-Ls-Bs-Rs-Sw для формата 6.1). В противном случае путаница с распределением дорожек по каналам пульта перезаписи гарантирована. А ведь за этим следуют различные поканальные коррекции, послышки в устройства звуковой обработки, использование автоматики пульта и т.п.

При поэтапном производстве многоканальных кинофильмов на базе различных киностудий (озвучивание на одной студии, монтаж на другой, а перезапись на третьей) важным становится также вопрос совместимости форматов записи, ибо чаще всего возможно применение разных типов рабочих станций, использующих разнотипные форматы файлов. «Отследить» этот фактически организационный вопрос — прямая обязанность звукорежиссера кинофильма.

Еще одной возможной проблемой может стать случайное «зеркальное» распределение звуковой информации в стереофонической записи. Например, L — R и R — L в двухканальных записях. Это приведет к «прыжкам» кажущихся источников звука (КИЗ) слева направо и наоборот при прохождении монтажной склейки. В многоканальных записях в этом случае могут случиться «пересадки» исполнителей в оркестре и т.п.

Подобная ситуация легко может возникнуть в звуковых монтажных комнатах, оборудованных монофоническим звуковым контролем,

неспособным обеспечить одновременное многоканальное прослушивание. Даже двухканальный стереофонический звуковой контроль резко снижает вероятность ошибки с поканальным распределением фонограмм при монтаже.

Приведение в строгое монтажное соответствие стереофонических фонограмм с изображением предполагает высокую профессиональную квалификацию звуковых монтажеров. Действительно, они обязаны отслеживать такое соответствие в процессе монтажа. А иначе неизбежен очень неприятный момент, когда в ходе перезаписи «проезжающая» на экране машина при склейке планов вдруг «прыгнет» в звуке в обратную сторону, а на следующей склейке снова изменит направление своего звукового «движения» на противоположное. Отследить корректность звукового монтажа каждого типа фонограмм одному звукорежиссеру просто невозможно, поэтому и идет речь о грамотных звуковых монтажерах.

Безусловно, звукорежиссер кинофильма должен отслеживать вероятность возможных казусов с локализацией КИЗ еще в процессе съемок, чтобы случайно не возникла тупиковая ситуация в ходе будущих звукомонтажных работ. Действительно, ошибки в выборе точек съемки и направлении движения снимаемых объектов обязательно приведут к полной звуковой «абракадабре».

ОСОБЕННОСТИ ЗВУКОВОГО МОНТАЖА К ПЕРЕЗАПИСИ DOLBYATMOS

Специфика такого монтажа состоит в гораздо большей «дробности» материала, выходящего на перезапись. Это понятно — появляются «суб»-категории **Channels (Подложки)** и **Objects (Объекты)**.

Теперь будет необходимо исходить из удобства раскладки звуковой информации в этих категориях.

Общее правило: «объемная» звуковая информация предполагает более точный (по звуковым фазам и, особенно, по продолжительности) звуковой монтаж! Это прежде всего относится к началам и окончаниям такой звуковой информации. А значит, будет гораздо чаще требоваться соответствующее звуку изображение!

Понятно, что в формате DolbyAtmos общий темпоритм звукозрительного ряда будет организовываться за счет большей собственной динамики звука и более медленной смены кадров изображения.

А это, в свою очередь, предполагает изменения в работе оператора, снимающего кинофильм, и режиссера, занимающегося построением внутрикадрового действия.

Пример: за кадр улетает самолет, и его звук движется «через» громкоговорители боковой и задней стены, постепенно затихая. А в кадре в это время действие должно разумно продолжаться, со своей логикой и смыслом. Режиссер может при этом организовать во внутрикадровом действии событийный смысл, а не просто изобразительную «маскировку» отлета самолета в звуке.

На звукорежиссера, находящегося на съемочной площадке, ложится дополнительная ответственность по «отслеживанию» длительно-сти каждого снимаемого кадра с учетом будущего звукового ряда.

Имея в виду общее возможное суммарное количество «единиц» звуковой информации (128 звуковых каналов и 118 объектов), звукорежиссеру и звуковому монтажю следует четко распределять эту информацию по будущим стемам и премиксам. Современные кинофильмы высокой постановочной сложности содержат сотни единиц и групп различных звуков. Но если звукорежиссер точно определит принцип их «расфасовки» по группам и звуковым проектам, то далее все сводится к автоматическому использованию выбранного принципа звукового монтажа.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СТЕРЕОФОНИЗАЦИЯ

Часть стереофонических фонограмм нередко удается использовать в их первоначальной поканальной раскладке. Но значительная часть этой информации требует модификации или полной реконструкции. Речь, прежде всего, идет о двухканальных игровых и фоновых шумах, а также о двухканальной музыке, в том числе компиляционной. Подобные фонограммы часто приходится дополнительно стереофонизировать до форматов 3.1, 5.1, 6.1, и 7.1.

В простейшем случае возможно распараллеливание звуковой информации в свободные каналы (например, стереофонические фоны L — R легко распараллеливаются в смежные каналы звукового окружения — соответственно в Ls и в Rs).

Вариантом этого способа является раскопирование информации в соседние дорожки. Это позволяет звукорежиссеру применить различную обработку одной и той же исходной звуковой информации, направляемой в различные каналы, и тем самым разнообразить ее.

Более сложный вариант — формирование «жесткого» центра. При этом возможна ситуация, когда есть необходимость перемещения КИЗ в строгом соответствии с изображением. Нередко для решения подобной задачи звукорежиссеры используют два панорамных регулятора (по одному в каждом из исходных стереоканалов) и дополнительное регулирование дивергенции. Последнее регулирование эффективно изменяет межканальное распределение звуковой информации, что способствует, например, формированию информации для центрального канала.

В последние годы при перезаписи кинофильмов стали активно использоваться многоканальные устройства звуковой обработки (4х-, 6ти- и 8-канальные). Часть из подобных устройств имеет алгоритмы работы, способствующие весьма простому «прямому» преобразованию двухканальной входной информации в 3х–5-канальную (например, Lexicon 960). При этом возможна, в случае необходимости, дополнительная акустическая обработка, если требуется подобная коррекция возникающей звуковой «сферы».

Примечание. Используя такие конфигурации многоканальной реверберации, не следует забывать об особой роли выхода в центральный канал — это канал прямой репличной информации! Не бывает реверберации «изо рта» персонажа на экране!

ФОРМИРОВАНИЕ СНЧ

Еще одну особенность представляет формирование информации СНЧ — канала сверхнизких частот. Для записи подобной информации на натуре нужны специальные микрофоны. Они суще-

ствуют, однако крайне дороги. Кстати, точно так же очень дороги немногочисленные микрофоны 5.1.

Действительно, не у всякой съемочной группы есть возможность записать извергающийся вулкан, стартующую ракету или взрывающуюся бомбу.

При этом нужная СНЧ информация в спектре записываемого объекта вообще может отсутствовать.

Поэтому гораздо чаще звукорежиссеры прибегают к синтезу недостающей информации СНЧ из обычной, традиционной фонограммы, в том числе фонотечной. Такой синтез может быть произведен с помощью специальных устройств звуковой обработки — гармонайзеров.

В общем случае возможны два варианта формирования СНЧ. В первом из них звукорежиссер производит «обогащение» низкочастотной части спектра исходной фонограммы.

«Фонотечные» танки и самолеты, выстрелы и взрывы становятся при этом гораздо более убедительными и выразительными.

Звукорежиссер направляет часть такой исходной информации на вход гармонайзера. Далее она будет транспонирована в более низкочастотную и подмешана к основному исходному сигналу (либо возвращена в базовые каналы, либо перенаправлена в канал СНЧ). При этом звукорежиссер имеет возможность регулировать коэффициент гармонизации (транспонирования), регулировать спектр частот СНЧ диапазона, компрессировать формируемый сигнал и т.п.

Согласно второму варианту, сформированный сигнал направляется только в канал СНЧ, а исходный сигнал вообще не поступает в основные каналы. Таким образом, имеет место полное преобразование этого исходного сигнала, а не его спектральное «внутриканальное» обогащение.

Следует напомнить, что вся полученная СНЧ информация направляется в свою собственную суммарную шину, и этот итоговый сигнал также далее управляем.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СВЕДЕНИЕ (PREMIX) ПРИ СТЕРЕОПЕРЕЗАПИСИ

Предварительное сведение фонограмм при стереофонической перезаписи является длительным и трудоемким технологическим про-

цессом. Его суть состоит в последовательном (по частям кинофильма) групповом сведении фонограмм. Отдельно сводятся реплики, затем сводятся музыкальные фонограммы, далее — связанные с репликами синхронные шумы и в последнюю очередь игровые шумы и фоны. Итог сведения — 4 и более многоканальных фонограмм «премиксов».

Ручное сведение. Такое сведение проводится по группам звуковой информации отдельно и предполагает запись на отдельные дорожки звуконосителя для каждой части кинофильма.

Сведение с использованием автоматики пульта перезаписи. Такое сведение предполагает использование автоматики пульта перезаписи. Суть сведения состоит в формировании сессий работы автоматики, синхронизированных с исходными фонограммами и изображением по тайм-коду LTC. Таким образом, физическая запись собственно звука «премикса» в процессе такого сведения не производится.

В современных пультах перезаписи автоматика поддерживает практически все органы управления пульта как в статике, так и в динамике.

Первый вариант (статический) запоминает позиции всех органов управления звуковых каналов во всех «слоях» («леерах» — layers) пульта. Это полностью решает ситуацию с продолжением перезаписи после ее остановки в конце смены работы. Придя на следующую рабочую смену, звукорежиссер имеет возможность мгновенно восстановить позиции всех регуляторов пульта (использовать так называемую систему автоматики Total Recall).

Второй вариант (динамический) запоминает абсолютно все перемещения всех регуляторов пульта перезаписи в «привязке» к тайм-коду LTC, прописываемому для каждой части кинофильма.

Органы управления пульта DFC Gemini, которые могут быть автоматизированы

Все органы управления пульта (рис. 9) могут формировать часть сигнального пути, которая может быть автоматизирована (например, фейдеры, кнопки CUT, ауксы, и т.д.). В дополнение к этому, могут быть автоматизированы кнопки коммутации «стемов» (для коммутации каналов и треков на фильмовые стемы).



Рис. 9. Органы управления автоматике пульта AMS Neve Gemini

Органы управления, которые не могут быть автоматизированы, касаются управления мониторингом, машинами и другими разнообразными функциями. Сюда входят кнопки SOLO как часть системы мониторинга.

Каждый орган управления, который может быть автоматизирован, имеет связанную с ним кнопку MODE. Кнопка MODE показывает текущее состояние автоматике, а также включен ли орган в область автоматике.

Для всех органов управления, включенных в область автоматике, режим последней может быть изменен с помощью «Мастеров управления автоматикой» и «Органов управления автоматикой» на фейдерной линейке.

Полагается по окончании такого «сведения» сделать страховочную запись на случай возможных сбоев в работе автоматике при финальном микшировании.

Примечание 1. Понятно, что по-прежнему рационально сводить звуковую информацию последовательно группами. При этом сведенная ранее группа (например, реплики) воспроизводится через мониторинг студии перезаписи, что позволяет точно балансировать компоненты каждой следующей сводимой группы (режим Mix-In-Context).

Примечание 2. Сведение с использованием автоматки требует значительных ресурсов аппаратов воспроизведения и каналов микширования пультов перезаписи, поскольку при этом необходимо постоянно задействовать весь исходный звуковой проект каждой части кинофильма.

Premix реплик

Очередность сведения определяется «главенством» реплик над всеми остальными видами фонограмм, а музыки над шумами. Сведение производится в многоканальных форматах. При этом реплики обычно занимают не более 5-ти каналов (L — C — R — Ls — Rs), так как только в особых (трюковых) случаях они могут оказаться в канале СНЧ.

Примечание. В вариантах кинофильмов с фонограммой 6.1 и 7.1 возможна репличная «партия» задней стены с использованием прямого звукового сигнала либо реверберации от него.

По рекомендациям Dolby Laboratories, репличная информация в виде КИЗ не обязана формально перемещаться по экрану в «механической» связи с изображением персонажей. Более того, такая формализация перемещения реплик, как показали серьезные исследования психоакустиков, вызывает серьезное раздражение у кинозрителей уже после 15–20 минут с начала кинопоказа. Особенно это относится к кинозрителям, находящимся вне акустической оси кинозала или сравнительно близко к экрану.

Основную репличную информацию Dolby Laboratories рекомендует направлять в центральный канал, оставляя панорамирование репличного КИЗ для особо эффектных эпизодов.

Безусловно, остальные фронтальные каналы и каналы звукового окружения остаются свободными для заполнения акустическими эффектами (эхом, звуковой эмуляцией акустики помещений и т.п.). Таким образом в любом случае создается плоскостное либо сферическое звучание, определяющее достоверность зрительского восприятия. В то же время большой процент звучания реплик из «усредненного» канала не воспринимается кинозрителями критически.

Следует отметить, что использование панорамирования репличной информации или локального рассредоточения реплик различных персонажей по разным каналам для усиления драматургического воздействия особенно эффективно в случае редкого использования этого приема.

Сведение реплик предполагает их тщательное громкостное и частотное балансирование, построение звуковых планов (общий, средний, крупный), «выравнивание» звучания фонограмм, синхронно записанных во время киносъемок, а также вероятность их обесшумливания. Что касается озвученных фонограмм, то предполагается выравнивание их звучания сравнительно с репликами, синхронно записанными во время киносъемок.

Значительную работу проводит звукорежиссер перезаписи по формированию **динамического диапазона** репличной фонограммы. С одной стороны, динамика реплик (перепады между самыми громкими репликами в крике и самыми тихими репликами в шепоте) должна быть естественной, а с другой стороны, должны учитываться технологические шумы фонограммы и зрительного зала, определяющие точную и разборчивую передачу самых тихих реплик. Помощь в этом случае могут и должны оказать компрессоры и лимитеры. При этом компрессоры регулируют среднюю громкость фонограммы и «следят» за самыми тихими репликами. Лимитеры ограничивают максимально допустимую громкость реплик, а также регулируют их среднюю громкость.

В случае использования панорамирования реплик или их локального рассредоточения по каналам (например, в диалоге: реплики слева, реплики справа), звукорежиссеры используют панорамные регуляторы «фильм-пан» или поканальную коммутацию.

Значительное время при сведении репличных «премиксов» занимает формирование конкретных акустических условий и эмулирование эффектов. Использование конкретных устройств и программ звуковой обработки определяется звукорежиссером перезаписи. Точно так же он определяет тип «звуковой картинки» — плоскостной, объемной либо комбинированной.

Например, при въезде автомобиля с улицы в ангар сначала может иметь место эхо от шумов, долетающее через ворота ангара, а после въезда автомобиля в этот ангар, и перемещении съемочной камеры вместе с ним, акустический эффект становится объемным.

Еще одну разновидность репличной информации представляют массовки и групповки. Их также сводят во время записи репличных «премиксов», соединяя с основными игровыми репликами в единый

ряд, и точно так же балансируя их громкость, тембральное звучание и акустику. Нередко именно с помощью сведенных массовок удается создать убедительный эффект «присутствия и соучастия» кинозрителя с действием, развивающимся на киноэкране.

Особенно убедительно создать подобный эффект можно в кинофильмах с фонограммой в форматах Dolby Digital 6.1/7.1, когда сведение репличного «премикса» может быть реализовано, в случае необходимости, в 6-ти каналах (L — C — R — Ls — Bs — Rs) или в 7-ми каналах (L — C — R — Ls — Bsl — Bsr — Rs).

Следует напомнить, что при использовании синхронно записанного материала в качестве «чистового» возможны проблемы. Прежде всего, такие фонограммы могут быть зашумлены (шумы съемочной и иной закадровой, в том числе посторонней техники). Более того, при съемке различных планов в одном эпизоде громкость и спектр этих сторонних шумов могут существенно меняться.

Ясно, что при монтаже кинофильма смонтированная репличная фонограмма будет иметь «прыгающий» уровень посторонних шумов. Звукорежиссерам приходится тратить значительное время на выравнивание такой «подложки», в том числе путем применения маскирующих шумов.

Еще одну трудность представляют записи, произведенные при неоптимальном размещении микрофонов либо на различные типы микрофонов. Часто звукорежиссер и его помощники не имеют возможности оптимизировать размещение микрофонов в силу композиционного построения кадра или относительного размещения актеров и съемочной камеры. При этом оказывается, например, невозможным использование остронаправленных «пушек» и «полупушек», и запись отдельных персонажей приходится проводить только с помощью петличных микрофонов, дающих иное звучание, чем указанные выше.

В этом случае также приходится затрачивать значительное время на тембральное и громкостное выравнивание таких реплик.

И как итог следует отметить тот факт, что режиссер-постановщик должен полностью определиться с художественным решением кинофильма к моменту начала сведения реплик, чтобы сделать возможным запись «премиксов» в их конечном виде и избежать «полуфабрикатов».

Только в исключительных случаях целесообразно записывать некоторые эпизоды или их фрагменты без окончательного сведения (без эффектов либо в не сбалансированном виде по громкости между отдельными персонажами).

Такая ситуация возможна в случаях, когда окончательный баланс всех компонентов или эффектов может быть определен только при их полном и одновременном наличии (т.е. есть все реплики, музыка и шумы одновременно, и все они управляемы). Но подобная ситуация должна быть исключением, а не правилом. Ее причина — отсутствие режиссерского решения до самой последней секунды создания кинофильма.

Premix музыки

Сведение музыкальных фонограмм кинофильма — это второй этап предварительного сведения, следующий за сведением реплик. Последовательное поэтапное сведение также предполагает использование технологического приема «Mix — In — Context» (микширование в контексте). Главным при этом является многоканальное сведение при обязательном полноформатном прослушивании фонограмм, сведенных ранее. Т.е. при сведении музыки в мониторинге студии прослушиваются сведенные реплики, причем с номинальной громкостью и поканальной раскладкой, с которой они сводились. Это делает возможным точное балансирование сводимых музыкальных фонограмм.

Музыкальное сведение предполагает, что в кинофильме могут быть использованы как оригинальная, специально записанная музыка, так и компиляционные фонограммы (пластинки, компакт-диски, фототечные фонограммы и т.п.).

Понятно, что музыкальный формат, обычно, соответствует формату производимого кинофильма. Т.е. в кинофильме с фонограммой Dolby Digital 5.1, в общем случае, музыка должна быть в таком же формате, за исключением особых случаев (музыка в кадре, звучащая из приемника и т.п.).

Действительно, музыкальный ряд многоканального кинофильма несет на себе особую художественную нагрузку. Его использование позволяет наиболее эффектно и убедительно донести до зрителя

творческие замыслы создателей кинофильма. Однако использование перечисленных выше типов фонограмм несет с собой определенные сложности.

Наиболее простым является прямое использование фонограмм 5.1 (6.1 или 7.1), записанных в специальной музыкальной студии. Такие фонограммы чаще всего записывают высокопрофессиональные звукорежиссеры записи музыки. Они не только умеют правильно осуществить первичную музыкальную запись солистов и оркестра, инструментального или вокального ансамбля, электронной музыки или оригинальных народных исполнителей, но и точно и с полным пониманием технологии последующей перезаписи осуществить многоканальное окончательное сведение в необходимом звуковом формате.

Специфика музыки для кино предполагает, что ее фонограмма, как правило, будет подвергаться микшированию в ходе перезаписи кинофильма. И при этом она будет звучать не просто громче или тише, но и, чаще всего, сочетаться с другими звуковыми составляющими — репликами и шумами. Нередко динамика таких изменений не может быть заранее предусмотрена композитором, и задача звукорежиссера записи музыки сделать сводимую фонограмму максимально пригодной к такому последующему микшированию, т.е. сделать ее «управляемой».

Спектральное восприятие человеческого слуха находится в прямой зависимости от громкости звука (вспомните «кривые равной громкости»).

Например, если значительно понизить громкость фонограммы, записанной с большим уровнем и содержащей значительные низко- и высокочастотные составляющие, то именно они будут восприниматься хуже, чем среднечастотные составляющие. Это, в свою очередь, приведет к разбалансу музыкального звучания. Какие-то инструменты или группы инструментов могут «провалиться» по громкости или даже стать неразборчивыми.

Звукорежиссеры записи музыки обычно работают в тесном контакте со звукорежиссерами кинофильмов и заранее знают о будущих авторских задумках в конкретных эпизодах. Они стараются так сформировать плотность фонограммы и ее спектральную характеристику, чтобы минимизировать возможные потери. Находясь в постоянном

контакте со звукорежиссерами перезаписи, они заранее оговаривают с ними возможные варианты будущих регулировок, а иногда даже и поканальную раскладку инструментов или групп для их обеспечения.

В свою очередь, звукорежиссеры перезаписи отлично знают все особенности различных видов музыкальных записей и способы их регулирования. Ранее мы обсуждали вопросы раскладки звуковой информации по спектру, понятия разборчивости применительно к репликам, музыке и шумам. Практическая реализация этих познаний позволяет в итоге звукорежиссерам перезаписи сбалансировать суммарный звуковой ряд кинофильма в точном соответствии с творческими замыслами его создателей.

Итак, сведение музыкальных фонограмм также является последовательным (по частям кинофильма) технологическим процессом.

Особое внимание звукорежиссеры перезаписи уделяют дополнительной стереофонизации музыкальных фонограмм, преобразованию 2-канальных фонограмм в 5-ти, 6-ти и 7-канальные и соединению их с оригинальными записями, проведенными в этих форматах. Речь при этом может идти о двух основных типах исходных музыкальных фонограмм.

Использование записей, проведенных на базе так называемых «домашних студий», предполагает, что композиторы создают в них, в основном, компьютерную («мидийную») музыку.

Если отвлечься от обсуждения художественного результата, то такие записи, как правило, сопровождаются синтезированной звуковой обработкой, имитирующей работу полноценных самостоятельных устройств звуковой обработки.

Чаще всего, полученный результат связан с регулированием фазовых характеристик исходных сигналов. Но именно использование фазовых преобразований определяет работу матричных кодеров, в том числе и кодеров Dolby Surround. Имея в виду, что фонограмма в формате Dolby Surround является одним из двух главных звуковых форматов итоговой кино- и видеопродукции (вторым после 5.1 или 6.1), то для процесса перезаписи очень важно, какие именно звуковые обработки применил в своей домашней студии композитор. В домашних студиях нет ни специального стандартного мониторинга, аналогич-

ного студии перезаписи (обычно там есть лишь 2-канальный мониторинг), ни устройств контроля фазовых характеристик (фазометров и гониометров), ни специального набора программ звуковой обработки, учитывающих перечисленные выше проблемы.

В итоге на перезапись может прийти музыкальная фонограмма (в худшем случае вся музыка к кинофильму), требующая специальной дополнительной адаптации в ходе предварительного музыкального сведения.

Совершенно аналогичные проблемы звукорежиссер перезаписи решает при использовании компиляционных и фототечных стереофонических фонограмм.

И еще один ситуационный вариант связан с возможным применением монофонических записей, требующих стереофонизации. Чаще всего, эта задача решается путем применения современных средств звуковой обработки.

Еще раз хочется подчеркнуть, что высококачественный контроль студий перезаписи «не пропустит» ни одного дефекта в таком тонком и деликатном звуковом материале, каковым являются музыкальные записи.

Premix синхронных шумов

Премикс синхронных шумов во многом повторяет процедуру сведения реплик, но имеет несколько большую «степень свободы». Это относится к локализации кажущегося источника звука — КИЗ.

Действительно, странно было бы услышать синхронные шумы, относящиеся к говорящему в данный момент персонажу, но звучащие из другой пространственной точки. Например, реплики звучат из центра, а шаги этого же персонажа локализованы в правом канале, где на экране находится его изображение. Понятно, что в таком случае шаги и другие синхронные звуки, относящиеся к данному говорящему персонажу, правильнее адресовать также в центральный канал.

Однако персонажи, находящиеся в кадре, совершенно не обязательно непрерывно разговаривают. Возможны значительные паузы. И здесь у звукорежиссеров появляется возможность стереофонизировать синхронные шумы, перемещая КИЗ между каналами.

Именно по этой причине синхронные шумы во время их озвучивания записываются по персонажам и объектам отдельно. Это позволяет их стереофонизировать «персонально» (например, один персонаж разговаривает стоя, а другой в это время молча «ходит» по комнате в кадре и т.п.).

Помимо локализации (КИЗ) звуковая информация персонажей и объектов обрабатывается соответствующими акустическими программами. В том числе индивидуальными для каждого плана и объекта. Например: один актер расположен близко, а другой находится в соседней комнате, с иной акустической атмосферой и в ином изобразительном и звуковом планах.

Локализация КИЗ синхронных шумов допускает использование всех звуковых каналов, за исключением канала СНЧ (сольно). В последнем случае необходимо обязательно продублировать такой КИЗ в центральный канал. Необходимо также учесть, что спектр сигнала в канале СНЧ будет принудительно обужен «сверху», а в центральном канале «снизу», и их необходимо будет между собой сбалансировать по громкости.

Premix игровых шумов и фонов

Премикс игровых шумов занимает значительное время в процессе перезаписи фильмов в звуковых форматах Dolby, а для картин с высокой постановочной сложностью, как правило, большую часть времени сведения премиксов. Это связано с той особой ролью, которую играет шумовое и фоновое окружение зрителя в кинофильмах с указанными форматами. По замыслу их создателей, зритель является соучастником кинодействия и в полной мере может «погружаться» в него в части звукового ряда (особенно, в фильмах со звуковыми форматами 6.1 и 7.1).

Особенностью исходных фонограмм игровых шумов является их стереофоничность. Абсолютное большинство из них составляют двухканальные стереофонограммы, записанные на съемочной площадке. Хорошие фонограммы, напрямую соответствующие снятому изображению, могут быть записаны в стереосистеме «X-Y», поддерживаемой соответствующими микрофонами (два управляемых микрофонных капсюля в одном корпусе).

В настоящее время уже выпускаются качественные стереофонические микрофоны 5.1, и их единственным недостатком является высокая стоимость. Понятно, что именно этот тип микрофонов наиболее эффективен для записи игровых шумов, фонов и пауз на съемочной площадке.

Применение микрофонов, работающих в системе «М — S», нельзя считать оптимальным в условиях кинематографа. И тот факт, что именно этот тип микрофонов составляет большинство из предлагаемых к продаже, отнюдь не подтверждает их особую эффективность при кинопроизводстве.

Особенность этих микрофонов состоит в их конструкции, предполагающей создание «конечной» звуковой локализационной «картинки» с помощью регулирующей стереоматрицы, помещаемой в микшерский пульт. Формирование КИЗ и его «окружения» производится принудительно, в «привязке» к размещению источников звука в изображении. Достаточно сложно получить при этом точное «географическое» соответствие для перемещающихся источников звука. Понятно, что при сведении «премиксов» игровых шумов возникает потребность в «доводке» КИЗ под соответствующее изображение, и это отнюдь не облегчает работу звукорежиссеров.

Сведение шумов обычно предполагает соединение в одной многоканальной фонограмме как собственно игровых шумов, так и звуковой «атмосферы», окружающей их. Многоканальность итоговой фонограммы при этом может быть использована максимально, позволяя организовать одновременно множественные сочетания различных звуковых составляющих с хорошей индивидуальной «читаемостью» (если это необходимо в данном, конкретном эпизоде).

Многоканальность значительно облегчает возможные проблемы с разборчивостью реплик. Действительно, рассредоточение шумов, игровых пауз или фонов в соседние с «репличным» каналы позволяет существенно «разгрузить» этот канал от маскирующих реплики звуков. Но при этом у звукорежиссеров всегда сохраняется возможность независимого управления и шумами, и фонами, и паузами, в том числе и со значительными громкостями.

При необходимости часть шумовой или фоновой информации может быть добавлена в «репличный» канал, но со значительно мень-

шим уровнем. Это позволит избежать появления «фантомного» разрыва в звучании шумов или фонов, особенно при большой стереобазае, но при этом никак не скажется на разборчивости реплик.

Первичная стереофоничность шумов и фонов позволяет легко их рассредоточить в большем числе звуковых каналов, например, за счет попарного удвоения. Звукорежиссеры используют этот прием для фонов и игровых пауз, когда левый канал «заэкранной» стереопары распараллеливается в канал левой стены. То же самое производится и для правого канала. Как итог — легко реализуется формирование условной звуковой «сферы», в которую помещается кинозритель.

Примечание. Никто при этом не запрещает использование центрального заэкранного канала под раздачу в него фонов и шумов. В этом случае часто бывает удобно использовать включение панорамных регуляторов в шумовые или фоновые каналы «L» и «R». С помощью этих устройств легко сформировать межканальные переходы «L — C» и «C — R» (с большей модуляцией в крайних каналах и суммированием стереофонической информации с меньшей модуляцией в центральном канале).

Использование устройств звуковой обработки в их внутренней конфигурации 2–5 (два входа — пять выходов) позволяет с успехом реализовывать не только статичные «пятиканальные» звуковые картины, но и сформировать КИЗ, перемещающийся в пространстве. Так, например, панорамный регулятор-джойстик, имеющийся в звуковом процессоре Lexicon 960L (см. Приложение 1), легко решает подобную задачу (естественно, в режимах с минимальными значениями времени реверберации).

Естественно, говоря о КИЗ в стереопремиксах шумов, мы предполагаем высокое качество исходных фонограмм и наличие в них звуковой фактурной основы для работы с новым КИЗ.

Часто преобразование исходных шумовых и фоновых «стереопар» сопровождается использованием дополнительных акустических эффектов (эмуляцией искусственной акустики или реконструкцией «первичной» акустики исходной фонограммы), транспонированием частотного диапазона исходной фонограммы и т.п.

Примером такого транспонирования является спектральное «обогащение» низкими частотами исходной звуковой информации, а также искусственное формирование звуковой СНЧ информации. Запи-

си на натуре или в интерьере, если они не произведены с применением специальных микрофонов, обычно не содержат значительных составляющих СНЧ (диапазон 20–70 Гц). Поэтому такая информация формируется при сведении премиксов шумов с помощью гармонайзеров в соответствии с драматургическим построением эпизода кинофильма.

Соединение игровых шумов с фонами в одном сведении абсолютно необязательно, а иногда бывает даже вредно. Действительно, возможность дополнительного регулирования (редакции) сведения шумов в конкретном эпизоде может оказаться нереальной из-за их соединения с фонами. Понятно, что мы говорим о случае физического сведения такого premix.

Весьма возможно, что количество каналов записи и воспроизведения в небольшой студии перезаписи может оказаться недостаточным для работы с отдельными сведениями игровых шумов и фонов.

Говоря о предварительных сведениях, в принципе не стоит говорить об обязательном ограничении их количества (4 или 5). Все зависит от целесообразности (простой или сложный проект) и возможностей студии перезаписи. В случае использования автоматике современного пульта перезаписи возможно формировать 8 и даже 16 отдельных групп звуковой информации.

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Ранее мы уже рассматривали варианты творческого применения реверберации и акустических эффектов. Для практического создания различных акустических эффектов необходима высокая профессиональная компетентность звукорежиссера, особенно во время перезаписи кинофильмов по многоканальным технологиям 5.1, 6.1 и 7.1.

Понимание конструкции различных устройств звуковой обработки, особенностей управления каждым из таких используемых устройств и, что очень важно, создание личного «банка» информации о конкретных эффектах — все это способствует успеху при создании различных акустических эффектов. Только затратив значительное

время на практическое освоение каждого из находящихся в арсенале конкретной студии перезаписи устройств обработки, можно научиться их эффективному применению.

К сожалению, звукорежиссерам редко удается выделить время на такое обучение. Каждый раз это происходит во время реальной перезаписи, и режиссер с продюсером, обычно, не склонны тратить дорогое рабочее время на эксперименты звукорежиссера. Часто они полагают, что это давно состоявшийся процесс, и их задумки и пожелания смогут реализоваться как бы сами собой, мгновенно. Но это далеко не так. Главное, что знает каждый профессиональный звукорежиссер: одни и те же звуковые программы дают совершенно разный эффект на разном программном материале. Поэтому, как бы ни «напрягали» обстановку окружающие звукорежиссеров работники съемочной группы, создание каждого конкретного эффекта все равно потребует временных затрат.

Современные устройства звуковой обработки — это отнюдь не какие-то стандартные «коробки» с набором регуляторов и звуковых программ. По конструкции они абсолютно различны, многие имеют дистанционное управление. Один из вариантов наиболее популярного устройства Lexicon 960L рассмотрен в Приложении 1.

Следует особо отметить, что каждая фирма-изготовитель устройств звуковой обработки обычно отличается специфическим, только ей присущим звучанием обработок. И эти особенности тоже должен знать звукорежиссер. Действительно, если известно, что какой-то конкретный тип устройства обычно применяется при записи музыки, то было бы странно именно его применять для обработки реплик и шумов в музыкальной картине (если только это не является творческой задачей для данной картины).

Некоторые из современных устройств обработки являются универсальными по своим возможностям. Так, они могут быть и эмуляторами акустических программ, и шумоподавителями, и динамическими регуляторами — надо только знать, какие типы обработок следует вызывать из «банков» обработок.

Нередко такие многофункциональные устройства конфигурируются по своим возможностям при покупке. Т.е. в «чистом» виде

устройство имеет только базовый набор возможностей. И лишь после специального наращивания конкретных опций оно приобретает те или иные специфические возможности.

Поэтому, например, факт наличия звукового процессора TC Electronics M 6000 в данной студии отнюдь не означает, что на нем установлен банк обработок «Film» или частотный «шифтер».

Некоторые из подобных устройств имеют «страничные» регулировки. При этом с помощью, например, 8 регуляторов можно последовательно управлять 48 параметрами. И только при определенных установках этих регуляторов может быть получен столь желанный в данный момент времени звуковой эффект!

Некоторые зарубежные производители «супер»-фильмов при дублировании прилагают специальные паспорта звуковых обработок, где помимо конкретного типа и модели устройства указывают и необходимые программы, и позиционирование регуляторов устройства обработки. И все равно, голос актера дубляжа может потребовать дополнительных регулировок. Остается только уповать на терпение наших коллег.

ФИНАЛЬНОЕ МИКШИРОВАНИЕ В ФОРМАТЕ 6.1

Рассмотрим процесс финального микширования на примере варианта кинофильма в формате 6.1.

Полный звуковой ряд кинофильма в таком формате формируется в процессе финального микширования. С формальной точки зрения — это суммирование всех фонограмм, полученных в процессе промежуточного сведения (премиксов). Однако на самом деле — это сложная процедура по решению общехудожественных задач технологическими приемами и техническими средствами звукозаписи.

В результате промежуточного сведения на финальное микширование выходят: премикс реплик, премикс музыки, премикс синхронных шумов, премиксы игровых шумов, фонов, эффектов. Все фонограммы многоканальные (до 7 каналов каждая), и имеют частичную или полную обработку акустическими эффектами.

В описании процедуры сведения премиксов указано, что часть звуковой информации может быть записана в них без окончательной локализационной «привязки» по каналам, а также без окончательного звукового баланса и акустических эффектов. Таким образом, при финальном микшировании необходимо решить множество дополнительных конкретных вопросов по поканальной раскладке всей звуковой информации, ее громкостной и частотной балансировке, акустической обработке и созданию специальных эффектов.

Финальное микширование является кульминацией создания звукового ряда кинофильма. В процессе участвуют звукорежиссеры перезаписи и звукорежиссеры-постановщики (нередко и звукорежиссеры записи музыки), режиссеры-постановщики, композиторы и музыкальные редакторы, монтажеры изображения и фонограммы, инженеры комплекса перезаписи и другие специалисты.

Процесс происходит в студии перезаписи под изображение, сканированное с 35 мм фильмокопии или под видео-«мастер».

В современных студиях перезаписи используются сквозные цифровые тракты (аппарат воспроизведения — пульт перезаписи — аппарат записи).

Однако в различных студиях перезаписи также возможно использование различных устройств звуковой обработки и акустической эмуляции. Все они цифровые, но часть из них (предыдущих лет производства) имеет аналоговые входы и выходы. Если студия имеет звуковые тракты смешанного типа, то это не вызывает проблем. В цифровых студиях перезаписи необходимо иметь в этом случае дополнительные аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи для сопряжения с такими устройствами звуковой обработки.

Мониторинг современных студий перезаписи — 3х-полосный, по аналогии с самыми современными кинотеатрами. Он имеет более высокие качественные показатели, чем 2х-полосный, в том числе улучшенную равномерность частотной характеристики и меньшие интермодуляционные искажения.

Часть студий перезаписи сохранили 2-полосный мониторинг. В любом случае, для левой, задней и правой стен используются громкоговорители, сбалансированные между собой по громкости, с нор-

мализованной частотной характеристикой, включенные через специальный звуковой процессор CP650S производства фирмы Dolby Laboratories. Процессор позволяет мгновенно перекоммутировать (без электрического рассогласования) громкоговорители окружения для форматов 5.1, 6.1 и 7.1, а также дематрицировать закодированную информацию каналов окружения Lts — Rts в Ls — Bs — Rs.

В студиях перезаписи DolbyAtmos мониторинг формируется за счет использования секции мониторинга устройства RMU (Rendering Mastering Unit), усилителей низкой частоты и подключенных к ним индивидуальных канальных громкоговорителей. Варианты мониторинга для таких студий указаны в приложениях.

Процесс финального микширования начинается с коммутационного распределения всей ранее сведенной информации. Та ее часть, которая предполагает локализацию КИЗ, включается через панорамные регуляторы. Производится также коммутационное распределение посылочных и возвратных маршрутов для всех устройств звуковой обработки и эмуляции акустических эффектов.

На следующем этапе производится проверка звукового материала, поступившего на перезапись из звуковых монтажных аппаратных. Проверка проходит под синхронно проецируемое изображение на ленте 35 мм (или под видео-«мастер»).

Практически все выявленные ошибки и необходимые монтажные изменения могут быть исправлены непосредственно в студии перезаписи, имеющей для этого все аппаратные возможности. Более того, эти исправления удобно производить именно там, поскольку в студии имеется большое число звуковых каналов, позволяющих точно выверить взаимный монтаж различных фактур и контролировать их в высококачественном мониторинге.

В финальном микшировании обычно принимает участие несколько звукорежиссеров. Однако современные цифровые консоли имеют высокую оснащенность различной автоматикой, поддерживающей практически все органы управления микшерского пульта. Это позволяет провести последовательную отладку каждой звуковой фактуры в каждом звуковом канале, перепоручая ее в итоге автоматической поддержке пульта перезаписи. Вопрос о полной поддержке

автоматикой финального микширования решают звукорежиссеры перезаписи каждого конкретного проекта, исходя из творческих соображений.

Поскольку сведение премиксов каждого типа (за исключением реплик) производится обычно в режиме «Mix-In-Context», т.е. с полноценным «подслушиванием» в основном студийном мониторинге ранее сведенных премиксов, то принципиальных трудностей процесс финального микширования обычно не вызывает. Исключение составляют фильмы, в которых режиссеры-постановщики откладывают окончательное творческое решение до последнего момента, и тогда фактически в премиксах частично отсутствуют внутренние балансы в каких-либо эпизодах и окончательное распределение информации по каналам.

Как показала практика, наиболее удобно проводить запись финального микширования 6.1 в формате 7-ми каналов. Именно прямая запись (и контроль) каждого из каналов позволяет осуществить любую редакцию фонограммы (вплоть до перетяжки), легко сформировать из нее фонограммы 5.1 и Dolby SR, а также изготовить в процессе финального микширования исходные шумы с музыкой в режиме автоматической записи на отдельный АЗВ.

Схема прохождения звуковой информации через основное оборудование в формате 7-ми каналов представлена в структурном виде на рисунке ниже.

Следует напомнить, что на всех киностудиях-производителях фонограммы Dolby, в студиях перезаписи установлен звуковой процессор CP 650S (студийный вариант). Этот процессор — современный, восьмиканальный (рис. 10).

При записи семиканального мастера не происходит каких-либо накладок из-за неточного использования устройств звуковой обработки, поскольку отсутствует процедура матричного кодирования в каналах окружения.

Звукорежиссерам не приходится задумываться о том сложном преобразовании, которое происходит, например, с сигналом звуковой обработки при перезаписи. Они просто создают именно то звучание, которое их устраивает.

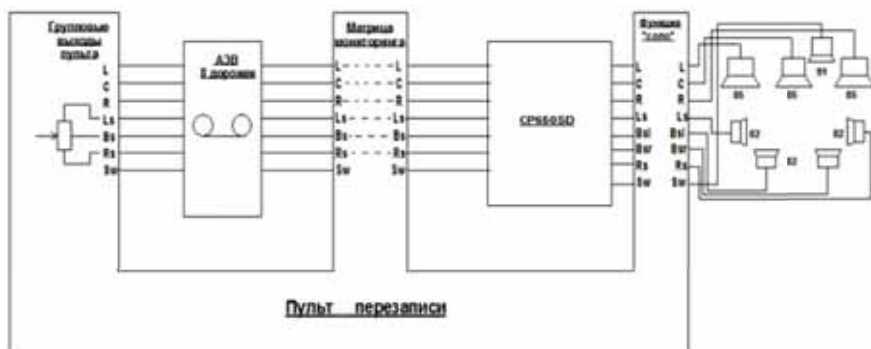


Рис. 10. Структурная схема 7-канальной перезаписи в формате 6.1

Итак, на финальное микширование поступают многоканальные премиксы отдельных звуковых компонентов (реплик, музыки, шумов и т.п.). Они в той или иной степени имеют законченный вид либо являются лишь промежуточным результатом. Число условных звуковых «дорожек» в каждом из этих «премиксов» может варьироваться (см. раздел «Сведение премиксов»).

Чаще всего при этом и акустическая обработка звуковой информации не имеет законченного вида по многим причинам. Поэтому этап финального микширования ни в коем случае не может рассматриваться как простое электрическое суммирование. Именно финальное микширование является кульминацией творчества звукорежиссеров, в результате которого создается звуковой ряд кинофильма. Этот процесс точно так же является финалом множества технологических и технических операций, позволяющих нередко реализовывать уникальные звуковые явления и художественные решения.

Приступая к финальному микшированию, важно не утратить в премиксах все то, что имеет в них окончательный вид. Это и внутренние балансы (громкостной и частотный), и звуковая плановость, и панорамирование, и специальные эффекты, если они уже были реализованы.

Нередко в каждом премиксе перед звуковой информацией пишется специальный тест. Обычно это «Долби-уровень» (DolbyLevel) — тональный сигнал с частотой 1 кГц и уровнем -20 dB (по цифровому

индикатору), принятый как основной для настройки всех устройств фирмы Dolby Laboratories. Сигнал записывается во столько каналов, во сколько сделано сведение конкретного премикса. Это позволяет легко и точно выстроить поканальное воспроизведение в каждом тракте пульта.

Для случаев, когда не удастся по каким-либо причинам «финализировать» звучание тех или иных звуковых составляющих во время сведения премиксов, для последних приходится создавать вспомогательную поканальную раздачу информации. При этом могут быть задействованы тракты распараллеливания, панорамирования, включаться в разрыв различные устройства звуковой обработки (специальные фильтры, гармонайзеры и т.п.).

Важно при этом сохранить логику поканального распределения информации (Левый — Центр — Правый — Левая стена — Задняя стена — Правая стена — СНЧ) на пульте перезаписи для каждого из премиксов. Когда начнется собственно финальное микширование и количество информации, «обрабатываемой» одновременно звукорежиссерами, будет очень велико, то важно не задумываться, где же находится та или иная информация и какова логика ее распределения.

Не менее важно удобно сформировать на пульте зону управления устройствами звуковой обработки (эмуляторами акустики, гармонайзерами, специальными генераторами эффектов и т.п.).

Возможны два случая. В первом из них формируется специальная зона, куда выводятся все логически распределенные каналы управления указанными устройствами. Их может «опекать» один из звукорежиссеров, принимающий участие в финальном микшировании, а также автоматика пульта перезаписи.

Во втором случае локальные зоны управления устройствами звуковой обработки создаются в непосредственной близости к зоне управления каждого премикса. При этом управление конкретной обработкой берет на себя тот звукорежиссер, который управляет основной информацией данного премикса.

Нельзя однозначно сказать, какой из этих двух способов удобнее — все зависит от конкретного звукового проекта. Иногда эффекты настолько сложны, что ими просто невозможно управлять одновре-

менно с другими регулировками, и тогда это должен делать специальный «исполнитель». А в некоторых случаях логика связи регулировок прямого сигнала и эффекта требует, чтобы ими управлял один и тот же звукорежиссер.

В современных условиях производства финального микширования возможна одновременная запись многоканального финального микса и исходных материалов (музыки и шумов). Электрическое распараллеливание той или иной звуковой информации на входы нескольких различных устройств записи, работающих одновременно и синхронно, не представляет особой трудности.

Но в этом случае необходимо правильно сформировать сигналы, получаемые с выходов устройств звуковой обработки. Из этого следует общее правило: реплики всегда должны иметь собственные независимые устройства звуковой обработки. Т.е. на эти устройства не должна поступать никакая другая (кроме реплик) звуковая информация. Точно так же, реплики не должны поступать на другие («чужие») устройства обработки. Только так можно избежать появления «репличных» эффектов (репличной реверберации) в исходных материалах (M&E — «Music and Effects»).

Надо также учесть, что в большинстве современных кинофильмов используется значительное количество фонограмм, записанных синхронно в процессе киносъемок. Они содержат различные компоненты — реплики, синхронные и иные шумы и фоны.

Поэтому процесс параллельной записи исходных звуковых материалов обычно продолжается в ходе специальной последующей доработки (редакции).

Специфика балансирования информации и ее локализации для формата 6.1 предполагает два возможных аспекта. Во-первых, это реализация заметной зрителю «сферичности» звучания, и тем самым максимального вовлечения зрителей в соучастие в драматургическом действии (зритель — в центре действия). И, во-вторых, это построение множественных эффектов, основанных как на «точечной» (поканальной) локализации источников информации, так и на их разнообразных динамических перемещениях в пространстве (диагональных, дуговых, круговых, осевых и т.п.).

В отличие от традиционно использовавшихся ранее в каналах окружения шумовых компонент, теперь активно используется музыкальная и репличная информация. Этому способствует также несколько иная акустическая настройка трактов воспроизведения в кинотеатрах (и студиях перезаписи), основанная прежде всего на использовании нового поколения звукотехники (широкополосность всех акустических каналов, за исключением СНЧ).

Особенность использования устройств звуковой обработки при финальном микшировании 6.1 уже упоминалась ранее — 4-х и 6-ти «канальность» различных акустических эффектов. Специально созданные базовые программы и неограниченное количество оригинальных программ, эмулируемых по воле и фантазии звукорежиссеров, позволяют реализовать самые смелые, недоступные ранее идеи, прежде всего — за счет выделения задней стены в формате 6.1 в самостоятельный звуковой канал.

Независимо от конфигурации зрительного зала и его линейных размеров теперь создается дискретная звуковая картинка для каждой стены, на чем и основывается уход от условностей, существовавших ранее в формате 5.1.

Основная часть приемов, используемых при финальном микшировании, уже описана в информации о сведении премиксов.

Фонограмме финального микширования предшествует специальный тест, записываемый в начале этого процесса, в котором 6 «дорожек» содержат стандартный сигнал «Долби-уровень» (1 кГц, -20 dB) и седьмая «дорожка» — частоту 100 Гц -20 dB (для канала СНЧ).

Обычно, весь процесс финального микширования вносится в «память» главного компьютера микшерского пульта на случай, если в дальнейшем потребуется редакция полученной фонограммы «мастер-микс».

ЦИФРОВОЕ КОДИРОВАНИЕ В ФОРМАТАХ DOLBYDIGITAL 5.1/6.1

В настоящее время для цифрового кодирования «мастер-микса» в формате 5.1 и в формате 6.1 используется специальный современный кодер DMU или MME производства компании DolbyLaboratories

(см. схему кодера в приложении), с записью на компьютерный магнито-оптический диск (МОД), именуемый «Долби-диск», или на карту памяти. Эти диски также создаются указанной компанией и поставляются ею в рамках специального лицензионного соглашения с каждым клиентом — создателем полнометражного, короткометражного или рекламного фильма.

Согласно программе, заложенной в компьютер кодирующего устройства, на диске или в карте создаются специальные «полу»-файлы (формат SRD — для цифрового мастер-принта, и SVA — для аналогового) по числу частей кинофильма. В них и записывается закодированная информация для каждой части (рис. 11).

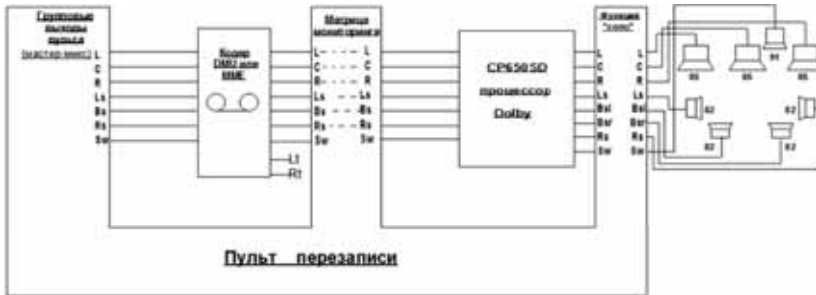


Рис. 11. Структурная схема цифрового кодирования 7-канального мастера 6.1

Поскольку в тракте мониторинга при перезаписи 6.1 включен универсальный звуковой процессор CP 650S, то звукорежиссеры всегда слышат «развернутую» (декодированную) семиканальную звуковую информацию.

Следует отметить, что в мастере 6.1 (в начале каждой части) кодер автоматически ставит метку автоматического переключения мониторинга в кинотеатре (переход из режима 5.1 по умолчанию в режим 6.1).

КОДИРОВАНИЕ В ФОРМАТЕ DOLBY SR

Кодирование в формате Dolby SR проводится для всех фильмов с фонограммой 5.1 и 6.1, выпускаемых на киноленте 35 мм. Это по-

звolyет отпечатать аналоговую стереофоническую дорожку с матричным кодированием на фильмокопии с цифровой фонограммой.

Аналоговая фонограмма является резервной для цифровой оптической дорожки, которая печатается на перфорационных перемычках, а значит, механически уязвима. Поэтому Dolby Laboratories предусмотрела автоматическое переключение с цифровой на аналоговую фонограмму в случае пропадания цифрового сигнала.

Аналоговая 4-канальная фонограмма Долби SR имеет худшие по сравнению с цифровой фонограммой технические показатели, но свое назначение она выполняет надежно.

Процедура матричного кодирования «4–2» производится либо на втором этапе, после цифрового кодирования 5.1 или 6.1, либо автоматически во время цифрового кодирования (для кодеров DMU и MME).

Звуковой основой для кодирования «4–2» является семиканальный «мастер-микс 6.1». Путем перекоммутации на пульте перезаписи 4-канальная фонограмма формируется следующим образом: три фронтальных канала следуют на входы кодера без изменений (1-ый канал — Левый, 2-ой канал — Центральный, 3-ий канал — Правый); два или три канала «окружения» суммируются в один с некоторым понижением в уровне (-3 dB) и необходимой дополнительной балансировкой (если таковая необходима). Канал СНЧ подается во фронтальный «центр» и отслеживается по уровню в ходе кодирования так, чтобы не появлялась слышимая паразитная СНЧ-модуляция основной звуковой информации этого центрального канала.

В ходе кодирования также возможны коррекционные действия звукорежиссера с целью компенсации ошибок кодирования-декодирования матрицы во фронтальных каналах. Иногда это небольшие изменения уровней в центральном и двух крайних каналах, иногда — небольшая частотная коррекция в центральном канале, чтобы он не «забасил» на репликах, и т.п. Таким образом, можно считать обоснованным активное участие звукорежиссера перезаписи в ходе матричного кодирования «4–2».

На выходе кодирующего устройства включен блок шумопонижения Dolby SR. Применение этого типа шумопонижения значительно

улучшает соотношение сигнал/шум для аналоговой оптической фонограммы. Методика настройки устройства указана в приложении 4.

В современных версиях кодирующего устройства Dolby Laboratories MME и DMU (полностью цифрового) процесс матричного кодирования 4–2 совмещен с основным цифровым кодированием «5.1» («6.1») и может производиться в автоматическом режиме, т.е. без постоянного прослушивания в момент кодирования. Однако, такое прослушивание, в принципе, необходимо произвести по окончании цифрового кодирования для гарантии корректности результата.

Решение о совместном или раздельном (последовательном) варианте кодирования принимает звукорежиссер.

Для предотвращения перемодуляции оптической фонограммы и возникающих при этом искажений, при матричном кодировании обязательно задействуется ограничитель уровня сигнала кодера (Container), являющийся его неотъемлемой частью. Применение этого устройства традиционно при записи фотографического негатива фонограммы.

Это синхронный лимитер, т.е. при появлении сигнала, превышающего порог срабатывания в любом из двух каналов (Lt или Rt) матрицированного сигнала **оба** канала «контейнера» одновременно уменьшают усиление в равной степени. Таким образом, исключаются перекосы уровней комплексных матрицированных сигналов и устраняются пространственные искажения — нарушения панорамы при матричном декодировании фонограммы в кинотеатре.

По своей рабочей характеристике лимитер матричного кодера Dolby Laboratories нельзя отнести к категории ограничителей уровня с «жестким» регулированием уровня звукового сигнала. Он имеет 5 точек «перегиба» в своей рабочей характеристике, которая становится более пологой с увеличением уровня сигнала. Еще одним достоинством такого лимитера является возможность отстройки его порога срабатывания с точностью 0,25 dB даже в ходе кодировки. Поэтому получить «задавленный» на слух звук при использовании этого устройства весьма сложно. В то же время, обладая комбинированной характеристикой регулирования, устройство действует очень эффективно, предотвращая перемодуляцию стереонегатива.

В процессе кодирования звукорежиссер может менять порог срабатывания лимитера.

Для контроля уровней громкости комплексного сигнала $L_t - R_t$ и степени лимитирования в блоке дистанционного управления кодера применены дополнительные индикаторы, позволяющие с высокой точностью отследить зону максимальных громкостей программного материала при матричном кодировании.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЗАПИСИ В ФОРМАТЕ DOLBY ATMOS

Формат Dolby Atmos использует для воспроизведения звука верхнюю полусферу. Для управления источниками звука необходимо трехмерное панорамирование.

Рассмотрим специфику микширования в формате Dolby Atmos на примере использования современной версии микшерского пульта AMS NEVE DFC (ver. 8.1). Это не единственный пульт, на котором возможно такое микширование. Успешно используются также пульта Harrison, EurhoniX и другие модернизированные модели.

Важным изменением при производстве Dolby Atmos является тот факт, что физически каналы не суммируются в пульте, как при производстве 5.1 и 7.1. Традиционно микс полностью собирается на консоли и посылают в устройства Dolby (кодеры) через Film inserts в выходных шинах пульта для получения Принт мастера (Print Master).

В процессе создания микса Atmos микширование идет по гибридной схеме.

Консоль поставляет канал-подложку Bed (сумма статических стемов шириной до 9.1) и до 118 каналов объектов Objects с метаданными положения объекта в пространстве (pan metadata) в устройство Dolby RMU (Rendering Mastering Unit), где эти звуковые каналы обрабатываются и запоминаются как Atmos Print Master, входящий в файл DCP (Digital Cinema Package).

Объекты (Objects) являются дискретными моноканалами эффектов. Выход канала объекта посылается в RMU через MADI порты

с прямым выходом канала или через промежуточную шину в RMU через запасной порт MADI.

Каналы эффектов обрабатываются в консоли традиционно (фильтрация, управление динамикой и т.д.) за исключением панорамирования пульта, поскольку такой сигнал должен быть запомнен автоматикой RMU (и далее воспроизводится в реальном времени мониторингом студии), а не автоматикой пульта.

Для единообразия воспроизведения фонограммы Atmos в помещениях различного объема и формы проводятся тщательные расчеты с учетом положения, наклона и угла поворота динамиков и к существующей конфигурации 9.1 устанавливаются дополнительные громкоговорители (вплоть до 64 для больших залов). Размеры зала, расположение, тип динамиков и усилителей вносятся в программу Dolby Atmos Designer, которая применительно к каждому залу создает рабочую конфигурацию театра. Настройка зала осуществляется с помощью системы из 8 микрофонов процедурой AutoEQ, в результате получают все необходимые данные для развертывания принт мастера Atmos в RMU в студиях перезаписи или в кинотеатральном процессоре CP850 для просмотровых залов. Кинотеатральный процессор производит рендеринг объектов для данной конфигурации зала с использованием записанных метаданных панорамирования и воспроизводит подложку через громкоговорители формата 9.1.

Помимо пространственных преимуществ технология Dolby Atmos обеспечивает значительное улучшение качества звука по сравнению с современными многоканальными системами.

Тембр некоторых звуков может искажаться при воспроизведении массивом громкоговорителей. Возможность направлять звук точечного источника в дискретный громкоговоритель позволяет звукорежиссеру избежать артефактов и улучшить реалистичность восприятия.

Dolby Atmos улучшает качество звука в различных помещениях за счет выравнивания акустического поля в помещении (специальная настройка выходных каналов в RMU) и низкочастотной «поддержки» двумя дополнительными сабвуферами тыловой стены для каналов окружения, благодаря чему звукорежиссер может направлять звук в любой громкоговоритель, не беспокоясь о согласовании тембров.

Объекты можно рассматривать, как звуковые элементы, которые располагаются в разных местах зрительного зала. Они могут быть статическими или перемещающимися.

Когда объекты воспроизводятся в студии или кинотеатре, они не выводятся на конкретный физический канал, а формируются в пространстве в соответствии с позиционными метаданными с помощью имеющейся конфигурации динамиков.

Использование концепции объектов изменяет привычные представления о подготовке звука в кино, но это точнее соответствует принципам организации звуковых рабочих станций. Проект разделяется на треки со статичными компонентами и дорожки с объектами, требующими перемещения в пространстве. При панорамировании объектов возможно применение как горизонтальной, так и вертикальной дивергенции, так что звучание объектов не ограничено односторонним громкоговорителем.

В то время, как использование объектов обеспечивает необходимое управление дискретными эффектами, статичные компоненты фонограммы к фильму могут сохранить классическую **канальную** структуру и в терминологии Atmos относятся к подложкам. Например, большинство рассеянных окружающих звуков или реверберация с успехом воспроизводятся массивами громкоговорителей. Хотя эти эффекты и можно рассматривать как объект с шириной, достаточной для заполнения группы громкоговорителей, не следует пренебрегать функциональными возможностями канальной структуры.

Подложка (**Beds**) — это фактически субмикс или пакет на основе каналов (так называемый стем). Они могут участвовать в окончательном варианте воспроизведения либо по отдельности, либо скомбинированные в одну подложку — в зависимости от желания звукорежиссера. Подложки можно создавать в различных канальных конфигурациях, например в 5.1, 7.1 или в таких перспективных форматах, как 9.1 (с блоками потолочных динамиков). Стемы раздаются в RMU с шин пульта через порты MADI.

При использовании устройств звуковой обработки во время перезаписи Dolby Atmos следует быть внимательным с задачей выхо-

дов этих устройств, чтобы формируемый эффект не нарушил логику звукового построения (**Objects** и **Beds**). С другой стороны, можно специально сформировать такой «контрапункт». При использовании многоканальных приборов звуковой обработки может представлять сложность их деление на несколько независимых устройств и использование их в различных звуковых построениях (объекты и подложки). Управление этими «машинами» может оказаться абсолютно различным, и возможны невольные ошибки, особенно в записи автоматизации.

ПАНОРАМИРОВАНИЕ ATMOS OBJECTS С ПОМОЩЬЮ ДЖОЙСТИКОВ ПУЛЬТОВ DFC

Панорамирование каналов **Objects** может быть проведено либо с помощью джойстиков, либо в канальной линейке в меню **I/O & Pan**.

При использовании джойстиков необходимо провести дополнительную коммутацию управления и дисплеев для **Atmos Objects**.

Для одного канала объектов два джойстика представляют собой один объединенный контроллер, в котором *левый* джойстик — это **Surroundpanner**, а *правый* — это **Heightpanner**.

Дисплей *левого* джойстика единичной точкой указывает позицию джойстика, а крестик указывает текущую позицию объекта (данные, переданные на пульт из RMU).

Дисплей *правого* джойстика единичной точкой указывает позицию джойстика, а линия точек указывает высотную позицию объекта (данные из RMU).

Правый **Heightpanner** работает по оси **Y** и генерирует только высотную позицию, поэтому движение его ручки влево или вправо не дает никакого эффекта.

Кнопки автоматик джойстика также не используются, т.к. **Objects** поддерживаются автоматикой RMU.

Подробные детали управления джойстиками DFC и варианты мониторинг-контроля пульта через секцию мониторинга пульта DFC и напрямую, через секцию мониторинга RMU описаны в данном учебном пособии.

ПЕРЕЗАПИСЬ ЗВУКОВЫХ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ФОРМАТАХ 5.1 И 7.1

Сегодня в фильмах используется значительное количество синхронно записанных фонограмм, содержащих, помимо реплик, шумы, фоны, а также их акустическую информацию (реверберацию).

По этой причине исходные материалы — М&Е (музыка и эффекты), иначе международный микс или фонограмма фильма без реплик, — не могут автоматически соответствовать оригиналу перезаписи при отключении стема реплик, как это происходит с полностью переозвученным фильмом.

В значительных фрагментах и даже эпизодах фильма невозможно механическое суммирование звуковой информации, поступающей при финальном микшировании из премиксов в соответствующие дорожки записи исходных.

Работа над перезаписью исходных в формате 5.1 и 7.1 начинается сразу по окончании финального микширования (записи «мастер-микса» и «мастер-принта»), когда окончательно решен весь звуковой ряд кинофильма и все звуковые эффекты находятся в «памяти» пульта перезаписи и устройств эмуляции звуковых эффектов и акустики.

Перезапись исходных рационально производить, опираясь на мастер-микс, который можно прослушивать по частям, и затем воссоздавать фонограмму исходных.

Важно знать, какая часть звукового ряда была получена с участием синхронно записанной фонограммы, а какая с участием озвученных компонентов. В некоторых случаях достаточно исключить из микса прямую фонограмму и вписать недостающие синхронные шумы и паузу съемочной площадки.

В случае использования чистовой фонограммы с репликами и неотделимыми от них шумами необходимо полностью воссоздать все звуковые компоненты и эффекты, за исключением диалогов и их акустики.

В самом деле, если прямая фонограмма содержит все звуковые компоненты (реплики, музыку, синхронные шумы, фоны) с добавлением только синхронных шумов, необходимо производить дополнительную перезапись исходных материалов на протяжении фрагментов эпизодов или даже целых эпизодов.

Необходимо решить, будет ли в исходных использоваться пение на языке оригинала, или музыка будет заменена на минусовки.

Фонограмма для международного обмена звуковыми исходными материалами должна быть записана на цифровых кассетах формата Hi-8 с тайм-кодом, на жестких дисках или выложена для скачивания на сайт ftp.

Исходные, записанные на хард-диске, копируются на кассеты Hi-8 или на новые диски в соответствии с принятым международным стандартом. Первые 6 дорожек — это сведенные шумы с музыкой, не содержащие репличной информации. Исключение могут составлять массовки (с неразборчивой речью), иностранные (по сюжету) реплики персонажей, а также дыхание персонажей, вскрики и т.п. Формат записи — 5.1. На 7-ю дорожку записываются особые эффекты (в том числе голосовые), которые невозможно создать при дублировании. На 8-ю дорожку обычно записываются монофонически сведенные реплики (GuideTrack) для ориентации при переводе, укладке реплик и дубляже.

Кассеты с исходными материалами записываются с тайм-кодом (LTC) 25 кадров в секунду. Скорость записи звука соотносится со скоростью изображения, равной 24 кадра в секунду. Тайм-код в каждой кассете своим значением соотносится с номером частей: первая часть — 01:00:00.00, вторая часть — 02:00:00.00, т.е. номер «часа» совпадает с номером части. Первый кадр изображения приходится обычно на начало часа.

Так же как и в принт мастере прописываются начальные и конечные метки синхронизации и оттяжки.

В странах с частотой электросети 60 Гц студии работают по системе pull down pull up, поэтому исходные делают с тайм-кодом 29.95 и скоростью 23.976 кадров в секунду. Для синхронизации с изображением 24 к/с необходимо сделать pull up 0.1%.

В международной практике используются так называемые ракорды SMPTE длиной 8 секунд (12 футов). Их разметка в изображении делается либо в секундах (от 8 до 1), либо в футах (от 12 до 1) с обратным отсчетом. Крест зарядки обозначается как **Start**. А синхронная звуковая отметка приходится на точку за 2 секунды до появления

изображения, т.е. за 48 кадров. В случае первого варианта ракорда это будет цифра 2, а в случае второго варианта — цифра 3. В России стандартным является первый вариант ракорда, а в западном кинематографе обычно используется второй вариант.

Каждая кассета со звуковыми исходными материалами снабжается тональным тестовым сигналом 1кГц с уровнем DolbyLevel (-20 dBFS), продолжительностью 30 секунд, записываемым в начале ленты на 1–5-ой дорожках и сигналом 100 Гц на 6-ой дорожке.

Раздел 6. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЗАПИСИ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ФОРМАТОВ ДЛЯ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОПРОДУКЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ЗВУКОВЫЕ ФОРМАТЫ ДЛЯ ТВ И ВИДЕО

К современным звуковым форматам для телевидения и видео относятся следующие форматы: Dolby® ProLogic® II (5.1); Dolby® ProLogic® IIx (5–7.1); Dolby® ProLogic® IIz (7.1, 9.1).

Все они базируются на использовании в эфире двухканальных систем звукопередачи, а в студиях и в приемниках применяют матричное кодирование и декодирование Dolby.

Формат Dolby® ProLogic® II явился базовым для всех последующих как эфирная версия DVD 5.1. и стал, в свое время, большим шагом вперед от первой генерации декодирования каналов окружения. Был создан иной принцип матричного кодирования/декодирования, подержавший большое число звуковых каналов.

Dolby® ProLogic® IIx является развитием матричной технологии и позволяет конвертировать форматы 6.1 и 7.1 из контента в форматах 2 стерео и 5.1. Обогащается информация каналов окружения.

Dolby® ProLogic® IIx позволяет слушателю получить гораздо больше информации о звуковом окружении путем простого и легкого в использовании апгрейда.

Три режима прослушивания соответствуют источникам «Кино» (Movie), «Музыки» (Music) или «Игр» (Panorama): см. рисунки в приложении 6.

При этом режим Музыка позволяет слушателю отстроить «раскрытие» вокала по фронту (вместо традиционного стереофонического звучания), создать эффект сплошного «бесшовного» сюрраунда и установить его глубокое или поверхностное звуковое поле.

Формат Dolby® ProLogic® IIx, базирующийся на принципах Dolby® ProLogic® II, позволил использовать не только первичную стереопару, но и контент DolbyDigital 5.1, взятый как из DVD, так и из трансляций HDTV. При этом результат совершенно не зависит от источника и конкретного контента, который избрал слушатель.

В системе Dolby® ProLogic® IIz добавляются два фронтальных верхних канала сурраунда для создания домашних систем воспроизведения музыки, кинофильмов и видеоигр.

Система Dolby® ProLogic® IIz привносит расширенные пространственные эффекты, добавляет глубину и воздушность звучания.

Добавляет возможность преобразования системы 5.1 в 7.1 или системы 7.1 в 9.1.

Дополнительная пара громкоговорителей, расположенных над фронтальными левым и правым громкоговорителями, позволяет использовать вертикальные компоненты в традиционном звуковом поле обычных звуковых систем 5.1 и 7.1.

За этим, в свою очередь, появляется возможность интеграции звуковых источников в миксе и создания постоянного соответствия эффекта звуковому материалу. Это также позволяет управлять размерами КИЗ за счет использования задних громкоговорителей сурраунда, добавляя пространственность, нереализуемую в исходном контенте.

В общем случае, т.к. Dolby® ProLogic® IIz основан на существующей технологии Dolby® ProLogic® IIx, то нет обязательной необходимости добавлять «верхние» элементы в контент — декодер создаст их сам, и пространство и глубину в уже существующем материале.

Слушатели оказались более восприимчивы к звуковым добавкам по фронту, чем к тем, которые они воспринимали приходящими сзади.

Размещение громкоговорителей сурраунда по фронту оказалось идеальным следующим «измерением» в домашних кинотеатрах.

Примечание. Для источников 7.1 система Dolby® ProLogic® IIz «высотные» добавки формируются только на основе каналов Ls и Rs, L,C,R и LFE находятся в «обходе».

Большие возможности, в том числе по преобразованиям исходных форматов в конечные, которые имеют варианты — Dolby® ProLogic® IIx (5–7.1) и Dolby® ProLogic® IIz (7.1, 9.1), подробно описаны в специальной литературе DolbyLabs.

МИКШИРОВАНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ DOLBY PROLOGIC II

Подготовка студии перезаписи

Звукорежиссер, имеющий опыт микширования в киноформате Dolby SR, не будет иметь проблем адаптации к Dolby ProLogic II и его производным, поскольку при этом используются в основном те же принципы.

Мониторинг студии требует настройки и обязательного использования в нем декодера.

Достаточным является использование многоканального декодера Dolby DP 564, который поддерживает все необходимые для мониторинга функции, управление басами и downmixing (см. схему в приложении 6).

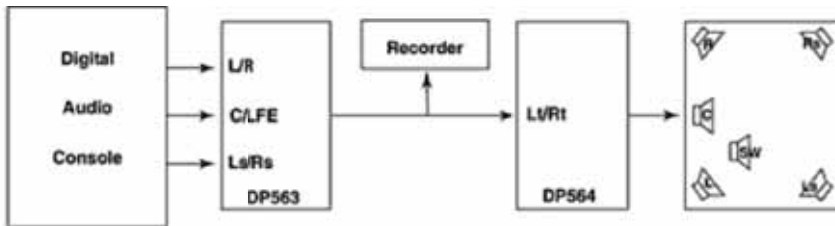


Рис. 12. Схема студии перезаписи Dolby ProLogic II

Конфигурация студии перезаписи имеет некоторые особенности. Рассмотрим размещение в ней громкоговорителей (рис. 13).

Отметим вертикальное размещение громкоговорителей, и, прежде всего, — фронтальных. Все они должны быть однотипные.

Громкоговорители каналов окружения должны быть примерно на 2 фута (65 см) выше головы звукорежиссера.

Системная калибровка мониторинга производится после настройки басов и задержек в кодере DP 564. Подробно системная калибровка указана в руководстве пользователя. Эта настройка должна проверяться ежедневно!

Неправильная настройка мониторинга даст печальный результат в миксе проекта. А быстрая проверка доступна с помощью генератора шума, встроенного в декодер, и любого измерителя громкости.

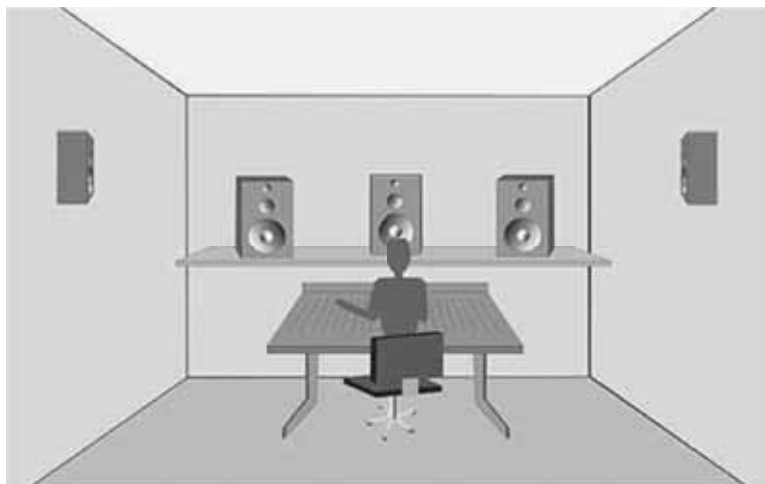


Рис. 13

В паре с декодером в современных студиях используют матричный кодер Dolby DP 569.

Диалоги и диктор

Традиционно диалоги должны размещаться в центре. Если же используются двухканальные «исходники» LR, то положение КИЗ будет сильно зависеть от позиции слушателя (рис. 14).

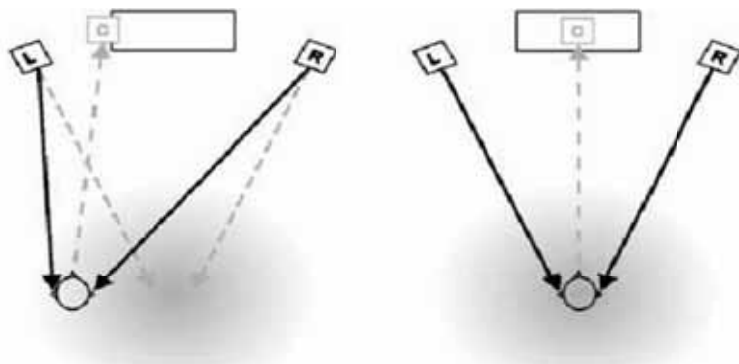


Рис. 14

На рисунке 14 четко обозначена такая зависимость. Поэтому размещение диалогов в центральном канале во всех вариантах ProLogic имеет принципиальное значение.

Применение стереофонических двухканальных исходных (музыка, шумы) требует специального приема, именуемого Upmixing.

Upmixing — это преобразование исходных 2 в 5.1 с декодированием при прослушивании во время записи, затем запись полученного варианта 5.1, затем кодирование (5–2), передача программного материала через два канала ТВ эфира и затем декодирование у слушателя (2–5).

Следует иметь в виду, что при использовании устройств звуковой обработки для преобразования 2 в 5.1 (например, Lexicon 960) во всех сформированных каналах не должно быть дополнительной задержки. Иначе возможна серьезная ошибка со звуковой панорамой.

Шумы в интерьере

Эта информация может поступать во все каналы. При этом в домашних кинотеатрах будут интересны стереопары L–LS и R–RS.

«Волшебный сюрраунд»

Речь идет о паразитном попадании в сюрраунд части фронтальной исходной стереоинформации. Если один канал записан в противофазе, то матрица отправляет его в тыловые каналы.

Часто то же самое бывает с MIDI инструментами, развернутыми в стерео из моно.

Простое решение — слегка сузить фронтальную стереобазу в сторону центра (панорамниками каналов L и R).

Ошибки декодера и артефакты управления

При декодировании аналогового матрицированного сигнала в формате ProLogic II неизбежно взаимопроникновение каналов, поэтому необходимо тщательно планировать звуковое поле.

Звукорежиссеры кинематографа делают это уже более 35 лет и не видят в этом особых трудностей.

Проблема возникает в случае, когда два очень разных и несвязанных звука посылаются в противоположные стереопары одновременно.

Например, сверчки в каналах окружения и цыплята по фронту вызывают проникновение звуков в соседние каналы и производят динамическую подвижку звуковой картины.

Этот эффект является помехой и, естественно, нежелателен.

Такой эффект также появляется в случае, когда солирующая музыкальная информация раздается в левый и правый каналы, а диктор в центральный канал.

При этом возможна ситуация, когда музыкальные инструменты перемещаются из своих каналов в центр в момент, когда диктор произносит текст, и возвращаются в свои громкоговорители, когда диктор замолкает.

Единственным выходом из такого положения является сужение стереобазы и подмешивание музыкальной составляющей в центр или временное снижение его уровня.

Часто в процессе создания звуковых эффектов для художественных фильмов саунд-дизайнер отключает все звуки «окружения» для увеличения субъективной громкости эффекта.

К примеру, звуковое окружение может содержать легкий транспортный шум и ночные звуки. Когда хлопает дверь, то у всех этих звуков резко снижают громкость, а после завершения хлопка громкость указанных звуков восстанавливается. Поскольку изменение громкости окружения маскируется хлопком двери, то оно не ощущается (инерционность человеческого слуха). Понятно, такие процедуры должны выполняться профессионально.

Устройства динамической обработки, задержки, реверберации и другие процессоры эффектов

В различных ситуациях при микшировании форматов Dolby с матричным кодированием применяются динамические регуляторы — компрессоры и лимитеры. Они способны вызвать множество различных артефактов, если будут включены в цепь прохождения сигнала до матричного кодера.

Цифровые задержки, ревербераторы и т.п. могут быть также использованы, но любимые, знакомые по кинопроизводству эффекты, генерируемые в звуковом поле этими процессорами, могут потеряться при декодировании Dolby ProLogic II.

В случае мониторинга через кодер/декодер вы можете услышать звучание реального звукового поля. Если вы обнаружите при этом, что любимая звуковая программа реверберации излишне тяготеет к сюрраунду, то спанорамируйте выходы ревербератора слегка ближе к центру взамен жесткого ориентирования влево или вправо.

Фазовый сдвиг устройства звуковой обработки в сочетании с фазовым кодированием создают такой эффект в системах Dolby ProLogic II.

Поэкспериментируйте с панорамированием и изменением уровней для получения желаемого эффекта.

Синтезатор стерео из моно

Опасно использовать стерео синтезатор для моно материала, т.к. все перевернется!

Синтезирование из моно в стерео способно создать все сорта звукового хаоса при микшировании Dolby PL.

Если вы услышите моно шоу, воспроизводимое через агрессивно настроенный стереосинтезатор, и далее — через сюрраунд-декодер, то вы услышите диалог, звучащий изо всех каналов одновременно.

Локализация голосов по отношению к экрану будет утрачена.

Исходя из сказанного следует, что при комплексном микшировании стереосинтезатор не является необходимым устройством в тракте звукопередачи.

Такой синтезатор в принципе не нужен, когда при микшировании Dolby ProLogic II используются монофонические диалоги или вокал.

Различные западни

Миксы, перегруженные информацией сюрраунда, отвлекают зрителя от событий на экране, особенно в домашних кинотеатрах. Поэтому старайтесь не перегружать сюрраунд в принципе.

Избыток информации в нем также снижает разборчивость речеподобной информации.

И, естественно, очень важна идеология отбора информации для сюрраунда. За исключением особых случаев (война, авиация, космос) важна общая интеллигентность такого отбора, обеспечивающая комфортность восприятия звукозрительного ряда.

Раздел 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ ЗВУКОВОГО РЯДА С ПОМОЩЬЮ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ ПУЛЬТОВ И УСТРОЙСТВ

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

Каждый человек имеет индивидуальные параметры собственного слуха, и любые два человека всегда будут иметь несколько различное слуховое восприятие одной и той же звуковой информации. Говоря о частотных характеристиках различных звукотехнических устройств, о спектрах звуковых сигналов, о специфике формантных характеристик мужских и женских голосов, мы предполагаем, что существуют устройства для получения объективных характеристик звуковой информации, без привнесения в них «личностной» оценки конкретного слушателя или зрителя.

Одним из таких важнейших измерительных устройств в звукотехнике является анализатор спектра, использованию которого необходимо уделить определенное внимание. В настоящее время студии звукозаписи имеют на своем «вооружении» несколько основных типов подобных устройств, среди которых наиболее распространены стационарные модели RTW, совмещающие в себе многоканальный измеритель уровня, аудиовектроскоп, анализатор спектра, мультикоррелятор и измеритель громкости (loudness), плагины для цифровых аудиостанций и переносные модели, например Minilyzer ML1, Dolby AT5 и т.п.

Переносные модели используются исключительно для тестирования и настройки звукового оборудования и позволяют провести комплексные измерения акустических характеристик помещений студий и кинотеатров, в том числе таких, как уровень громкости систем монито-

ринга, частотная характеристика звукотехнических систем и устройств, частотная характеристика времени реверберации помещений студий и кинотеатров. Стационарные модели предназначены для постоянной установки в зоне пульта перезаписи. Они имеют большие кристаллические экраны, что позволяет легко проводить визуальные наблюдения частотных характеристик тех или иных звуковых сигналов.

Прототипом рассматриваемых анализаторов спектра стал анализатор Klark Teknik DN 60 — одноканальное устройство, исследовавшее частотный спектр в диапазоне частот 20 Гц–20 кГц в полосах частот шириной $\frac{1}{3}$ октавы. Его следующая модель (DN 6000) работала как в двухканальном, так и в одноканальном режиме. В первом случае она анализировала частотный спектр в полосах шириной $\frac{1}{3}$ октавы, а во втором случае — в полосах шириной $\frac{1}{6}$ октавы.

Оба названные устройства, помимо анализа спектра, дают информацию о звуковом уровне комплексного сигнала, обеспечивают генерирование сигнала «розового» шума (Pink Noise), используемого при анализе частотных характеристик звуковых устройств и помещений, а также имеют специальный микрофонный вход. Подключение к нему измерительного микрофона, входящего в комплект анализатора, (совместно с дополнительной приставкой Klark Teknik RT 60), позволяет определить частотную характеристику времени реверберации RT 60.

Оба устройства имели несколько «банков» памяти, в которых можно было временно зафиксировать исходные характеристики анализируемых устройств (например, до начала настройки, в процессе настройки и по ее окончании), что позволяло сопоставить их с конечными и сделать определенные практические выводы.

При перезаписи кино- и видеопродукции звукорежиссеру часто приходится сталкиваться с потребностью в мгновенном анализе частотного спектра того или иного звукового компонента — реплик актера, шумовой фактуры, фона и т. п.

Нередко это необходимо для выявления дефекта речи или какой-либо звуковой помехи. При многоканальном стереофоническом производстве такой анализ позволяет выявить ту часть спектра шумового сигнала, которая может быть полезна при формировании сигнала СНЧ (сверхнизких частот).

Анализатор спектра также незаменим для целей оперативного выявления неисправности звукотехнического оборудования: появления фонов устройств электропитания, автогенерации и т.п.

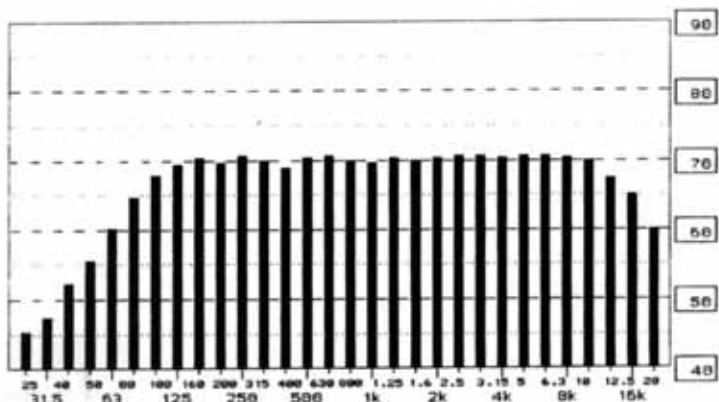


Рис. 15

На рисунке 15 приведен пример $\frac{1}{3}$ -октавного анализа спектра мониторинга посредственной студии (на уровне бытовой звукотехники).

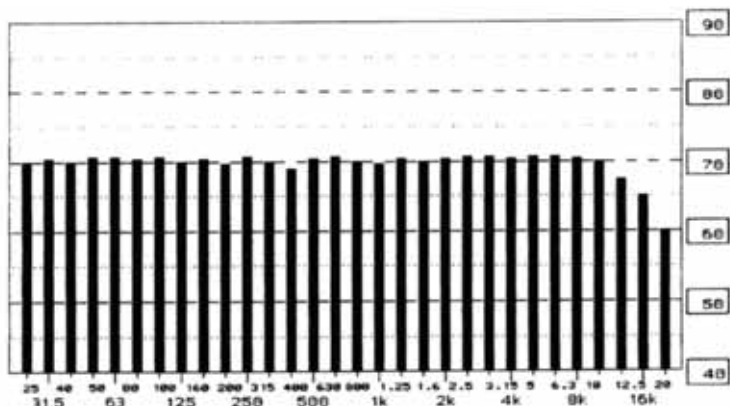


Рис. 16

На рисунке 16 приведен пример $\frac{1}{3}$ -октавного анализа спектра хорошей монофонической оптической фонограммы.



Рис. 17. Пример шкалы универсального измерителя RTW

Анализаторы спектра имеют возможность свободной коммутации и могут быть подключены практически к любой точке звукотехнического тракта любого устройства (аппаратов записи всех типов, усилителя, кодера, устройства шумопонижения, а также пульта перезаписи).

Далее рассмотрим некоторые основные модули пульта перезаписи. Сделаем это специально на примерах аналоговых устройств, легко доступных для объяснения и понимания. Их современные аналоги эмулируют указанные устройства в цифровом виде.

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ ПУЛЬТА ПЕРЕЗАПИСИ

Основная информация об этом модуле пульта перезаписи SSL серии 5000 (SL 505) представлена в начале данного учебного пособия.

Выделим две важные функции, которые возложены на модуль. Прежде всего — это отстройка средней и максимальной громкости, осуществляемая установочными регуляторами TRIM для каждого из двух линейных входов независимо.

Хотя пульты перезаписи обычно имеют большую перегрузочную способность по входу (ибо должны обеспечивать нормальную работоспособность с очень широким спектром звуковой информации самого различного происхождения), это не означает, что следует создавать подобные перегрузки своими руками. Триммер позволяет понизить входной звуковой уровень, если он достаточно велик. В случае заниженного уровня звуковой информации этот регулятор позволяет исправить подобный недостаток за счет введения дополнительного усиления.

Звукорежиссеры обычно стараются организовать комфортную работу за счет приведения уровней громкости различных входных сигналов в среднюю зону регулировок канальных фейдеров. Это позволяет не отвлекаться на организацию индивидуального подхода к микшированию слишком громких или слишком тихих звуковых сигналов.

Вторая функция, выполняемая модулем SL 505, относится к общему (предварительному) ограничению частотного диапазона входных сигналов с помощью обрезных фильтров. Если в процессе прослушивания выявлено, что они имеют слишком большую интенсивность на низких или высоких частотах, частотный диапазон целесообразно ограничить на входе звукового тракта, предоставив возможность тонкой отстройки модулю 4-полосного параметрического эквалайзера SL 542, о котором мы будем говорить ниже.

Нередко звуковая информация (особенно записанная синхронно на киносъемках) содержит посторонние шумы, от которых желательно избавиться самым простым способом. Так, от высокочастотного шипа световых приборов, например, можно эффективно избавиться с помощью обрезного фильтра высоких частот. В свою очередь, от низкочастотного гула двигателя лихтвагена удастся эффективно избавиться с помощью обрезного фильтра низких частот. Оба эти фильтра находятся в модуле SL 505, и именно они решают задачу по предварительному ограничению частотного диапазона конкретной звуковой информации, если таковая нуждается в подобном ограничении.

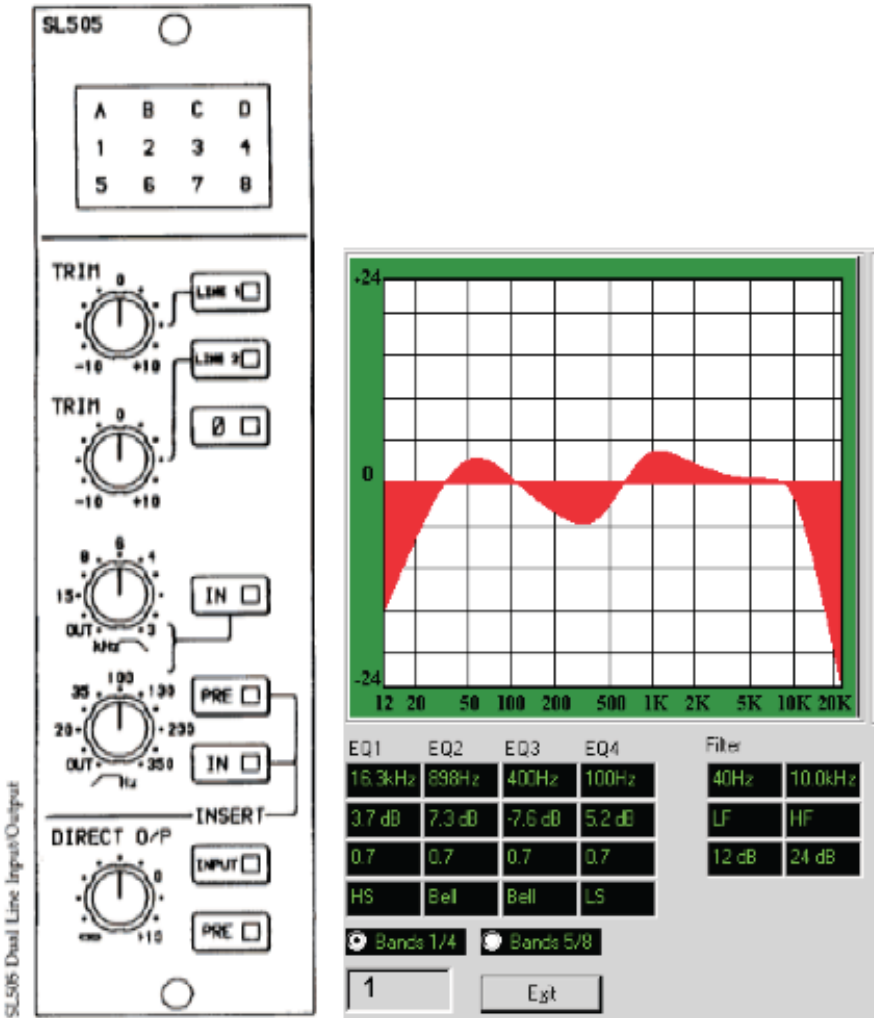


Рис. 18

Поскольку рассмотренные выше отстройки производятся на протяжении рабочей смены достаточно редко, то данный модуль относится к заготовительным и располагается на значительном удалении от звукорежиссера (верхние ряды регуляторов пульта).

В модуле также имеется коммутатор звуковых «вставок» (INSERT), которые можно осуществлять в различные точки звукового тракта, о чем подробно написано в учебном пособии «Устройство пульта перезаписи серии SL 5000 фирмы Solid State Logic». Там же описаны варианты использования дополнительного «прямого» выхода звуковой информации из данного звукового тракта на случай, если потребуется более сложная конфигурация ее распределения в пульте в сочетании с дополнительными внешними устройствами.

По аналогии, в цифровых консолях также производятся настройки и коммутации входных сигналов в каждом канале.

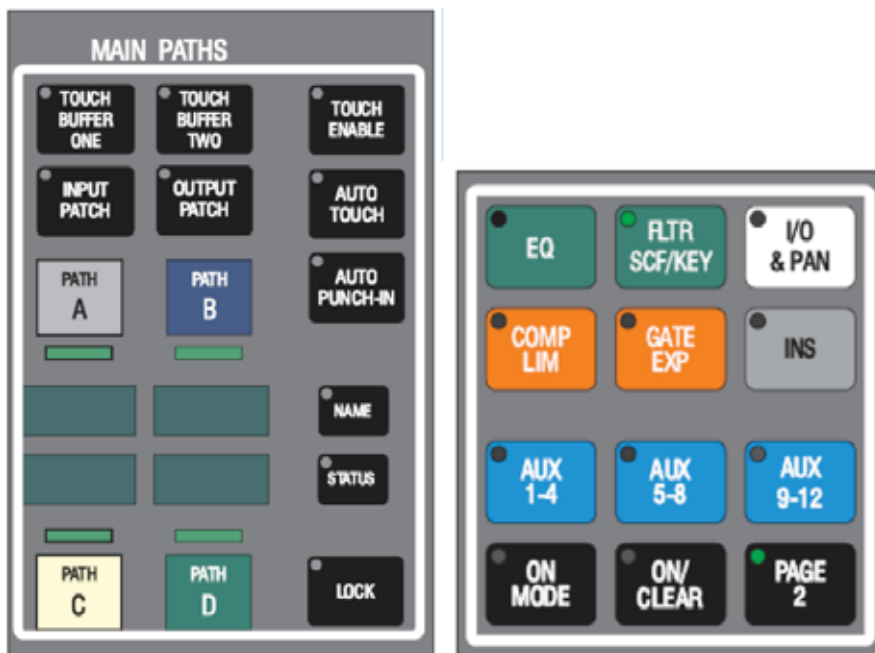


Рис. 19

При этом ручкам канальных логикаторов присваиваются соответствующие функции (см. ниже).

Кнопки INPUT PATCH и OUTPUT PATCH взаимозависимы (нажатие одной кнопки отменяет другую, если она активна).

Ручки на путях с входами будут назначены следующим образом:

Ручка 1. Тип порта.

Ручка 2. Номер порта.

Ручка 3. Подгонка входного уровня.

Ручка 7. Фаза.

Ручка 8. Задержка.

Подробнее о настройках и коммутациях входных сигналов можно прочитать в «Руководстве пользователя пульта AMS Neve DFC».

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР

Регулирование тембров звуковых компонентов и отстройка частотных характеристик отдельных звуковых трактов являются одними из важнейших процедур при перезаписи. Специальные модули пультов перезаписи относятся при этом к категории оперативных и размещаются в непосредственной близости к звукорежиссеру в каждом звуковом канале. Примером классического современного параметрического эквалайзера является модуль SL 542.

Весь спектр частотного диапазона разбит на четыре самостоятельных полосы регулирования: высоких (HF), средневысоких (HMF), средненизких (LMF) и низких (LF) частот.

Такое деление основывается на практической достаточности независимого регулирования для абсолютного большинства звукового материала всех видов.

Возможности частотной коррекции обеспечиваются с помощью двух регуляторов в каждой из полос. Один из них фиксирует значение рабочей частоты коррекции, а второй определяет собственно величину коррекции в децибелах. Корректоры высоких и низких частот обычно могут иметь две формы рабочих характеристик: колоколообразную и плавную (так называемый «коровий хвост»). Выбор одной из этих форм производится с помощью соответствующих кнопок модуля.

В свою очередь, колоколообразная (резонансная) форма рабочей характеристики для корректоров средневысоких и средненизких частот может иметь различную крутизну. В общем случае она соответ-

ствует добротности $Q=1$. В случае переключения с помощью вспомогательных кнопок она становится более крутой и соответствует добротности $Q=2,5$. Глубина коррекции частотных характеристик в каждой из полос достигает ± 15 dB.

Рассматривая варианты использования анализаторов спектра в процессе перезаписи, мы говорили об удобстве выявления с их помощью конкретных частот и зон спектра, для которых может понадобиться та или иная коррекция. Дополнительное удобство, предоставляемое возможностью плавной отстройки как по частоте коррекции, так и по ее величине, в рассматриваемом блоке коррекции позволяет осуществить эти регулировки очень точно. Процедура может быть легко проведена и на слух, без других вспомогательных приборов.

В качестве примера можно рассмотреть случай, когда в речи актера присутствует зубной дефект, выраженный в виде резких «чигов» или «шиков».

Проще всего с помощью фильтра средневысоких частот, включенного на стандартный подъем (добротность равна 1), выявить зону размещения этих звуковых дефектов на частотной характеристике. Их усиление на конкретных частотах, которое хорошо слышно, позволит сделать это без особых проблем. Затем необходимо обуздать резонансную характеристику фильтра, изменив его добротность вплоть до 2,5, и провести более точную отстройку корректируемой частоты (также по максимуму слышимости дефекта).

Последним действием будет переключение регулятора величины коррекции из положения «резонансный подъем» в положение «резонансная режекция». Необходимая величина ослабления определяется на слух. Надо отметить, что степень возможной эквализации частотной характеристики во многом определяется тем, насколько страдает при этом полезная звуковая информация. Поэтому нередко приходится идти на компромисс во имя достижения наилучшего из возможных результатов.

Современные цифровые пульты перезаписи чаще всего повторяют рассмотренный выше принцип организации параметрического эквалайзера. Отличие состоит в том, что каждый из 4-х полосовых корректоров способен работать во всем частотном диапазоне, а не только

в ограниченной полосе частот. Увеличена максимальная добротность фильтров и введена ее плавная регулировка.

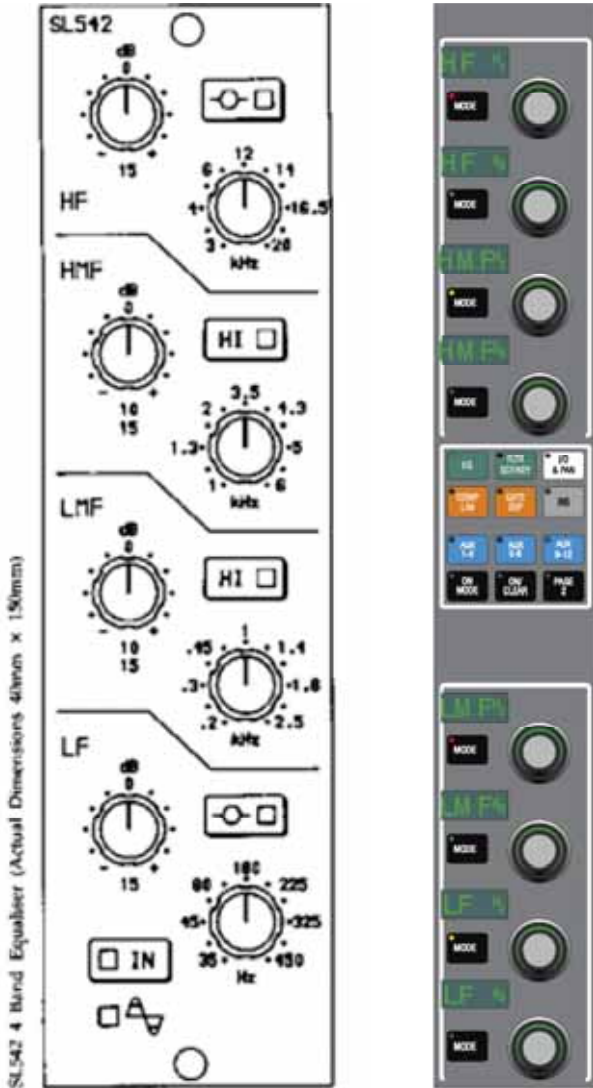


Рис. 20

Функции управления параметрическим эквалайзером присваиваются 8-ми управляемым регуляторам — логикаторам. Возможный выбор функций приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Настройки формы фильтров			
Форма	Тип фильтра	Страница (mode) 1 ручки	Страница (mode) 2 ручки
	Фильтр низких частот	+/- 24 dB усиление и затухание	Спад FLAT (плоский) 6 dB или 12 dB
	Низкочастотная полка	+/- 24 dB усиление и затухание	Как стр. 1
	Колокол	+/- 24 dB усиление и затухание	Добротность Q
	Высокочастотная полка	+/- 24 dB усиление и затухание	Как стр. 1
	Фильтр высоких частот	+/- 24 dB усиление и затухание	Спад FLAT (плоский) 6 dB или 12 dB
	Режектор		Как стр. 1
Параметры фильтров по умолчанию			
Диапазон	Частота	Форма фильтра	Название фильтра
HF	10 кГц		ВЧ полка
HMF	1 кГц		Колокол
LMF	400 Гц		Колокол
LF	100 Гц		НЧ полка

Эквалайзер (EQ) может содержать до восьми частотных полос. Число доступных полос зависит от назначения обработки в меню Path Edit или Desk Edit.

Ручки назначаются парами для каждого диапазона. Первая ручка всегда управляет частотой на первой странице настроек эквалайзера

и формой характеристики на второй странице. Функции второй ручки на каждой странице изменяются в зависимости от выбранной формы характеристики.

РЕГУЛЯТОР МИКШИРОВАНИЯ УРОВНЯ УСИЛЕНИЯ ЗВУКОВОГО ТРАКТА — ФЕЙДЕР (КАССЕТЫ SL 506/508 И DFC)

Наиболее важным инструментом для звукорежиссера является регулятор микширования — фейдер, устанавливаемый в каждом канале пульта перезаписи. Подробное описание реального фейдера приведено в данном учебном пособии.

Оговоримся, что через ползунковый регулятор, установленный в пульте SL 5000, звуковой сигнал не проходит. Это всего лишь дистанционное средство управления регулирующим усилителем. Называется такой усилитель VCA — Voltage Controlled Amplifier, т.е. усилитель, регулируемый напряжением.

Вот этим-то напряжением и управляет регулятор, за ручку которого каждый звукорежиссер держится практически все свое рабочее время. Сами VCA-регуляторы вынесены за пределы микшерской консоли, неуязвимы для помех и позволяют предельно просто организовать полное автоматическое управление процессом микширования.

Для этого достаточно «запомнить» в памяти компьютера закон изменения управляющего напряжения во временной привязке к тайм-коду.

При повторном проходе сцены с участием автоматики компьютер будет точно повторять этот управляющий сигнал без участия звукорежиссера.

В то же время звукорежиссер имеет возможность внести поправки в этот процесс, переключив на каком-то отрезке микширования функцию управления у одного или нескольких фейдеров с автоматического на ручное управление, затем вернуться к полностью автоматизированному регулированию.

Мы уже говорили, что установочные регуляторы усиления — тримеры, расположенные во входном модуле каждого звукового канала

пульта перезаписи (см. выше), позволяют звукорежиссерам создать собственную «зону удобства» регулирования фейдерами.

И действительно, кому-то удобнее организовать ее в центральной части поля регулирования фейдера, а кому-то нравится сместить ее повыше. В любом случае необходимо при этом учитывать границы регулирования реальным программным материалом, исходя из фактических границ динамического диапазона каждого конкретного звукового проекта.

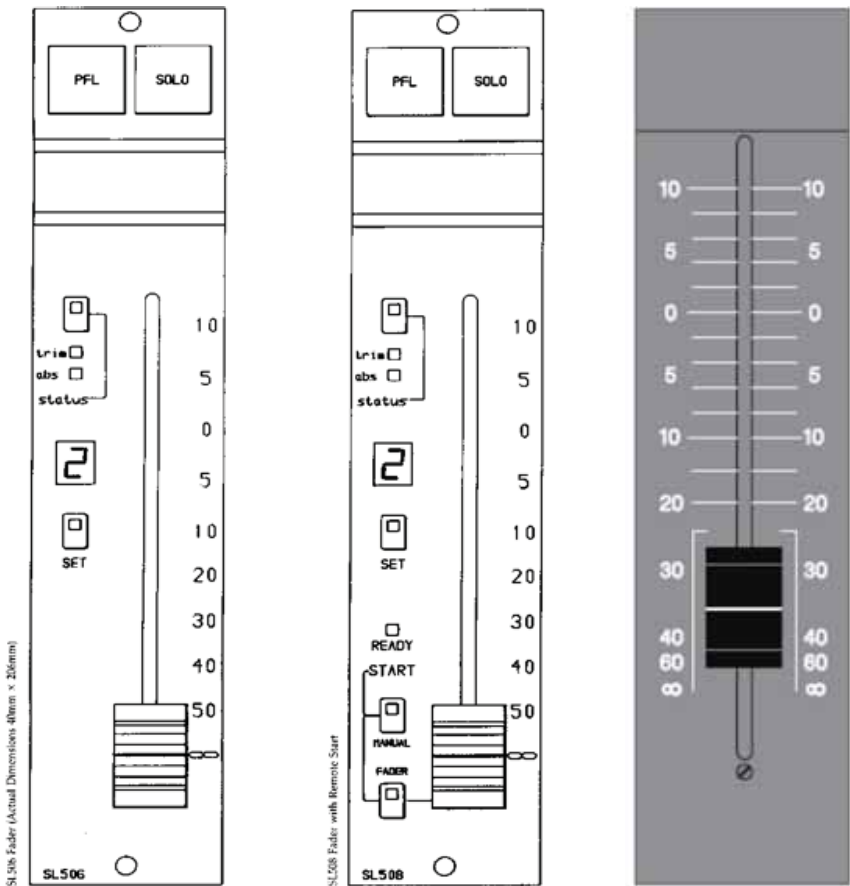


Рис. 21

Возвращаясь к рассмотрению микшера SL 506, хотим особо отметить его большую перегрузочную способность (более 40 dB!), созданную конструкторами с учетом раскрепощения возможностей звукорежиссера при переходе от автоматического управления к ручному. Ведь если в процессе автоматического управления по заранее составленной программе происходит переход к ручному регулированию, то он приходится на случайное положение фейдера в данном канале в данное время. И если звукорежиссер захочет увеличить громкость, то он должен иметь для этого принципиально большие дополнительные возможности. В случае, если фейдер уже находится в сравнительно высокой позиции, только большая перегрузочная способность регулятора позволяет реализовать желаемую процедуру без возникновения искажений звукового сигнала.

Надо сказать, что подобная ситуация внешне гораздо проще реализуется в тех пультах, в которых используются так называемые «моторизованные» фейдеры. В них компьютерная программа управляет VCA-усилителем не через их дополнительные электрические входы, как это имеет место в консоли SSL 5000, а с помощью все тех же фейдеров, оснащенных приводом с электрическими моторами. Для входа в режим записи звукорежиссеру достаточно дотронуться до фейдера во время воспроизведения автоматизации. Фейдер при этом находится в точной позиции, соответствующей текущему значению уровня громкости (а не случайному, как это было в примере, рассмотренном выше).

Кажущаяся простота такого варианта автоматизации весьма дорога, а также требует определенных эксплуатационных издержек, ибо приходится иметь дело с высокоточным электромеханическим устройством, требующим периодической профилактики и ремонта.

Конструктивно в модуле SL 506 (вариант — SL 508) размещены кнопки систем «подслушивания» PFL (Pre-Fader-Listening) и сольного прослушивания SOLO. Искусство управления звукорежиссером этими системами в процессе перезаписи — результат большого опыта. Ведь если в простейшем случае можно всего лишь «подслушать» один звуковой канал, то при сложных перезаписях возможно создание целых групповых систем подслушивания, что позволяет оперативно

организовывать и балансировать целые фактурные группы, не тратя время на множественные переключения и поиски отдельных звуковых компонентов.

Принципиальное отличие в работе этих двух самостоятельных систем вспомогательного мониторинга заключается как в маршрутах следования звукового сигнала, так и в принципе контроля. При использовании системы PFL «подслушивание» происходит через вспомогательные шины пульта и дополнительный встроенный громкоговоритель, и при этом общее звучание всех работающих каналов через основной мониторинг сохраняется. При использовании системы SOLO через основной мониторинг звучат только подключаемые к ней каналы, а звучание остальных в мониторинге отключается. Различны и точки контроля. В первом случае «подслушивание» происходит *до фейдера*, а во втором — *после него*.

Особенностью канального микшера SL 506 является дополнительная конструктивная возможность включать подслушивание PFL без нажатия его кнопки, когда этот фейдер закрыт. Для этого достаточно слегка оттянуть его ручку назад (на себя). Кнопка PFL при этом начнет светиться, а из встроенного громкоговорителя зазвучит соответствующая информация. Такой вариант удобен, если необходимо открыть такой фейдер в строго определенный момент, т.е. когда мы фактически дополнительно редактируем конкретную звуковую информацию.

Аналогично решена эта функция и в фейдере пульта DFC. Они так же, как и микшеры пульта SSL, дистанционно регулируют звуковые канальные усилители (по аналогии с VCA).

На фейдерах SL 506 также находится одноразрядный цифровой дисплей (цифры от 1 до 8). Он отображает подключение данного фейдера в состав группы, если таковые организуются звукорежиссером в процессе перезаписи. Этот случай будет рассмотрен позднее.

Фейдеры цифровых консолей DFC фирмы AMS Neve внешне мало отличаются от рассмотренных выше фейдеров SSL.

Они чувствительны к прикосновению и имеют линейные двигатели для динамического указания положения.

Положение фейдера «считывается», и в цифровом виде передается на соответствующий регулятор уровня в процессоре.

Фейдеры приводятся в движение системой динамической автоматики, а также занимают свои позиции при загрузке настроек консоли или вызова пути на поверхность консоли.

Фейдеры имеют переключатель PFL («прослушивание до фейдера»), который включается при дожатии пружины фейдера вниз после достижения отметки бесконечности. Это имеет смысл, если PFL шина скоммутирована на те же громкоговорители (с использованием системного пути LS2).

КАССЕТА SL 556 ГРУППОВОГО VCA-УПРАВЛЕНИЯ

Эта кассета отдельно не рассматривается в учебном пособии, что объясняется ее предельно простой конструкцией. Физически это такой же фейдер с одной единственной кнопкой «SET» (Установка) на лицевой панели. Максимальное число таких кассет в пульте SSL 5000 может составлять 8. Именно такое число VCA-групп фейдеров может быть сформировано в пульте. Максимальное количество отдельных звуковых каналов, подключаемых в любую из этих групп, равно их общему числу в составе конкретной консоли. Размещены кассеты в точках пульта, указанных заказчиком при конструировании.

Сама процедура организации отдельных звуковых каналов в группы предельно проста. На микшерской кассете SL 506 конкретного канала нажимается кнопка «SET». Затем такая же кнопка нажимается на панели той групповой кассеты SL 556, которая желательна звукорежиссеру в качестве командной в создаваемой группе. При этом на каждой подключаемой микшерной кассете загорается дисплей с номером командного группового фейдера.

Удобство такой работы очевидно. Один звукорежиссер получает формальную возможность управления всеми звуковыми каналами пульта из любой его точки (например, из центральной секции). Точно так же при одновременной работе нескольких звукорежиссеров над одним звуковым проектом каждый из них может помочь своему коллеге в напряженный момент, забрав к себе управление частью каналов.

Особое удобство дает возможность группирования звуковой информации по принципу логической связи. Так, например, удобно объединять группы фонов или связанных фазами развития шумов и т.д.

Следует также отметить, что все звуковые каналы, объединенные в VCA-группы, сохраняют собственную независимость по индивидуальному управлению. Т.е. достаточно звукорежиссеру изменить положение фейдера в таком канале, и будет получен пропорциональный результат в изменении громкости.

Абсолютно аналогично организовано групповое управление и в цифровой версии пульта.

МОДУЛЬ РАЗДАЧИ/УСТАНОВКИ

Подробно об этом многофункциональном модуле SSL 556 F написано в данном учебном пособии (стр. 56-59). Варианты конкретного использования модуля напрямую зависят от формата звукозаписи звукового проекта, а также от вида звуковой информации, которая распределяется в звуковые модули данной секции пульта перезаписи.

В условиях перезаписи часто бывает важно максимально полно использовать различные конфигурации пульта, что в итоге, с одной стороны, дает дополнительные возможности для звукорежиссера, а с другой — облегчает его работу.

Пример тому — возможность одновременной раздачи той или иной звуковой информации в различные группы и сборные шины пульта. Если идет финальное микширование звукового проекта, очень соблазнительно записать одновременно с оригиналом перезаписи (Master-Mix) и заготовку для исходных звуковых материалов (M&E) к этому же проекту.

Проще всего для этого организовать два самостоятельных маршрута, по которым звуковая информация будет направлена на два аппарата записи. В случае использования современных многоканальных форматов, таких как DOLBY Digital, эти маршруты также должны быть многоканальными. Однако набор звуковой информации в этих маршрутах будет различен. На аппарат записи для оригинала пере-

записи должна поступать информация, представляющая собой результат микширования всех без исключения звуковых компонентов: реплик, музыки и шумов. А на аппарат записи исходных материалов должна поступать такая же информация, но без реплик.

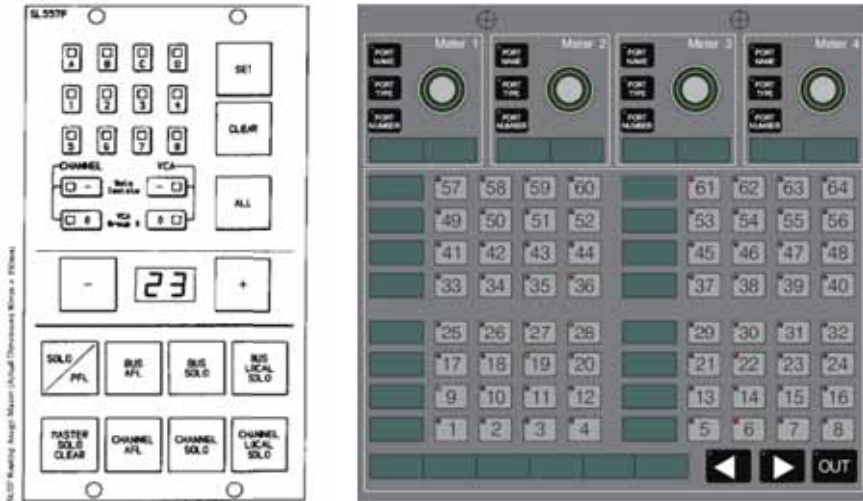


Рис. 22

Для реализации рассматриваемого примера необходимо осуществить раздачу всей музыкальной и шумовой информации в две группы одновременно (например, в соответствующие шины групп пульта **A** и **B**). Репличная информация будет при этом раздаваться только в одну группу (например, в **A**). Именно в этом маршруте и будет формироваться фонограмма оригинала перезаписи.

В случае, когда для комплекта исходных необходимо также получить, помимо совмещенных музыки и шумов, отдельно репличную информацию, то для нее необходимо создать самостоятельный маршрут (например, на 8-ю дорожку группы **B** в нашем примере).

Помимо стандарта совмещенных шумов и музыки существует и другой стандарт, при котором эти компоненты записываются раздельно. В этом случае необходима раздача в три самостоятельных маршрута (например, оригинал перезаписи в группу **A**, музыку

в группу **B**, шумы в группу **C**). Естественно, в случае дополнительной записи исходных реплик, их надо направить еще и в собственную дорожку записи. Если таковая будет записываться на отдельный аппарат записи, то необходимо задействовать четвертую группу (в нашем случае — группу **D**).

Следует также упомянуть еще одну, часто используемую при перезаписи функцию модуля SL 557 F. В абсолютном большинстве случаев звукорежиссерам бывает удобно осуществлять поканальную отстройку звуковой информации. Для этого целесообразно использовать функцию мониторинга **SOLO**. При нажатии одноименной кнопки на выбираемом канале (на кассете фейдера SL 506) необходимо, чтобы все остальные звуковые каналы оказались в положении **CUT** (отключение, «обрыв»). Такая функция должна быть предварительно запрограммирована с помощью модуля SL 557 F. Для ее реализации во всех названных модулях предварительно надо нажать кнопки **BUS SOLO** и **CHANNEL SOLO**. При этом они должны постоянно светиться.

Если есть необходимость произвести мгновенную тотальную «очистку» всех звуковых каналов от состояний, свойственных функции **SOLO**, целесообразно воспользоваться кнопкой **MASTER SOLO CLEAR**, также находящейся в модуле SL 557 F. При нажатии она будет светиться, и это свечение будет длиться еще несколько секунд после ее отпускания.

Хочется отметить, что приведенные выше ссылки на конкретные функциональные модули пульта перезаписи серии 5000 наглядно поясняют принципы, которые реализуются самыми различными техническими способами как в современной звукотехнике, так и в технике предыдущих поколений. Они справедливы и для цифровой, и для аналоговой техники.

ИНДИКАТОРЫ ПУЛЬТОВ ПЕРЕЗАПИСИ

Современные пульты перезаписи имеют самые различные типы индикаторов. Консоли для перезаписи кинофильмов производятся по индивидуальному заказу, и фирмы, занимающиеся изготовлением

пультов, оговаривают со своими клиентами варианты индикаторов, наиболее приемлемые для последних. Приведем примеры таких индикаторов.

Первый из обсуждаемых индикаторов, так называемый VU-метр, самый «медленный» из применяемых приборов. Он имеет время интеграции (время «срабатывания») порядка 200–300 мсек и отображает изменение уровня звукового сигнала почти так, как оно воспринимается человеческим слухом (как бы действующее значение «средней» громкости).

Понятно, что такой тип индикатора не соответствует физическим процессам в электронных устройствах при реальном, быстро изменяющемся программном материале. Этот индикатор показывает действительное значение только для стационарных (тестовых) сигналов.

Однако этот тип прибора имеет немалое распространение в некоторых видах западной звукотехники, особенно предназначенных для вещания в эфире. В кинематографе его используют наиболее консервативные фирмы-производители, и то в сочетании с другими типами приборов-измерителей. Следует также отметить, что конструктивно этот тип индикатора бывает выполнен как в виде стрелочного прибора, так и в виде светового дисплея.

Более распространенными в современной звукотехнике, и прежде всего, в микшерских пультах, являются так называемые «пиковые» индикаторы (обозначаются «PPM»). Есть несколько вариантов таких индикаторов: более «быстрые» и более «медленные», но в любом случае время их интеграции составляет величины от 3-х до 15-ти миллисекунд.

Следует также напомнить, что одним из важных индикаторов в многоканальной перезаписи является индикатор фазы (см. индикатор SL 575 на рис. 23). Именно он позволяет избежать переворота фазы при матричном кодировании Dolby.

В кинематографе нашли применение приборы со временем интеграции порядка 10 мсек. Они точнее соответствуют «физике» используемого в этой индустрии оборудования, в том числе фотографическим камерам записи негатива фонограммы.

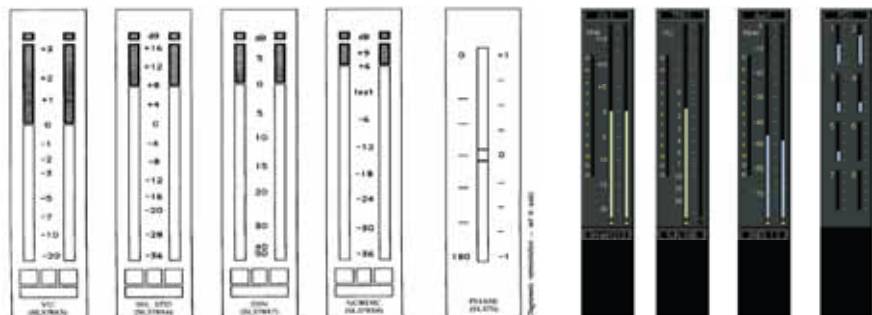


Рис. 23. Индикаторы пультов SSL со шкалами разных стандартов

Последние наиболее уязвимы к механической перемодуляции экспонирующих устройств, за которой следует «заплывание» фотофонограммы (срезание «пиков» и т.п.). Упредить этот дефект можно только с помощью достаточно быстрых индикаторов модуляции, за которыми, в свою очередь, сможет зрительно уследить звукорежиссер.

Часто подобные индикаторы снабжаются устройством «запоминания» текущего значения максимальной модуляции (Peak Hold).

Обычно — это светящийся на протяжении нескольких секунд дополнительный «штрих» на дисплее индикатора. Периодически глядя на него, звукорежиссеру нет необходимости непрерывно отслеживать уровень модуляции в громких местах программного материала.

Имеется также возможность переключить такой вспомогательный световой указатель в режим постоянного «запоминания» самого максимального значения модуляции за прошедший период времени (например, с начала записи данной программы). Звукорежиссер сам может выбрать, какой показатель для него наиболее удобен в процессе работы.

В современных цифровых микшерских пультах обычно используется шкала EBU-digital, согласно которой уровень 100% равен -14 dB, а Dolby-уровень, соответственно, равен -20 dB. Такие цифровые индикаторы также пиковые. Соотносить такие приборы надо с аналоговыми VU-метрами, где за 100% сигнал принят уровень $+4$ dBU.

Ниже приводится взаимное соотношение всех основных шкал наиболее распространенных устройств звукозаписи.

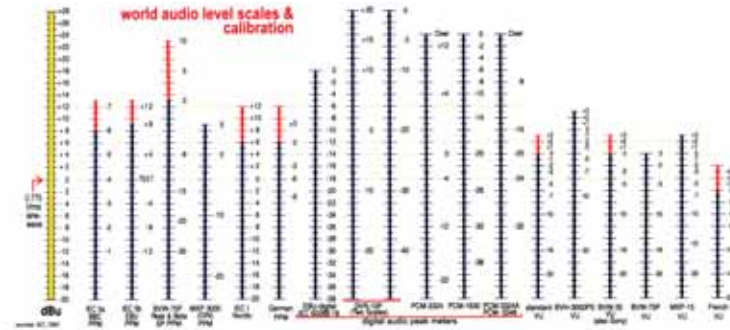


Рис. 24. Индикаторы пульта AMS Neve DFC Gemini со шкалами разных стандартов

Особым типом индикаторов являются **измерители фазы** звукового сигнала. Один из вариантов такого прибора производства компании SSL показан на рис. 23 (он находится справа — SL575). Этот прибор принципиально важен в случае использования 2-канальных фонограмм. Такая фонограмма, в том числе и матрично закодированная, не может содержать всю или даже часть информации в противофазе между звуковыми каналами.

Поскольку стереофоническая информация не предполагает абсолютного разделения между каналами, и в той или иной степени часть информации одного канала присутствует в другом канале, то при ее противофазности будет иметь место электрическое (в звуковом тракте) или акустическое (в воздухе студии или зала) вычитание, т.е. потеря части информации. Обнаружить это возможно только с помощью измерителей фазы, которые электрически включаются между каналами стереопары.

Если описанной проблемы нет, измеритель фазы показывает некоторые значения в «положительной» зоне (от 0 до +1), либо в частном случае может показывать нулевые фазовые отклонения. Но если проблема с фазой имеет место, то показания будут уже в зоне между 0 и -1, что в принципе недопустимо.

Причиной «переворота» фазы может оказаться неправильная распайка в одном из разъемов (перепутаны «холодный» и «горячий» провода) или неправильное подключение разделительного трансформатора и т.п. Расширители стереобазы в синтезаторах вращают фазу сигнала и могут приводить к плавающей противофазе в музыке.

Многие пульты перезаписи имеют в каждом звуковом тракте микширования кнопку переключателя фазы. Это позволяет, не прибегая к помощи паяльника, вернуть полярность звукового сигнала в его «истинное положение» и устранить проблему.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТАМИ ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСА ПЕРЕЗАПИСИ

Звукорежиссер перезаписи является как исполнителем, так и организатором процесса. В его функции входит, помимо прочего, управление «транспортом» — движением аппаратов записи и воспроизведения.

Сегодня таковыми являются так называемые «рабочие станции», базирующиеся на компьютерных платформах различных типов.

Обычно в современных пультах перезаписи имеются специальные панели управления, на которых сосредоточены кнопки управления «ходом», выбор аппаратов и различные вспомогательные индивидуальные и групповые команды.

Особенно удобной является возможность производить индивидуальный «офсет» — независимый сдвиг координат какого-либо АЗВ по отношению к изображению или по отношению к другому АЗВ.

При этом следует помнить, что условный или физический кадр имеет габариты, назначенные еще во времена целлулоидной ленты 35 мм, и не относящиеся к современной метрической системе измерений.

Первый кадр соотносился со скоростью проекции 1 фут в секунду (16 кадров/сек), а затем скорость (частота) проекции была увеличена до 1,5 футов в секунду (24 кадра/сек). Поэтому практически все оборудование, выпускаемое на Западе, допускает возможность счета и в футах, и в кадрах/сек.



Рис. 25. Транспортная панель управления пульта AMS Neve DFC Gemini

СИСТЕМА ПОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАПИСЬЮ И ВОСПРОИЗВЕДИЕМ НА ПУЛЬТЕ ПЕРЕЗАПИСИ

В задачи звукорежиссера перезаписи входит раздача и управление включением/выключением процесса «Записи» и «Воспроизведения». Осуществляется это через специальную панель управления либо поканально, либо (с помощью специального «мастера») для всей выбранной группы каналов.

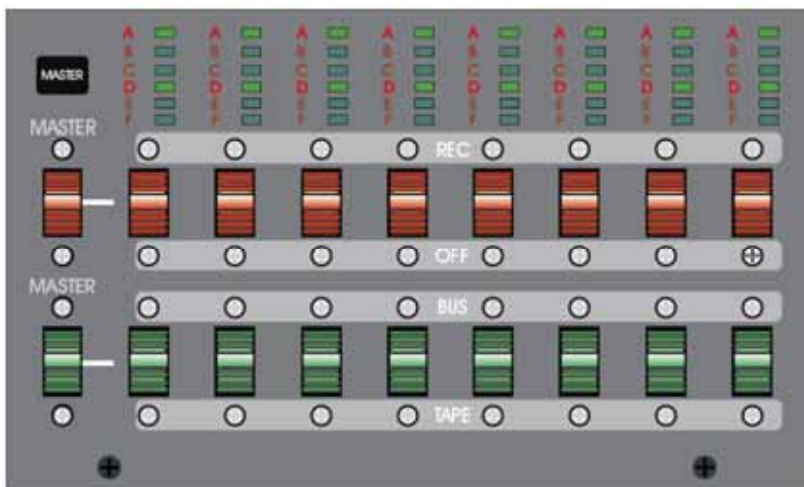


Рис. 26. Панель управления записью пульта AMS Neve DFC Gemini

В приведенном примере управление может производиться в 6-ти-восьмиканальных стегах независимо и поканально. Собственно тип переключателя традиционен в таких пультах десятки лет, ибо обладает уникальной эргономикой по сравнению с традиционными кнопками.

УСТРОЙСТВО DOLBY РЕНДЕРИНГА И МАСТЕРИНГА (DOLBY RMU) И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Устройство Dolby RMU (Rendering and Mastering Unit) является центром системы авторинга Dolby Atmos.



Рис. 27. Лицевая панель RMU

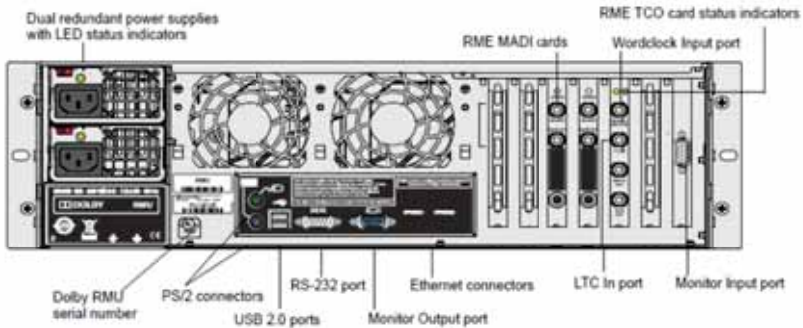


Рис. 28. Задняя панель RMU

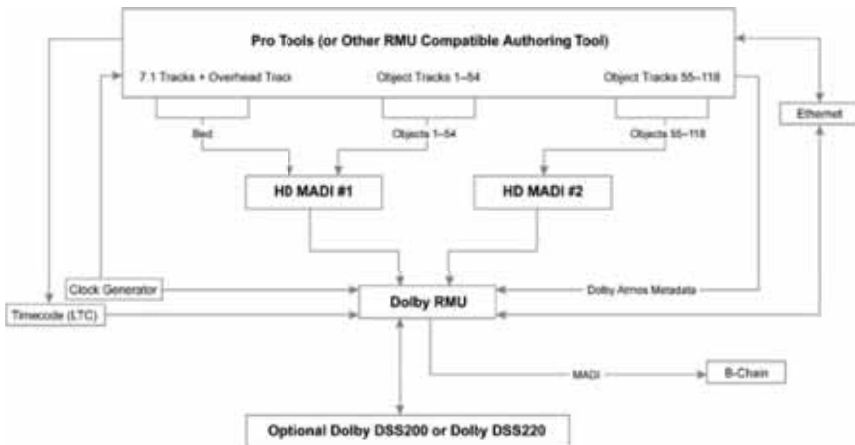


Рис. 29. Блок-схема технологии авторинга Dolby Atmos

Для обеспечения систем авторинга и мониторинга RMU имеет 128 звуковых входов, подключаемых через порты MADI (Multichannel Audio Digital Interface), поддерживаемых информацией метаданных автоматки для 118 объектов (Objects) через Ethernet.

RMU представляет звуковые входы в соответствии с местоположением звуковых источников в конфигурации помещения студии и возвращает в мониторинг через 64 звуковых выхода в систему громкоговорителей (порт MADI), а также отображает через специальное визуальное приложение Dolby Atmos Monitor.

Dolby RMU содержит специальное программное обеспечение для выполнения различных операций при авторинге Dolby Atmos.

Например, для калибровки помещения студии перезаписи и создания конфигурации ее мониторинга используется приложение Dolby Atmos Designer, а приложение Dolby RMU Web Client используется для модификации Renderer Software Operations (например, для загрузки конфигурации студии, прослушивания Dolby Atmos миксов, записи принт-мастера или для его воспроизведения).

Состав системы авторинга

Система авторинга состоит из следующих основных компонентов:

1. Dolby RMU, который включает:
 - а) две карты MADI RME;
 - б) преинсталлированное программное обеспечение (renderer etc);
2. Avid® ProTools®|HDX или HD системы с двумя Avid HD MADI интерфейсами, согласно требованиям Dolby; Dolby Atmos tools и другие программы авторинга.

К основным программам относятся:

1. Dolby Atmos Designer.
2. Rational Acoustics® Smaart v7.
3. Renderer software package.
4. RME HDSP drivers.
5. Dolby Atmos Monitor application.
6. Dolby Panner plug-in.

Следует отметить, что часть указанных программ содержат, в свою очередь, специальные приложения, обеспечивающие основные функции RMU.

Использование Designer software позволяет калибровать мониторинг студии перезаписи и создать ее конфигурацию, которую далее будет использовать RMU во время работы.

При этом Dolby Atmos Designer генерирует файлы Dolby Atmos configuration (.dac), используемые совместно с другой цифровой информацией.

Эта же программа используется при калибровке залов кинотеатров Dolby Atmos при установке в них звуковых процессоров CP850.

Основные действия программы Dolby Atmos Designer включают следующее:

1. Позиционирование измерительных микрофонов (см. рис. 30).
2. Захват сигнала подключенного микрофона (Audio Capture с применением микрофонного предусилителя RME Micstasy).
3. Использование приложения Smaart v7 для калибровки микрофонных входов.
4. Запуск собственно программы Dolby Atmos Designer.
5. Создание новой конфигурации.
6. Конфигурирование параметров громкоговорителей.
7. Конфигурирование параметров усилителей НЧ.
8. Определение порядка конфигурирования.
9. Конфигурирование раздачи параметров.
10. Конфигурирование параметров СНЧ поддержки.
11. Запуск автоматической эквализации (Auto EQ).

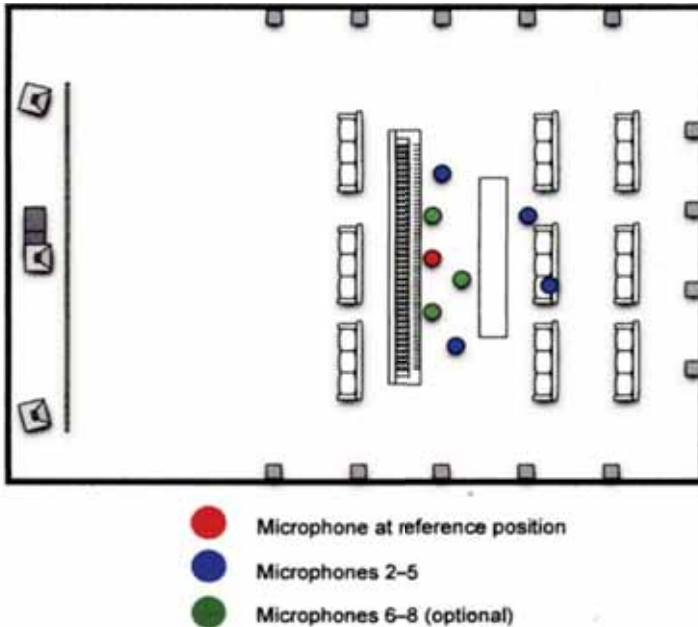


Рис. 30. Размещение измерительных микрофонов в студии для настройки

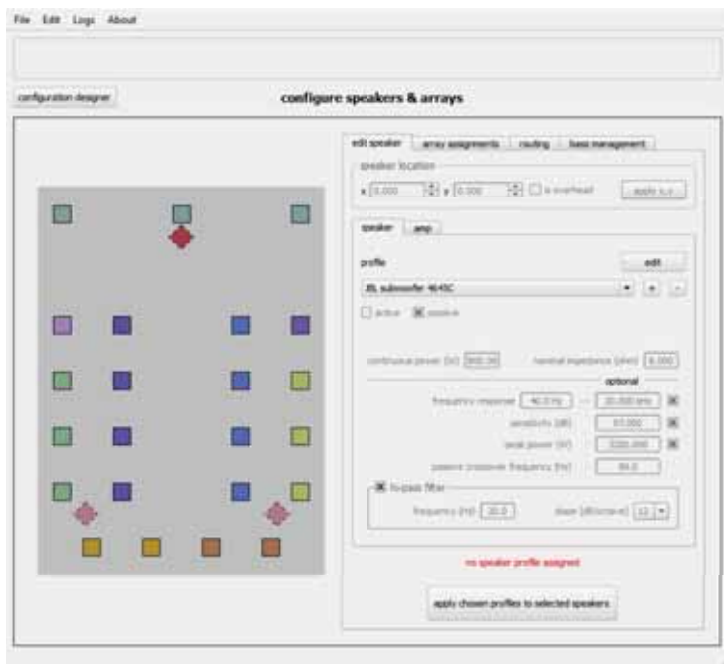


Рис. 31. Конфигурирование размещения громкоговорителей с помощью Dolby Atmos Designer

Подробнее процедуру авторинга можно найти в специальной документации DolbyLabs.

Назначение других программ и приложений для RMU рассматривается в специальных документах DolbyLabs.

УСТРОЙСТВА ПАНОРАМИРОВАНИЯ В ФОРМАТЕ DOLBY ATMOS (ПРИМЕР DFC)

Панорамные регуляторы Dolby Atmos с помощью джойстиков пульта DFC Gemini

Панорамирование каналов **объектов** может быть проведено либо с помощью джойстиков, либо через канальную линейку на «странице» I/O&Pan.

Когда используются джойстики, то необходимо провести дополнительные раздачи управления и дисплеев для **Atmos Objects**.

Для каналов Atmos Objects два джойстика представляют из себя один объединенный контроллер, в котором левый джойстик — это **Surround panner**, а правый — это **Height panner** (для одного канала объектов).

Дисплей левого джойстика единичной точкой указывает позицию джойстика, а крестик указывает текущую горизонтальную позицию объекта (из дисплея RMU).

Дисплей правого джойстика единичной точкой указывает позицию джойстика, а линия точек указывает возвышение или высотную позицию объекта (из дисплея RMU).

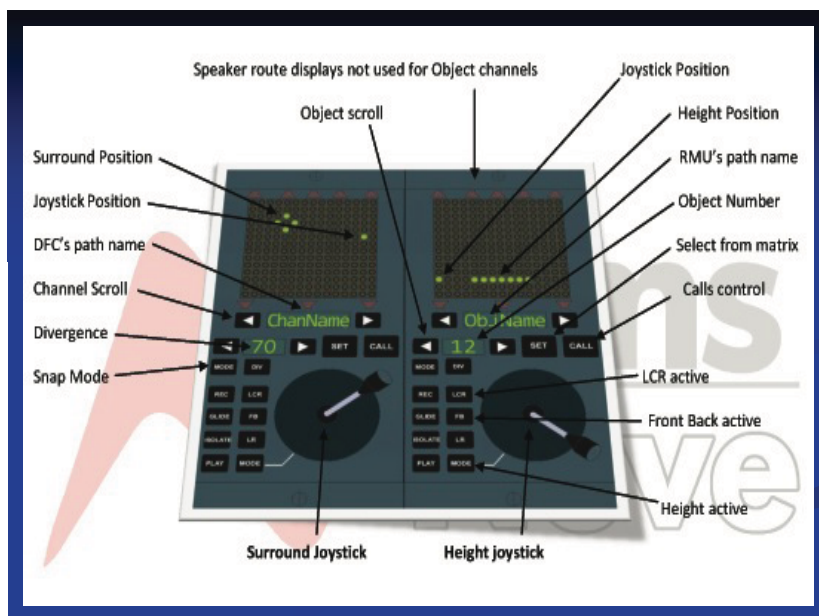


Рис. 32

Правый **Height panner** работает только по оси **Y** и генерирует только высотную позицию, поэтому движение его ручки влево или вправо не дает никакого эффекта.

Кнопка **MODE**, следующая за кнопкой дивергенции, **переводит выбранный** Object в режим **Snap (щелчок, скачок)**. В этом режиме RMU будет перебрасывать Object в ближайший громкоговоритель зала быстрее, чем это было бы сделано с помощью панорамы между громкоговорителями.

Кнопка **LCR** выбирает режим, при котором активируется такой режим панорамирования, т.е., для работы выбирается ось **X** при вызове джойстика.

Если такой режим выбирается для какого-либо канала, то в этом канальном «пути» не будет функционировать кнопка **LR** для данного Atmos Object.

Кнопка **FB (Front-back)** активирует управление в этом направлении, ось **Y** будет задействована в изменениях, генерируемых при вызове джойстика.

Кнопка **MODE** (ниже кнопки **LR**) преобразуется в кнопку **Height Active** для Atmos Objects в случаях, если выбранная ось **Z** используется в изменениях, генерируемых при вызове джойстика.

Индикаторы раздачи громкоговорителей вокруг дисплеев позиций правого джойстика не используются для позиционирования **объекта**.

Кнопки автоматике джойстика также не используются, т.к. **Objects** поддерживаются автоматикой DAW через Dolby plug-in, при этом станции DAW должны находиться в режиме «touch».

Пути могут выбираться для джойстика следующим образом:

1. Удерживайте кнопку **Set** на джойстике и нажмите соответствующую кнопку на выбираемом пути.
2. Удерживайте кнопку **Set** на джойстике и выберите необходимый путь из матричной панели.
3. С помощью скроллинга выберите необходимый канальный путь (используя кнопки-стрелки в обе стороны) на левостороннем джойстике (№ светится на дисплее).
4. То же самое произведите для выбора необходимого пути для объекта (**Object №**) на правостороннем джойстике (№ светится на дисплее).
5. Выберите путь к RMU с помощью соответствующих кнопок скроллинга **Object Name**.

Нажмите кнопку **CALL** для подключения управления **Object** и генерирования соединения с DAW.

Кнопка **CALL** засветится и **RMU** распознает, что DFC активирован для контроля. Повторное нажатие кнопки **CALL** деактивирует это управление.

Канальные панорамные регуляторы Dolby Atmos с помощью логикаторов пульта DFC Gemini

Панорамирование каналов **Objects** может быть проведено через канальную линейку на странице **I/O&Pan**.

Каналы **Objects** раздаются в канальные линейки обычным способом с использованием **Desk Designer** и **Desk Editor** как структурная часть банка и дэйера. Для активирования панорамников **Object's** нажмите кнопку **I/O&Pan** на линейке **Object's**.



Рис. 33

Логикаторы в линейке имеют следующее назначение:

Input Trim. Подстройка входного сигнала.

Input Phase. Изменение фазы входного сигнала.

Snap Mode. При этом режиме RMU перекинет **Object** в ближайший громкоговоритель зала вместо того, чтобы поддерживать плавное панорамирование между громкоговорителями.

Height Pan. Этот регулятор устанавливает координаты Z, панорамируя высотную позицию КИЗ. Он выполняет ту же самую функцию, что и правый джойстик. Это плавное перемещение **Object**. Поворот против часовой стрелки приводит к позиционированию в нижнем уровне громкоговорителей. Поворот по часовой стрелке приводит к позиционированию в громкоговорители, находящиеся в наивысшей точке.

Rear LR Pan. Этот регулятор управляет координатами оси X, позиционируя КИЗ на задней стене зала.

LCR Pan. Этим панорамником вы можете переместить КИЗ, например, по диагонали из фронтального левого канала в правый задний канал, используя дополнительно регулятор **Front Back Pan**.

Rear LR Pan может быть соединен с панорамником **LCR Pan** (так же как в случае использования джойстика для **Objects**), давая вам полноценное управление **Objects**. Если они не поддерживают координату X, то сигнал посылается в RMU в зависимости от конкретного положения панорамников **Rear LR Pan, LCR Pan и FB Pan**.

Front Back Pan. Этот панорамник устанавливает координаты Y для **Objects**, позиционируя его во фронт-тыл направлении.

Pan Divergence. Этот регулятор устанавливает ширину **Object**, которую он имеет в зале, при этом максимальная установка означает, что звук идет через все громкоговорители, а при минимальной установке звук идет из точечного источника.

LCR Pan. Этот регулятор устанавливает позицию КИЗ по фронту зала, по координате X. При использовании панорамников в линейке консоли используются логикаторы. Когда **Object** вызывает джойстик для управления канальными линейками, то линейные панорамники отключаются до окончания работы через джойстики.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ЗВУКОВОГО ПРОЦЕССОРА LEXICON 960L

Для базового применения устройства достаточно:

1. Установить систему для работы.
2. Выбрать машину.
3. Загрузить **Programs** и **Registers**, которые Вы желаете.
4. Смонтировать параметры **Programs** или **Registers** фейдерами или джойстиком.
5. «Запомнить» результаты монтажа параметров для быстрого вызова в любое время.

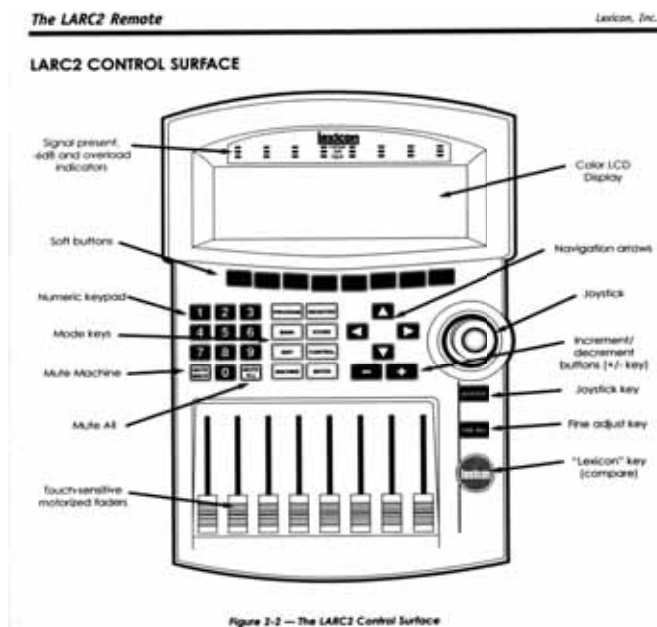


Рис. 1. Устройство дистанционного управления LARC2 цифрового процессора LEXICON 960L

Для простейшего обзора подобных действий достаточно использовать только один дисплей для каждой процедуры. Практически, для более глубоких изменений настроек можно вызывать различные дисплеи дополнительно.

Установка системы (Control mode)

Нажмите кнопку **Control** и затем кнопку **Wordclk** на панели LARC, что вызовет дисплей. Вызов этого дисплея сопровождается красным свечением кнопки **Wordclk**.

1. Нажмите цифру на наборнике, вызывая источник WordClock, который желаете.

2. Используйте курсор НАПРАВО для перехода к выбору RATE.

3. Выберите нужную величину частоты сэмплирования.

4. Далее нажмите кнопку **Config** для выбора конфигурации входов и выходов.

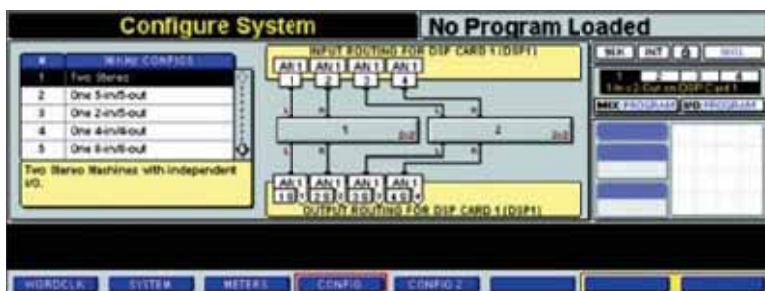


Рис. 2

Варианты входов и выходов зависят от выбора частоты сэмплирования.

Для частот 44,1 или 48 кГц возможны 10 конфигураций вх. / вых.:

1. Стерео вх. и вых., используя до 4-х машин отдельно.
2. Одна машина с 5-ю вх. и 5-ю вых., а другая — с 2-мя вх. и 5-ю вых.
3. Две машины, каждая с 2-мя вх. и 5-ю вых.
4. Две машины, каждая с 4-мя вх. и 4-мя вых.
5. Одна машина с 8-ю вх. и 8-ю вых.
6. Стереокаскад: две стереомашины в каскаде с другими двумя стереомашинами.
7. Дуальный стереокаскад: пара стереомашин в каскаде.
8. Две машины: 5 вх. / 5 вых. в каскаде.
9. Две машины: 4 вх. / 4 вых. в каскаде.
10. 4 машины с моно вх. / стерео вых.

Для частот сэмплирования 88.2 или 96 кГц возможны 6 конфигураций:

1. Стерео вх. / вых. для одной или 2-х машин.
2. Одна машина с 5-ю вх. / 5-ю вых.
3. Одна машина с 2-хканальным входом и 5-тиканальным выходом.
4. Одна машина 4 вх. / 4 вых..
5. Одна машина с 8-ю вх. / 8-ю вых., с пассивным алгоритмом.
6. Две машины с моно вх. / стерео вых.

Для выбора конфигурации введите ее номер и нажмите кнопку ENTER.

DSP — входы

Для выбора индивидуальных входов DSP из доступных каскадов и физических входов 960L, используйте кнопки курсора для позиционирования в «квадратик» любого входа по выбору.

Верхний ряд квадратиков указывает тип входа, а второй ряд выбирает канал для выбранного типа входа. Используйте кнопки +/- для выбора или цифровые кнопки для ввода.

Примечание. Каскадные входы доступны только, если в процессоре 960L установлены две карты DSP.

DSP — выходы

Для выбора индивидуальных выходов DSP из физических выходов 960L, используйте кнопки курсоров для позиционирования в «квадратик» любого выхода.

Используйте кнопки +/- для выбора либо цифровые кнопки для прямого ввода.

Примечание. Каскадные входы доступны только, если установлены две карты DSP.

Выбор машины (Machine Selection)

Во многих конфигурациях 960L используются не одна, а несколько машин, каждая из которых может быть запрограммирована индивидуально. Для выбора машины используйте следующие процедуры:

1. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку MACHINE на панели LARC.

2. Используя цифровые кнопки, наберите номер машины, которая Вам необходима.

3. Отпустите кнопку MACHINE.

4. Дисплей статуса машины покажет, какая машина выбрана в данный момент.

5. Заметьте, что Вы можете также выбрать машины в режиме MACHINE.

Загрузка программ (Program Loading)

960L приходит с завода загруженной более чем 200-ми фирменными программами. Каждая программа — это комплексный эффект, являющийся комбинацией алгоритма процесса со специальными установками параметров, а также кратким описанием и комментариями. Эти программы разработаны с параметрами, управляемыми 8-ю фейдерами и джойстиком (для легкости и быстроты).

Программы размещены в «памяти» 960L в виде отдельных банков, так что их легко найти. Банк может содержать более десяти схожих программ. Для примера, банк Halls (залы) содержит реверберационные программы, эмулирующие большие пространства так же, как банк Plates (Листы) содержит программы, эмулирующие студийные листовые ревербераторы.

Программы могут быть смонтированы путем изменения параметрических установок с помощью фейдеров и джойстика либо путем модификации NAME или INFO. Монтаж не разрушает заводские программы, но Вы можете запомнить до 1000 смонтированных эффектов как регистры, которые запоминаются в отдельные банки.

Загрузка программ:

1. Нажмите кнопку PROGRAMM (или REGISTER — см. рис. 3) на панели LARC.

2. Нажмите кнопку BANK. Это вызовет дисплей.

3. Введите с помощью цифровых кнопок номер программы, которая необходима. Если этот номер неизвестен и необходимый банк не находится на дисплее, используйте курсорные кнопки для поиска.

4. Используйте курсор (направо) для «прыжка» в список программ (или нажмите PROGRAMM).

5. Используйте номер необходимой программы, применяя цифровые кнопки, а затем нажмите ENTER.

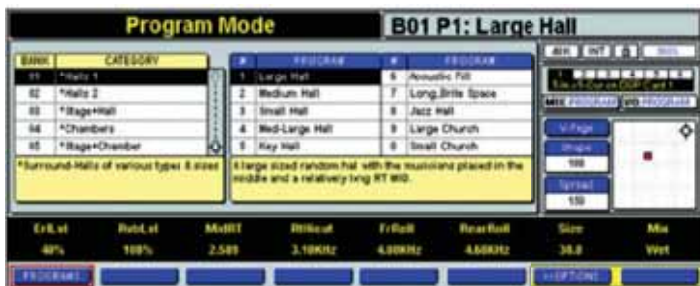


Рис. 3

Монтаж программ или регистров

После того, как программа или регистр загружены, Вы можете смонтировать их, достигнув эффекта, необходимого Вам. Наиболее легкий путь сделать это — установить новые параметры с помощью фейдеров и джойстика на «странице» V-Page, доступной в режимах **PROGRAMM**, **REGISTER** и **BANK**.

Для параметров, доступных через фейдеры, необходимо сделать следующие операции:

1. Коснитесь фейдера, который нужно переместить для изменения параметра. При этом параметр и его установка засветятся на дисплее желтым цветом. Переместите фейдер для получения необходимого параметра.

2. Если нельзя переместить фейдер на слишком малое расстояние (требуется слишком точная отстройка), то сначала как можно точнее подвиньте фейдер к требуемой величине параметра, затем нажмите **FINE ADJ** (тонкая отстройка) и точно отстройте требуемый параметр фейдером. Снова нажмите **FINE ADJ** для выхода из режима точной отстройки.

3. Вы можете двигать одновременно несколько фейдеров. Установки, индицируемые на подвижных строках, будут светиться на дисплее.

Для параметров, доступных через джойстик: нажмите кнопку **Joy-stick** на LARC, затем отстройте джойстик так, чтобы статус-дисплей джойстика показал требуемые установки.

Запоминание монтажа

Для хранения результатов монтажа параметров с целью их последующего использования нажмите кнопку **STORE**. Она будет мигать, информируя о проходящем процессе запоминания.

1. Если Вы монтировали созданный ранее пользователем регистр, то будет светиться текущий банк и регистр. Если Вы хотите переместить этот регистр с перемонтированной версией, нажмите кнопку **STORE** еще раз для его сохранения.

2. Если Вы монтировали заводскую программу, то 960L будет искать первый регистр банка, имеющий свободное пространство, либо свободный регистр в банке, использовавшийся последним.

3. Если предпочитаете регистр другого банка, нажмите кнопку **BANK** и введите требуемый номер (или используйте курсор).

4. Если Вы предпочитаете другой регистр, нажмите кнопку **REGISTER** и введите номер этого регистра (или используйте курсор).

5. Для именованя регистра или банка, нажмите кнопку **NAME** и следуйте указаниям, приведенным ниже.

6. Для добавления пояснительной информации в регистр или банк, нажмите **INFO** и следуйте указаниям, приведенным ниже.

7. Когда все вышеуказанное сделано, нажмите кнопку **STORE** для сохранения.

Для ввода имени или информации:

1. Используя LARC, примените кнопку +/- для выбора букв имени или информации, используя ключи курсора, выберите необходимую букву из приведенной в описании матрицы и нажмите кнопку ENTER.

2. Если у Вас есть стандартный кейборд от ПК, подключенный к задней панели LARC, то можете напрямую набрать имя и информацию.

Имя регистра и банка может быть длиной до 16-ти букв. Информация о регистре может быть длиной до 150 букв, а информация о банке до 100 букв.

Основные этапы процедуры кодирования

I. Долби уровень (Dolby Level):

Подайте сигнал 1 кГц с консоли в 5 каналов (L, C, R, Ls, Rs) DMU с уровнем Dolby Level (по индикаторам пульта это -20 dBFS).

Выходной уровень для кодера DMU будет равен -20 dBFS.

II. Запись тональных (тестовых) сигналов для Dolby Digital принт-мастера:

1. Вставьте отформатированный MO диск (или карту памяти), содержащий рил «Tones», в драйв.

2. Выберите меню «File», далее «Open» и выберите рил «Tones». Убедитесь, что дорожки «6» и «2» не «закрыты» для записи (обозначается S2 и S6). Если они «закрыты», то нажмите «Protect 2» и «Protect 6» для переключения между режимами защиты и записи.

Файлы должны быть обозначены как «R2» и «R6», что означает «Ready Mode» (Режим готовности к записи).

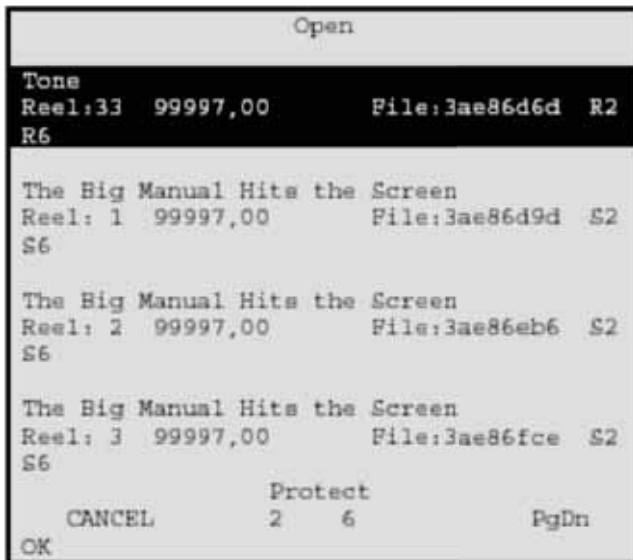


Figure 7-17 Open Menu

Рис. 2

3. Выберите меню «**Transport**» и переключите дорожки «6» из режима «**Safe 6**» в режим «**Ready 6**». Это означает, что теперь они готовы к записи.

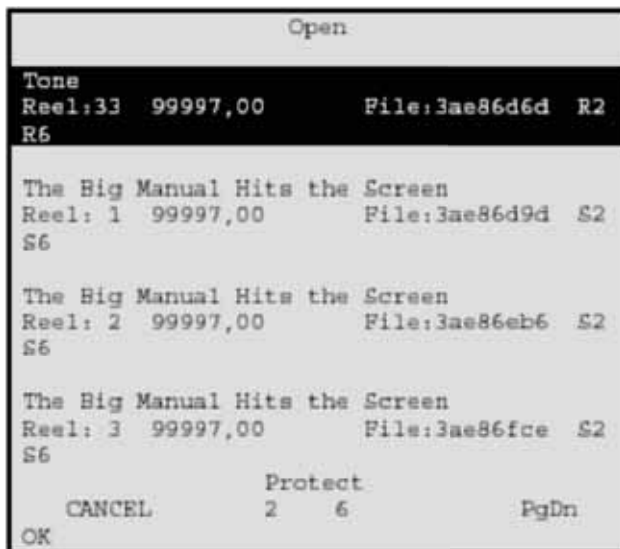


Figure 7-17 Open Menu

Рис. 3

Убедитесь, что дорожки «2» находятся в режиме «**SAFE 2**», в противном случае DMU также запишет звук на 2 дорожки.

4. Выберите режим аудиоконтроля (меню «**Monitoring**») с выхода кодера DMU — «**Dolby Digital Play**».

5. Выберите режим индикации (меню «**Meter**»). Он должен находиться в позиции «**To Monitor**», а режим баллистики — в позиции «**PPM**».

6. Далее раздайте с консоли сигнал **1 кГц** с Долби-уровнем в 5 каналов. Этот уровень (-20 dB) должен быть указан на блоке индикаторов как «**0 dBL**». Если это не так, то приходящий сигнал имеет некорректный уровень, и его необходимо подстроить.

7. Запишите **50 футов** этого сигнала. Он будет использован как опорный для калибровки уровней при последующем воспроизведении.

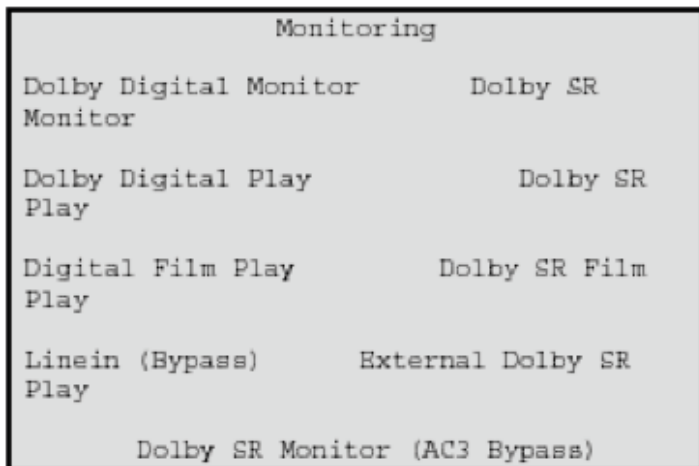


Figure 7-32 Monitoring Menu

Рис. 4

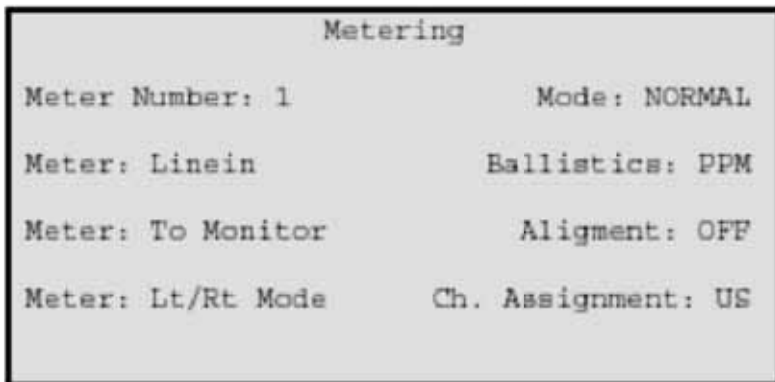


Figure 7-33 Metering Menu

Рис. 5

8. Далее переключите генератор консоли на частоту **100 Гц** и раздайте его с Долби-уровнем в 6-ой канал. Еще раз проведите цикл записи длиной **50 футов**. Этот сигнал будет также использоваться как

опорный и для калибровки канала «**Subwoofer**» при последующем воспроизведении и настройке оптической камеры при изготовлении оптического негатива.

9. Проверьте записанный тональный файл с помощью команды **Check** из меню **File**.

Запись тестовых сигналов для Dolby SR принт-мастера

1. Выберите экран дисплея «**Process**» и убедитесь, что **SR** и **Container** находятся в режиме **OUT**.

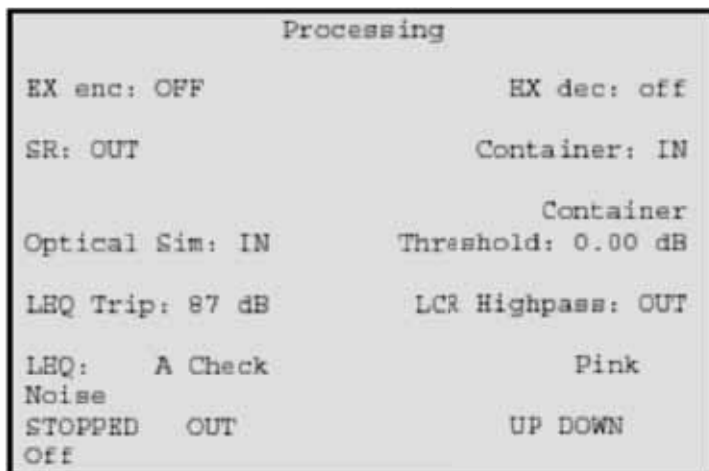


Figure 7-31 Processing Menu

Рис. 6

2. Выберите меню «**File**», далее «**Open**» и выберите рил «**Tones**» (см. рис. 6). Убедитесь, что дорожка «**2**» не «закрыта» для записи (обозначается **S2**). Если она «закрыта», то нажмите «**Protect 2**» для переключения между режимами защиты и записи. Файл должен быть обозначен как «**R2**», что означает «**Ready Mode**» (Режим готовности к записи).

3. Выберите меню «**Transport**» (см. рис. 6) и переключите дорожку «**2**» из режима «**Safe 2**» в режим «**Ready 2**». Это означает, что теперь они готовы к записи.

Убедитесь, что дорожки «6» находятся в режиме «**SAFE 6**», в противном случае DMU также запишет звук в 6-ти дорожечный файл.

4. Выберите режим аудиоконтроля (меню «**Monitoring**») с выхода кодера DMU — «**Dolby SR Play**».

5. Выберите режим индикации (меню «**Meter**»). Он должен находиться в позиции «**Lt Rt**», а режим баллистики в позиции «**PPM**» — удобно использовать «моду» «**Cal**».

6. Далее раздайте с консоли сигнал 1 кГц с Долби уровнем в каналы **L** и **R**. Этот уровень должен быть указан на блоке индикаторов DMU как «**0 dB**». Если это не так, то приходящий сигнал имеет некорректный уровень.

7. Запишите **50 футов** этого сигнала. Он будет использован как опорный для калибровки уровней при последующем воспроизведении и настройке лазерной камеры при изготовлении оптического негатива.

8. Далее необходимо записать второй тестовый сигнал для 2-канального режима — сигнал **Dolby SR Noise** (Долби-шум). Для его подключения войдите в меню «**Process**». В соответствующем экране нажимайте кнопку **SR** до получения обозначения **SR: Cal**.

При этом шумовой сигнал будет подан в каналы **Lt Rt**. Так же как и для других тестовых сигналов, проведите запись длиной **50 футов**.

9. Проверьте записанный тональный файл с помощью команды **Check** из меню **File**.

10. В заключение выберите экран дисплея «**Process**» и переключите **SR** и **Container** в режим **IN** (до того, как начнется кодирование фонограммы).

Примечание. При работе с DMU в режиме кодирования Dolby SR задача сигналов на его входы идентична кодировке 5.1 (Digital). Необходимые процедуры — подмеса информации SW в центральный канал и понижения громкости каналов окружения — производятся внутри устройства автоматически.

Установка параметров синхронизации

Использование бифазы для синхронизации.

1. Убедитесь, что выход генератора бифазного сигнала студии (внешний провод) подключен к разъему «**Bus A**» на задней панели DMU.

2. Для подключения к бифазной шине, войдите в меню «**Transport**» и убедитесь в выборе шины «Bus A».

3. Для подключения привода DMU по бифазе, Вы должны переключить управление транспортировкой из режима «**Local**» в режим «**Bus**».

Примечание. Для правильной синхронизации части перед этим переключением, важно убедиться, что бифазный генератор и DMU находятся на позиции «Start Mark».

Запись (кодирование) и воспроизведение части к/ф (Reel)

1. Вставьте предварительно отформатированный по 2100 футов/часть MO диск в драйв.

2. На ДУ выберите меню «**File**», далее подменю «**Open**» и выберите рил для записи. Проверьте, что он не «закрыт» для записи. Если необходимо, переключите кнопки защиты файлов «2» и «6» на «R2» и «R6». Когда файл будет готов к записи, нажмите кнопку «**OK**».

Внимание! Кодирование SR*D возможно как в форматах **Dolby Digital** и **Dolby SR** одновременно, так и для каждого из этих форматов раздельно (последовательно). При этом достаточно для кодирования **Dolby Digital** «разрешить» запись для файлов «6» (только), а для кодирования **Dolby SR**, соответственно, «разрешить» запись только для файлов «2».

Примечание. В обоих случаях при этом для кодирования используется один и тот же 6-канальный оригинал перезаписи (Master — Mix).

3. **Режим Dolby Digital.** На ДУ выберите меню «**Process**» (см. рис. 7). Этот экран предложит включить или не включать режим «**Surround EX**». Если оригинал перезаписи не выполнен в этом формате, то должны быть задействованы кнопки «**EX Enc: Off**» и «**EX Dec: Off**».

4. **Dolby Digital мониторинг.** На ДУ выберите меню «**Monitor**». Этот экран дает возможность выбора режима мониторинга. Для формата **Dolby Digital** возможны режимы «**Line In (Bypass — обход)**», «**Dolby Digital Monitor**» и «**Dolby Digital Play**».

Во время синхронной записи (кодирования) и воспроизведения важно переключить мониторинг в режим «**Dolby Digital Play**». Это позволяет звукорежиссеру всегда слышать **Dolby MO** в случае, если DMU не производит запись.

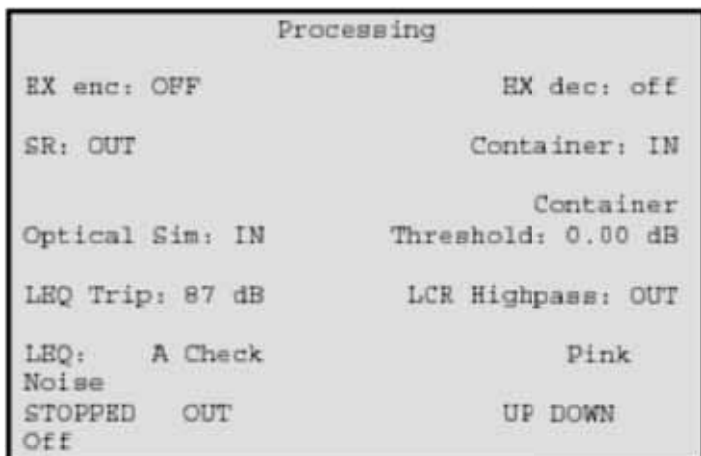


Figure 7-31 Processing Menu

Рис. 7

Режимы «**Line IN**» и «**Dolby Digital Monitor**» не позволяют Вам слышать воспроизведение с МО диска, но их можно использовать при настройках системы кодирования.

5. **Dolby Digital измеритель**. На ДУ выберите меню «**Meter**». Далее выберите точку измерения «**To Monitor**». Такой режим удобен как во время записи, так и во время воспроизведения. Баллистика измерения должна быть выбрана «**PPM**». При измерениях режим измерителя должен быть «**Normal**».

6. **Режим Dolby SR (Lt Rt)**. На ДУ выберите меню «**Process**». Устройство шумопонижения SR должно находиться в режиме «**SR: In**», что означает его активирование. Точно так же должен быть активирован и «**Container**» (лимитер).

Лимитер ограничивает динамический диапазон фонограммы с учетом ее перевода на оптику. Порог срабатывания может быть выбран в меню «**Process**» в пределах ± 6 dB (ступенчатая отстройка с «шагом» 0,25 dB с помощью команды **Threshold**).

7. **Dolby SR мониторинг**. На ДУ выберите меню «**Monitor**» мониторинга (см. рис. 8).

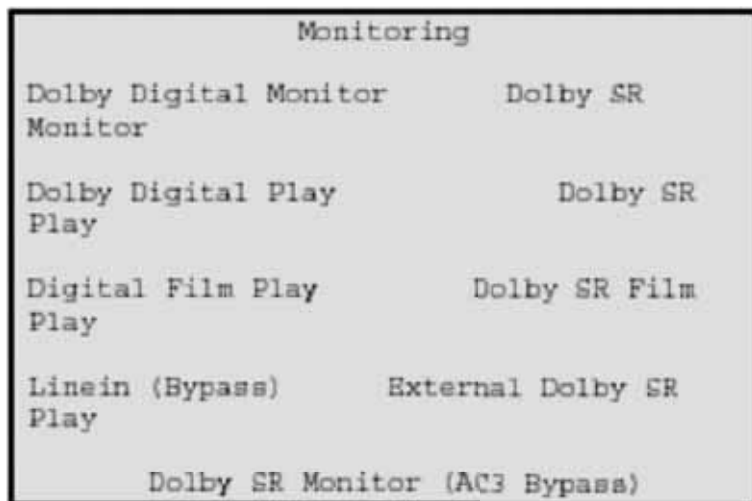


Figure 7-32 Monitoring Menu

Рис. 8

Для формата Dolby SR возможны режимы «**Dolby SR Monitor**» и «**Dolby SR Play**». Во время синхронной записи (кодирования) и воспроизведения важно переключить мониторинг в режим «**Dolby SR Play**». Это позволяет звукорежиссеру всегда слышать Dolby MO диск в случае, если кодер DMU производит запись. Режимы «**Line IN**» и «**Dolby SR Monitor**» не позволяют Вам слышать воспроизведение с MO диска.

8. **Dolby SR измеритель.** Для кодирования **Dolby SR** должен быть выбран режим «**Lt Rt**», а режим баллистики — «**PPM**». Важно при этом наблюдать корректные пиковые уровни в «оптике» для правильного использования лимитера (контейнера).

Уровень оптических пиков (PPM) никогда не должен превышать значение **+12 dB PPM** (не попадать в красный сектор!) в самых громких местах и **+6 dB PPM** при «нормальной» музыкальной и репличной информации.

9. На ДУ выберите режим «**Transport**» (см. рис. 9). Этот экран позволяет контролировать движение.

Выберите вход синхронизации «**Bus A**». Для формата «**Dolby Digital**» шестиканальная запись должна иметь разрешение «**Ready 6**», а для «**Dolby SR**» двухканальная запись должна иметь разрешение «**Ready 2**».



Figure 7-34 Transport Menu

Рис. 9

Примечание. Если оба режима кодирования готовы к записи («R6» и 2»), то это означает, что оба эти формата будут кодироваться **одновременно! Будьте внимательны!**

10. Убедитесь, что синхронизатор и DMU установлены на «**Start Mark**» (0000.00).

11. Когда все готово к работе, переключите режим привода с «**Local**» на «**Bus**». Теперь DMU будет управляться от мастера синхронизации. Если теперь нажать кнопку «**Rec**» (Запись), то она начнет мигать. Начало записи произойдет автоматически, когда DMU «наберет номинальную скорость движения» после старта всей системы (кинопроектор, DMU, станция записи).

12. После завершения цикла кодирования части фильма синхроривод останавливается.

Далее принципиально важно зафиксировать отметку **LFOA** — **Last Frame Of Action** (последний кадр изображения), сделав синхронную с изображением «отмотку» указанной выше системы на последний кадр изображения.

Примечание. Очень важно иметь отметку о последнем кадре изображения для каждого рила (части) кинофильма. Эта отметка используется для конфигурирования функции «**Splice Cache**» при воспроизведении кинофильмов Dolby Digital 5.1 в кинотеатрах (при склейке частей в большие рулоны). Для ввода значения **LFOA** в информацию о части (Reels) в MOD войдите в меню «**File**» и далее в подменю «**Rename**».

В этом экране выберите файл и «засветите» «**LFOA**». Используя кейборд, введите значение футажа или таймкода в зависимости от выбранного режима синхронизации.

Нажмите «**Enter**» на кейборде. Таким методом необходимо вводить значения «**LFOA**» для всех частей, кроме последней, не нуждающейся в этой отметке.

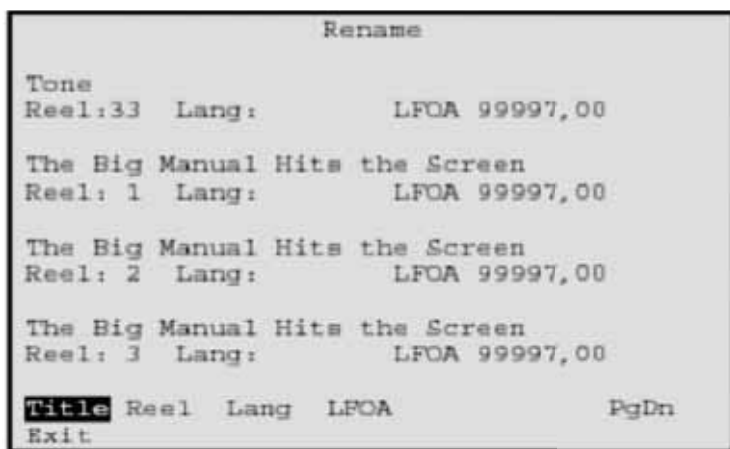


Figure 7-18 Rename Menu

Рис. 10

Примечание. При использовании отметок **LFOA** важно иметь в виду, что для каждого рила должны быть сделаны «**оттяжки**» (из начала последующей части в конец предыдущей). Они должны содержать **40 кадров каждая** и иметь собственное «начало» с кадра, следующего за **LFOA** (т.е. с первого кадра конечного ракорда).

13. Принципиально важно также зафиксировать метки синхронизации для каждого рила, находящиеся в их начальных и конечных ракордах. Ими являются звуковые отметки длительностью в 1 кадр

и частотой 1 кГц, размещаемые в фонограмме на 48 кадре от начала изображения (3 фута перед **FFOA** — **First Frame Of Action**) и на 48 кадре от конца изображения (3 фута после **LFOA**).

Для их определения кодер DMU отключается от синхропривода (переключитесь на ДУ из режима **BUS** в режим **Local** в меню **Transport**). Сначала определяется конечная метка синхронизации.

Для этого используется набор «транспортных» кнопок на ДУ, аналогичных обычным магнитофонным (>, <, >>, <<, **Stop**), а также кнопки точной «подгонки» < **Jog, Jog** >.

Звучание «метки» с максимальной громкостью соответствует точной координате, которую можно наблюдать на транспортном счетчике (меню **Transport**).



Figure 7-34 Transport Menu

Рис. 11

Все полученные координаты (в футах и кадрах) необходимо отметить в сопроводительной документации (бланк Dolby MOD).

14. Для проверки записанного рила войдите в меню «File» и далее в подменю «**Check**». Это позволит проверить на «цифровое выпадение» 6-ти и 2-дорожечную запись одновременно — режим **Both**

либо по отдельности. Когда проверка будет закончена, то суммарно не должно быть никаких отметок «**Invalid Sound Blocks**», кроме точек включения записи вне части.

Если же имеются указанные отметки об ошибках в записи внутри рила, то кодирование рила должно быть повторено, либо проведены «вписывания» в точках ошибок.

Примечание. Для «вписывания» надо снова провести стартовую синхронизацию. Затем необходимо повторно провести проверку (Check).

15. После завершения кодирования части и внесения обязательных отметок через меню **Rename**, необходимо «закрыть» эту часть для записи. Войдите в меню «**File**» и далее в подменю «**Open**», переключите ключи «2» и «6» с помощью команды «**Protect**» в режим «**Safe**» («**S2**» и «**S6**»). Закончив эту процедуру, нажмите на кейборде «**OK**».

16. Когда процесс кодирования фильма будет завершен, то закройте на МОД механическую защиту записи. Для этого выгрузите МО из драйва DMU и переведите переключатель защиты записи в другое положение (обозначение «**Protected**», «**Locked**» либо красная точка).

Приложение 3. КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЦИФРОВОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ФОНОГРАММЫ (QC-КОНТРОЛЬ)

Звуковой формат Dolby Digital SR*D сочетает две самостоятельные оптические фонограммы на одной позитивной киноленте: аналоговую фонограмму Dolby SR с матричным кодированием (SVA) и цифровую фонограмму Dolby Digital (SVD).

Техника печати и контроля аналоговых фонограмм существует уже много лет, хорошо отработана и стандартизована. Однако ранее существовали некоторые различия в подходе к производству цифровой фонограммы Dolby Digital. Компания Dolby Laboratories разработала автоматическую систему оценки качества такой фонограммы на позитивной киноленте.

Система оценки качества QC (Quality Control) легко и быстро производит оценку различных параметров цифровой позитивной фонограммы во время воспроизведения киноленты. Итогом комплексной проверки множества параметров является индекс DQI (Dolby Quality Index), определяющий пригодность фильмокопии для демонстрации в кинотеатрах.

Основные технические параметры цифровой позитивной фонограммы имеют допустимые пределы, выход за которые в меньшую сторону может привести к появлению неисправимых цифровых ошибок и невозможности использования данной фильмокопии.

Ниже приведен вариант компьютерного интерфейса программы оценки качества QC. Для каждого из окон интерфейса обозначены допустимые пределы значений конкретных параметров оптической фонограммы Dolby Digital.

График качества позитива фонограммы Dolby

Автоматический расчет индекса качества DQI производится в программе по следующей формуле:

Качество позитива DQI = [(4 × Оценка количества ошибок) + Основания углов + Битовое разрешение + Кроссвеб + Кроссмод + Горизонтальная позиция + Вертикальная позиция] / 10

Т.е. среднее значение в процентах факторов параметров с четырехкратным взвешенным значением оценки количества ошибок, и пересчитывается каждые 10 секунд.

Заметьте, что **Оценка количества ошибок**, **Основание углов**, **Битовая четкость** и **Кроссвеб** — это все процентные значения.

Кроссмод 0 соответствует 100%, +/- 7 соответствует 66%, +/- 14 соответствует 33%.

Позиция блока (**Вертикальная** или **Горизонтальная**) около 0 соответствует 100%, +/- 1.5 — 66%, +/- 3 — это 33%.

Некорректируемые ошибки указываются, если **Горизонтальная позиция** лучше, чем +/- 5. **Счет реверсирования** подсчитывается, исходя из алгоритмов реверсирования процессоров Dolby Digital.

Каждый раз, когда **Оценка количества ошибок** ниже 33, **Качество позитива** падает на 12 пунктов, и каждый раз, когда параметр падает ниже 33%, это сказывается в 4-кратном размере на **Качестве позитива**.

Любые **Некорректируемые ошибки** в десятисекундный период будут причиной того, что график качества позитива будет читаться как 0 (и обозначаться на графике красным цветом).

Индекс качества Dolby (DQI)

DQI использует текущие (изменяющиеся) значения Качества позитива, указанные выше, с учетом следующих факторов:

1. Если **Оценка ошибок** или падение значения **Основания углов** ниже 33 за промежуток времени больший, чем 10 сек., то **DQI** уменьшится на 8.

2. Если **Счет реверсирования** имеет место, то **DQI** уменьшается на 15.

3. Если имеется более чем 3 **Некорректируемые ошибки** на расстоянии 10 футов, то **DQI** уменьшается на 2.

Отметьте, что **DQI не подсчитывается**, если программное обеспечение находится в режиме «Прямой старт» (Immediate Start).

DQI менее чем 50 указывает на брак позитива.

Приложение 4. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА ШУМОПОНИЖЕНИЯ DOLBY SR CAT 363

Устройства шумопонижения Dolby SR в настоящее время не производятся, однако требования компании к сертифицируемым студиям предполагают их наличие. Это связано с возможностью их использования при восстановлении и реставрации кинофильмов, проводящихся в разных странах.

Большинство студий, работавших в звуковом формате Dolby Surround, имеют эти устройства в наличии.

Приводимая ниже инструкция (рис. 1) позволяет использовать их любому звукорежиссеру и инженеру студии.

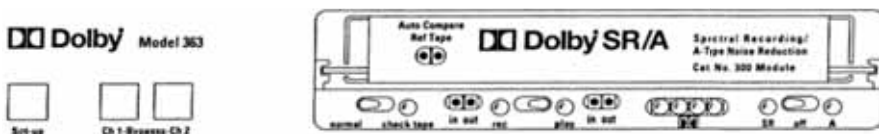


Рис. 1

Последующая настройка предполагает подачу с консоли сигнала **1 кГц с Dolby уровнем** (0 VU аналогового уровня либо -20 dB цифрового уровня).

Начало настройки

1. Включите режим обхода CAT 363 из звукового маршрута нажатием кнопок BYPASS в каждом канале.
2. Настройте АЗВ (кодер) на студийный стандарт и проверьте соответствие показаний индикаторов АЗВ (кодера) и пульта.
3. Подключите CAT 363 в звуковой маршрут отжатием кнопок BYPASS и установите переключатели SR /off /A в каждом канале в среднее положение off.

Настройка записи

4. Нажмите кнопку SETUP и установите переключатель rec/play в положение rec (горит красный светодиод)
5. Раздайте сигнал **1 кГц с Dolby уровнем** (0 VU) с пульта в CAT 363.
6. Включите АЗВ в режим записи.

7. Отстройте триммер **rec in** на САТ 363 до нормального свечения 2-х зеленых светодиодов.

8. Отстройте триммер **rec out** на САТ 363 до корректного показания индикаторов АЗВ (кодера). Для проверки правильности отстройки можете включить/выключить режим обхода устройства САТ 363 (кнопка BYPASS). Показания на индикаторах АЗВ не должны изменяться.

Настройка воспроизведения

9. Переключите индикаторы консоли для отображения возврата сигнала «После пленки».

10. Установите соответствующие переключатели САТ 363 **rec/play** в положение play (горят зеленые светодиоды) и отстройте триммеры play in по Dolby уровню до постоянного свечения 2-х зеленых светодиодов на этих устройствах.

11. Отстройте триммеры **play out** на САТ 363 до достижения уровня **Dolby Level** на индикаторах пульта. Для быстрой проверки корректности настройки включите/выключите кнопки BYPASS на этих устройствах. Показания индикаторов пульта не должны измениться.

12. Отожмите кнопки SET-UP и убедитесь, что устройства не находятся в режиме обхода (BYPASS).

Настройка завершена.

Подготовка к записи

13. Включите переключатель шумопонижения А или SR в необходимую позицию.

14. Запишите отрезок теста **Dolby Tone** или **Noise** на АЗВ, нажав кнопку SETUP на САТ 363. (Учтите, что **Dolby Noise** записывается с уровнем -15 dB ниже уровня Dolby Level и «читается» очень низко на индикаторах пульта. Дисплей САТ 363 при этом автоматически переключается на «подброс» показаний).

Приложение 5. ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТАЙМ-СКАЛЕРА DOLBY МОДЕЛЬ 585

Тайм-скелер Dolby Модель 585 является многоканальным цифровым звуковым процессором, производящим следующие операции:

1. транспонирование частотного диапазона вверх или вниз — до 15-ти процентов (для 8-ми каналов, без изменения длительности звучания);
2. изменение длительности звучания фонограммы («растягивание — сжатие») — до 15-ти процентов (для 8-ми каналов, без изменения высоты тона);
3. внутреннее сэмплирование («сохранение») приблизительно двадцати трех минут монофонической фонограммы, либо одиннадцати с половиной минут стереофонической двухканальной фонограммы, либо четырех минут фонограммы 5.1.

Внешний вид лицевой панели устройства приведен ниже:

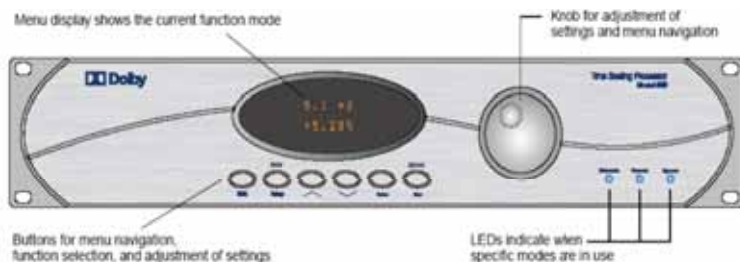


Рис. 1

Одним из наиболее распространенных вариантов использования устройства является тембральное транспонирование (повышение) фонограмм, записанных при частоте съемки 25 кадров в секунду.

Процедуру необходимо производить, имея в виду, что в кинотеатральном показе частота проекции будет равна 24 кадрам в секунду. В противном случае будет иметь место понижение тембра на четверть тона вниз.

Устройство допускает возможность обработки до 8-ми дискретных монофонических звуковых каналов, либо 4-х стереофонических, либо сочетания форматов 5.1 и LR и т.п. В приведенной ниже таблице 1 указаны наиболее распространенные варианты звукового транспонирования для различных скоростей записи и воспроизведения.

Таблица 1

Вход		Выход	
I/P	O/P	Required Speed Change (%)	Required Pitch Change (%)
23,98	25	4,25	-4,08
24	25	4,17	-4,00
25	23,98	-4,08	4,25
25	24	-4,00	4,17
23,98	24	0,08	-0,08
24	23,98	-0,08	0,08

Основные параметры тайм-скалера Dolby Модель 585

Восемь дискретных звуковых каналов, поддерживающих все конфигурации Dolby E, включая 5.1; 5.1 + 2; 4 × 2; 8 × 1.

«Питч-шифт» +/- 15% (точность 0,1%).

«Тайм-скаллинг» (растягивание-сжатие фонограммы) +/- 15% (точность 0,1%).

Внутренняя память: 1) моно: 23 мин. 11 сек.; 2) стерео: 11 мин. 35 сек.; 3) 4 канала: 5 мин. 48 сек.; 4) 5.1 каналы: 3 мин. 50 сек.; 5) 8 каналов: 2 мин. 54 сек.

Частота сэмплирования: 48 кГц.

Частотный диапазон 20 гц–20 кГц +/- 0,25 dB.

Искажения: < 0.01% на частоте 1 кГц; < 0,02% в диапазоне 20 Гц — 20 кГц.

Динамический диапазон: > 110 dB.

Внутренняя задержка: от 400 до 480 мсек, выбирается пользователем.

Цифровые входы и выходы: 4 разъема BNC («мама»), 75 ом, AES-31D — 1995/SMPTE 276M.

Вход 20 бит (процесс 24 бит).

Выход 24 бит.

Размер: 2U (88×483×324 mm).

Вес: 6.5 кг.

Потребляемая мощность: 15 ватт максимум.

Приложение 6. МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ФОРМАТЫ ДЛЯ ТВ И ВИДЕО

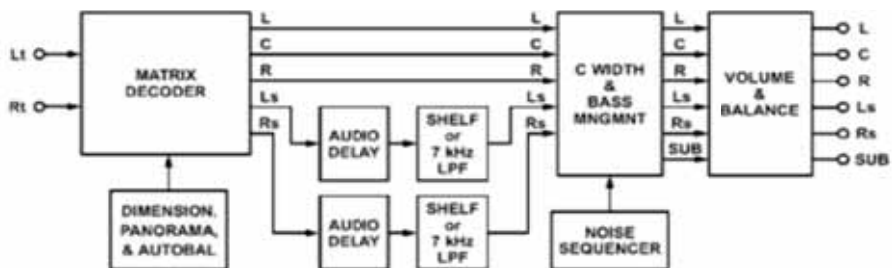


Рис. 1. Схема декодера 564 ProLogic II



Рис. 2



Рис. 3

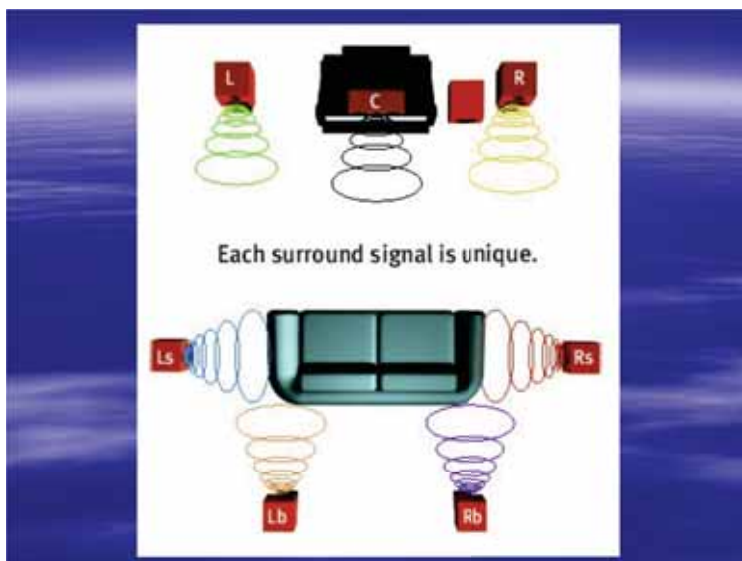


Рис. 4. Формат Dolby® Pro Logic® IIx (5–7.1)

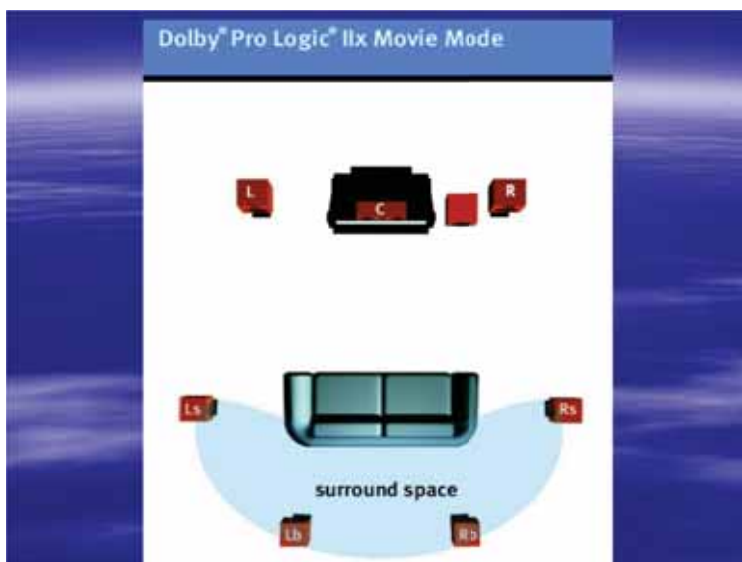


Рис. 5. Формат Dolby® Pro Logic® IIx Movie (Кино)

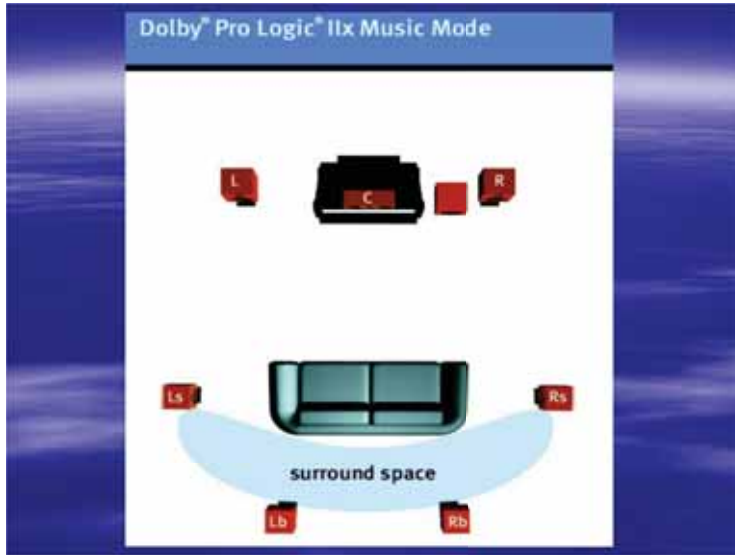


Рис. 6. Формат Dolby Pro Logic IIx Music (Музыка)

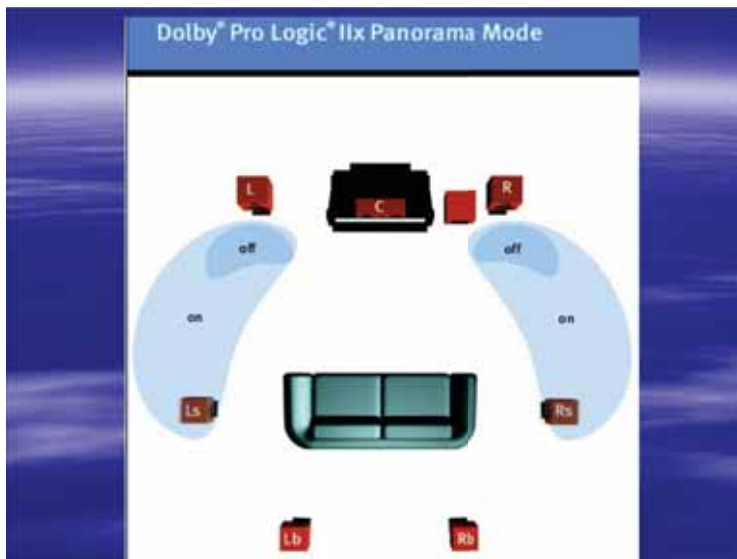


Рис. 7. Формат Dolby Pro Logic IIx Panorama (Панорама)

Приложение 7. МОНИТОРИНГ RMU ЧЕРЕЗ СЕКЦИЮ МОНИТОРИНГА ПУЛЬТА DFC

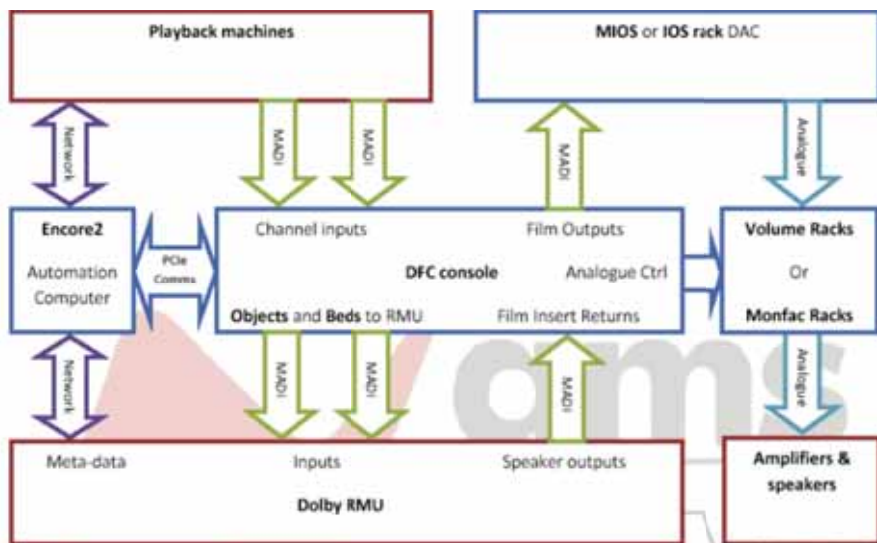


Рис. 1

Подобная схема мониторинга возможна только для пультов, имеющих дополнительные блоки в секции мониторинга (16, 32 каналов и т.п.), и для небольших студий перезаписи.

Приложение 8. МОНИТОРИНГ ПУЛЬТА DFC ЧЕРЕЗ СЕКЦИЮ МОНИТОРИНГА RMU

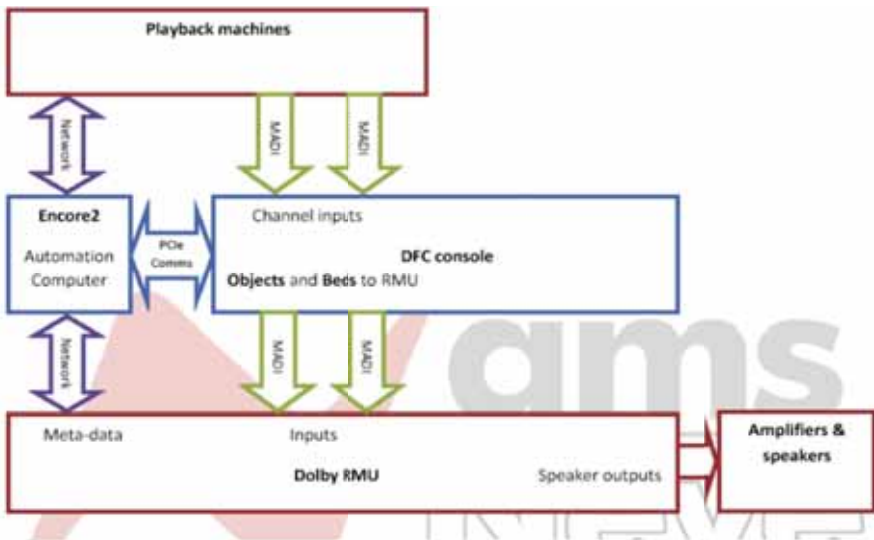


Рис. 1

Подобная схема мониторинга возможна для студии перезаписи любых линейных размеров и аппаратного насыщения (до 64-х каналов мониторинга). Она является основной в комплексах перезаписи Dolby Atmos.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Руководящий** технический материал «Запись звука 35-мм кинофильмов с использованием матричных и цифровых технологий обработки и регистрации фонограмм. Технологический регламент» РТМ 19-251-02. НИКФИ — 2002.
2. **Устройство** пульта перезаписи серии SL 5000 фирмы «SOLID STATE LOGIC». В.В. Кузнецов. ВГИК — 2000.
3. **Практика** перезаписи кино- и видеофильмов DOLBY Surround В.В. Кузнецов. Мосфильм. 1994–1999.
4. **Системы** пространственного звучания. В.А. Никамин. Корона-Принт — 2004.
5. **Mixing** with Dolby Pro Logic II Technology. By *Jim Hilson, Senior Broadcast Audio Specialist 2003*.
6. **Dolby** Rendering and Mastering Unit Manual. Issue 2. Dolby Labs. — 2014.
7. **Dolby** Atmos Cinema Sound System: First Impressions Dolby Labs. — 2013.
8. **Working** with the Dolby Atmos format on the AMS-NEVE DFC console AMS Neve Ltd. — 2013.
9. **Consultants'** Sync Tutorial. Dolby Labs. — 2005.
10. **Surround** Sound Technologies. Dolby Labs. — 2003.
11. **Dolby** Pro Logic IIz. Dolby Labs. — 2009.
12. **Dolby** AT5 User Manual. Dolby Labs. — 2005.
13. **Dolby** DMU User's Manual. Dolby Labs. — 2004.
14. **Model** DP564 Multichannel Audio Decoder User's Manual. Dolby Labs. — 2005.
15. **Model** DP569 Dolby Digital Multichannel Audio Encoder User's Manual. Dolby Labs. — 2005.

16. **Dolby** Digital Soundtrack Quality Control Software. Dolby Labs. — 2004.
17. **Dolby**® CP750 Digital Film processor User Manual. Dolby Labs. — 2013.
18. **Dolby**® Atmos® CP850 Digital Film processor User Manual. Dolby Labs. — 2014.

Учебное пособие

Кузнецов В.В., Прямов В.В.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЗАПИСЬ В КИНО- И ВИДЕОПРОИЗВОДСТВЕ

Подготовлено редакционно-издательским отделом ВГИКа

Руководитель *А.А. Петрова*

Редактор *Л.Ф. Гудиева*

Корректор *В.И. Сперанская*

Компьютерная верстка и макет *О.Е. Минаева*

Подписано в печать 01.09.2016. Формат 60×84 1/16

Бумага офсетная. Печать цифровая

Объем 12 у.п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 211-16

Контактный телефон: 8 (499) 181-35-07

Электронный адрес: vgikizd@yandex.ru

Отпечатано в типографии ВГИКа
129226, Москва, ул. Вильгельма Пика, 3

