

Сравнительные измерения 36 пар студийных мониторов ближнего поля теперь предоставляют нам возможность понять специфические причины успеха мониторов Yamaha NS-10M. Филип Ньюэлл, Кейт Холланд и Джулиус Ньюэлл констатируют факты.



Yamaha NS-10M

В чем причина успеха?

На протяжении четырех лет (!) по инициативе журнала "Studio Sound" проводилось тестирование мониторов ближнего поля. Было протестировано 36 пар мониторов! Но к моменту завершения испытаний журнала... не стало. К большому сожалению всех профессионалов индустрии звукозаписи. Ведь это был один из немногих международных журналов, в которых истинные мастера могли высказывать свое мнение по самым интересным проблемам звукозаписи. Ирония в том, что отчет исследовательской группы из Института акустики Великобритании по результатам тестирования мониторов так и не был опубликован на Западе в полном объеме. Тем не менее с любезного разрешения Филипа Ньюэлла он был опубликован в журнале "Шоу-Мастер" (2/2002/29) в статье "Yamaha NS-10M: двадцать лет в качестве эталонного стандарта мониторов. Почему?" Но оценивать мониторы необходимо с двух позиций: данных объективных исследований (что и было сделано в вышеупомянутой статье) и субъективных ощущений. Поэтому в этой статье вашему вниманию предлагается точка зрения членов исследовательской группы, а также точка зрения авторитетных инженеров – Ника Кука, Майкла Кляйна и Алана Дугласа.

Перевод Александр Кравченко
vita46@yandex.ru

Тестирование мониторов по инициативе журнала "Studio Sound" проводилось начиная с 1998 года. Такой шаг был обусловлен необходимостью упорядочить разнообразие информации о мониторах. Результаты тестирования должны были стать хорошим аналитическим инструментом, особенно при взаимном сопоставлении результатов измерений с результатами субъективного восприятия. Прекращение производства мониторов Yamaha NS-10M предоставило возможность протестировать широко известные мониторы без оглядки на коммерческие последствия публикации результатов этого тестирования. И действительно, результаты данных измерений были использованы для подготовки доклада, который был представлен в Великобритании на конференции в Институте акустики в ноябре 2001 года.

На самом деле акустические системы Yamaha NS-10 задумывались в качестве бытовых hi-fi акустических систем, которые предполагалось размещать в жилых помещениях на книжных полках. Но в этом качестве они не имели коммерческого успеха, а международной hi-fi прессой были встречены в штыки. Однако эти акустические системы были с готовностью приняты большинством звукозаписывающих студий в качестве мониторов ближнего поля для записи поп- и рок-музыки, при этом их все больше и больше начинали использовать вместо мониторов Auratone 5C Sound Cube. Несмотря на то, что звучание давно используемых мониторов Auratone было превосходным, особенно если учесть их размеры, они все же имели и свои ограничения. Это касалось в основном их чувствительности. По этой причине не прекращались поиски других мониторов, которые, сохранив достоинства Auratone, имели бы большую чувствительность и были бы способны воспроизводить более высокие уровни звукового давления в более широком частотном диапазоне. И акустические системы Yamaha NS-10 очень удачно подходили для этой цели. Со временем они все настойчивее начали занимать ту нишу, которую до этого занимали Auratone.

Первые акустические системы NS-10 имели две незначительных недоработки: во-первых, им все-таки несколько недоставало выходной мощности для серьезного профессионального использования; во-вторых, у них был некоторый нежелательный подъем амплитудно-частотной характеристики на высоких частотах. Первая недоработка приводила обычно к частому выходу из строя высокочастотных драйверов, а вторая проблема разрешалась инженерами в основном путем размещения

поверх твиттеров... туалетной бумаги. В то время шли нешуточные дискуссии на тему, сколько должно быть слоев этой туалетной бумаги, а также какой она должна быть марки! Учитывая все это, фирма Yamaha доработала свои акустические системы, и в середине 1980-х вышла на рынок с более совершенной системой NS-10M Studio.

Монитор Yamaha NS-10M представляет собой двухполосную акустическую систему закрытого типа с объемом корпуса 10,4 литра. Громкоговорители: низкочастотный 180-мм драйвер с картонным конусообразным диффузором и высокочастотный 35-мм драйвер с мягкой куполообразной диафрагмой. Кроссовер – двухполосный, второго порядка, пассивный, с асимметричным поворотом частот; подключение громкоговорителей к нему – синфазное. Частотный диапазон заявлен от 60 Гц до 20 кГц; чувствительность – 90 дБ SPL на расстоянии в 1 м при подаче на вход мощности в 1 Вт. Максимальная пиковая мощность – 120 Вт. Частота раздела кроссовера – 2 кГц; номинальный импеданс монитора – 8 Ом.

В обзоре мониторов NS-10M (журнал "Studio Sound", август 2001 года – А.К.) говорилось о том, что их частотная характеристика в диапазоне от 85 Гц до 20 кГц в безэховых условиях имела подъем +5 дБ. При

быстроту затухания по всему частотному диапазону демонстрируют только мониторы ATC SCM20A, AVI Pro 9, и M&K MPS-150.

На рис. 2 показаны импульсные характеристики тех же девяти мониторов. Все они очень хороши по сравнению с характеристиками большинства типичных контрольных мониторов, изготовленных 20 лет назад. Монитор Auratone демонстрирует более высокий результат, что объясняется характером "поведения" его единственного драйвера. Отдельные неровности в характеристиках, наблюдаемые в полосе работы высокочастотных громкоговорителей, существуют на графиках практически всех мониторов. График импульсной характеристики монитора Yamaha NS-10M показывает результат выше среднего, что свидетельствует о хорошем воспроизведении им переходных сигналов. "Хвост", характеризующий затухание, также является очень коротким, что совпадает и соотносится с быстрым затуханием по всему частотному диапазону, продемонстрированному в частотно-зависимой импульсной характеристике этого монитора. Кстати, для тех, кто не знаком с понятием "импульсная характеристика", советую посмотреть на рис. 3. Импульсная характеристика показывает поведение громкоговорителя или акус-

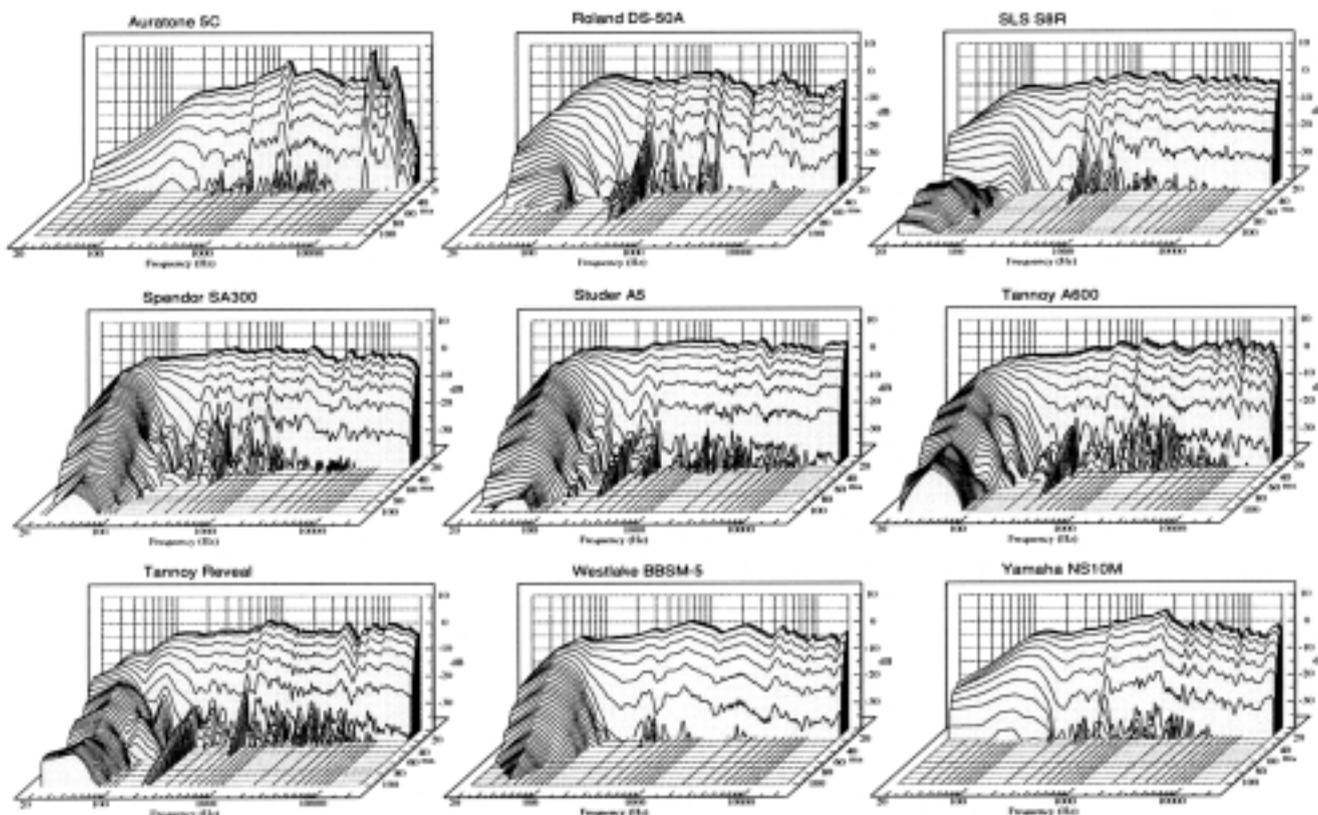


Рис. 1. Частотно-зависимые импульсные характеристики (характеристики "затухания" переходных сигналов).

сравнении с характеристиками других мониторов можно заметить, что она чем-то напоминает форму перевернутой буквы "V", вершина которой соответствует максимальному подъему амплитудно-частотной характеристики в середине частотного диапазона. Это само по себе вряд ли о чем-то говорит, но при более внимательном рассмотрении оказывается, что в типичных студийных условиях такая характеристика является наиболее подходящей.

На рис. 1 показана частотно-зависимая импульсная характеристика (характеристика затухания) девяти из 36 пар тестируемых мониторов. Это последние восемь пар мониторов из 36 тестируемых (при расположении их в алфавитном порядке), а также мониторы Auratone. Характеристики мониторов Auratone и NS-10M имеют две главных общих особенности: оба монитора имеют амплитудно-частотную характеристику, напоминающую по виду перевернутую букву "V", а также одинаково быстрое затухание по всему частотному диапазону. Эти особенности в значительной степени обусловлены конструктивным исполнением мониторов, а именно тем, что они оба имеют закрытые корпуса. Мы еще вернемся к этому моменту, а сейчас достаточно сказать, что из 36 мониторов, графики частотно-зависимых импульсных характеристик которых представлены (в уже упоминавшемся отчете, напечатанном в "Шоу-Мастере" – А.К.), схожую

итической системы при подаче на нее электрического сигнала, форма которого изображена на этом рисунке. Если к клеммам громкоговорителя или акустической системы подключить обычную батарейку, то она в какой-то мере может использоваться в качестве источника для измерения импульсной характеристики. Время нарастания сигнала, одновременность ответа всех составляющих (драйверов) в акустической системе и "эффект колокола" в "хвосте", характеризующем затухание, – это именно те основные параметры, которые импульсная характеристика демонстрирует особенно хорошо.

На рис. 4 показана характеристика звучания в осевой направленности и коэффициент гармонических искажений тех же самых девяти мониторов, о которых шла речь раньше и характеристики которых были продемонстрированы на рис. 1 и 2. Опять NS-10M и Auratone показывают хорошие результаты. И это несмотря на то, что остальные семь мониторов (это в этой статье, а всего 34 монитора) рассчитаны для профессионального использования и зачастую изготовлены очень уважаемыми фирмами-производителями.

Существует широко распространенное мнение, что совершенный (идеальный) громкоговоритель должен демонстрировать как можно более плоскую частотную характеристику. Но не следует забывать, что на

характер звучания оказывает влияние не только характеристика громкоговорителя, но и место и способ установки его в помещении. Все это неразрывно связанные между собой звенья одной цепи. Поэтому добиться нужно не плоской частотной характеристики монитора, а плоской частотной характеристики системы "монитор-помещение". Для персонала студии именно это является наиболее важным, позволяет слышать правильный тональный баланс записываемой музыки. Звучание громкоговорителя в свободном поле и в контрольной комнате очень различны. Рис. 5-8 помогут проиллюстрировать эту мысль.

На рис. 5 показана частотная характеристика "идеального" монитора, имеющего схожие размеры с Yamaha NS-10M, при разных способах

пульта, на котором установлены мониторы, воздействует на звучание. И хотя серьезное обсуждение этой темы выходит за рамки этой статьи, ясно одно – пульты с жесткой конструкцией наподобие SSL будут окрашивать звучание мониторов меньше, чем более легкие и "резонансные" микшеры. Тем не менее рис. 5-8 подтверждают, что характеристика мониторов NS-10M в сочетании с акустическим влиянием типичного микшерного пульта и типичной контрольной комнаты создают вместе именно ту характеристику звучания, которую хотели бы слышать большинство звукоинженеров студий звукозаписи. Влияние микшерного пульта на звучание мониторов очевидно. Косвенно это подтверждается и тем, что множество людей, которые ежедневно работают в студиях с монитора-

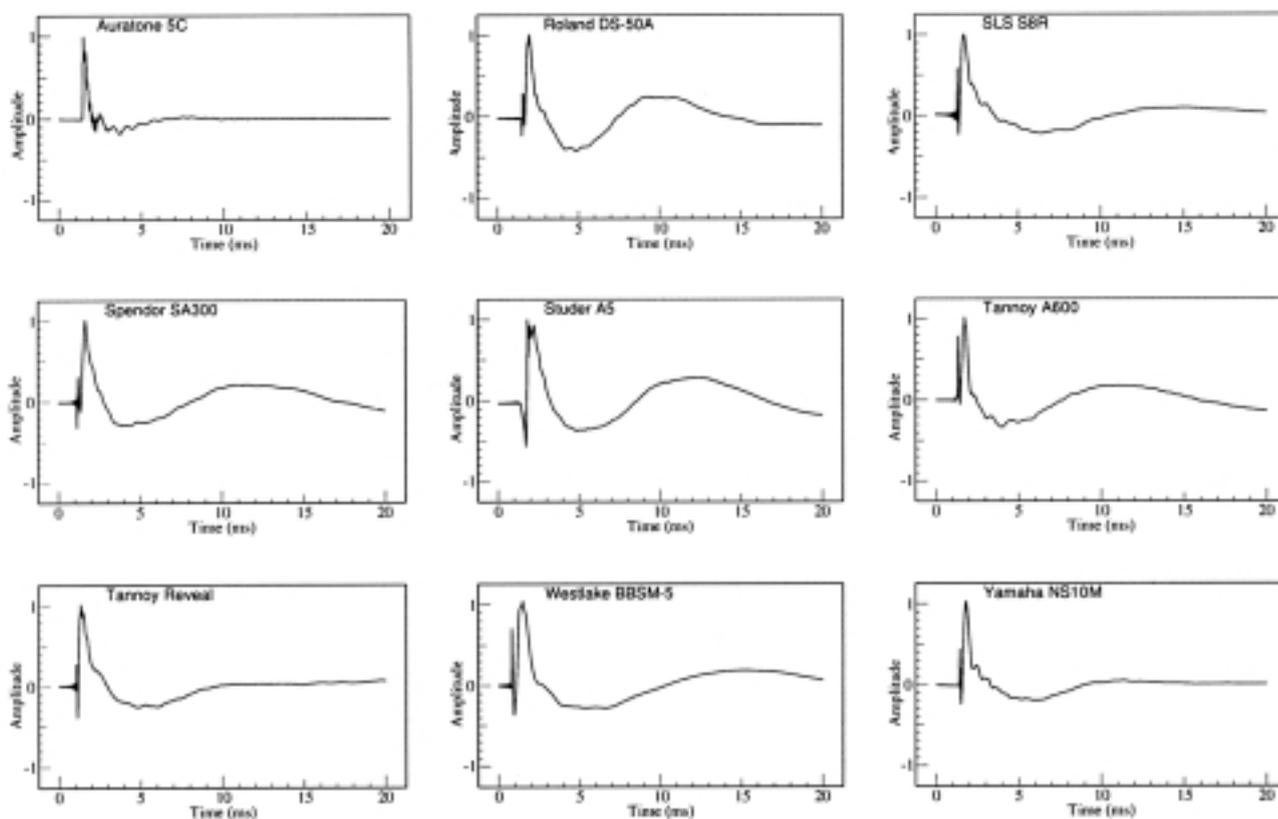


Рис. 2. Импульсные характеристики мониторов.

его установки: в свободном поле и при монтаже заподлицо в стену. На рис. 6 показана частотная характеристика монитора NS-10M, установленного с помощью подвеса на открытой площадке на расстоянии четырех метров от ближайшей отражающей поверхности. Некоторая неровность (волнообразность) характеристики объясняется отражениями от поверхностей, но в целом характеристика по форме очень напоминает характеристику "идеального" монитора (рис. 5) в условиях свободного поля. На рис. 7 показана частотная характеристика монитора NS-10M, установленного поверх метербриджа микшерного пульта; причем и монитор, и микшерный пульт не стоят на полу, а находятся в подвешенном состоянии. Проявляющееся гребенчатое фильтрование характеристики монитора объясняется близостью поверхности микшерного пульта, но зато несколько поднялся к общему уровню уровень низких частот. На рис. 8 показана характеристика мониторов NS-10M, установленных на метербридже микшерного пульта в таких акустических условиях, которые весьма близко моделируют типичную контрольную комнату студии звукозаписи. Несмотря на дополнительное увеличение неравномерности характеристики, которая возникает вследствие отражений от разных поверхностей, характер поведения низких частот и частотная характеристика монитора в целом уже больше напоминают характеристику смонтированного заподлицо в стену "идеального" монитора, которая показана на рис. 5 пунктирной линией.

В опубликованной в августе прошлого года статье Ник Кук сказал: "Они (Yamaha NS-10M – **А.К.**) также хорошо звучат при установке поверх микшерных консолей SSL". Действительно, конструкция и поверхность

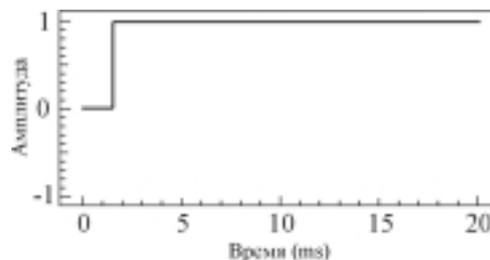


Рис. 3. Импульсная функция.

ми NS-10M, не используют их дома, где те самые микшерные пульты уже отсутствуют. Небольшой подъем в среднечастотном диапазоне с пиком на частоте 1,7 кГц, который можно видеть на рис. 1 и 6, воспринимается слушателями как "очерченная середина". С объективных позиций это могло бы рассматриваться как негативный фактор. Однако в августе прошлого года Майкл Кляйн (композитор, продюсер и владелец студии в Лондоне) высказался в музыкальной прессе следующим образом: "За что мне действительно нравятся мониторы NS-10M, так это за ясную и детализированную середину. В большинстве музыкальных стилей музыкальные инструменты звучат именно в этом диапазоне и отчаянно "борются за место" в нем. Мониторы NS-10M позволяют мне сконцентрироваться на получении точного баланса в среднечастотном диапазоне,

и если эта работа сделана хорошо, то она является замечательной основой для всего остального микса. Я не делаю запись на этих мониторах и, конечно же, не использую их дома. Но при сведении они оказывают мне незаменимую помощь”.

Вне всякого сомнения, большинство звукоинженеров присоединились бы к мнению Майкла (хотя и многие были бы против!), но его слова вновь подчеркивают, что основное предназначение этих мониторов – быть инструментом звукоинженера в период сведения и подготовки к нему.

Получается, что частотная характеристика, которую мониторы NS-10M демонстрируют в условиях свободного поля, в акустических условиях типичной контрольной комнаты студии звукозаписи подвергается

Во-первых, быстрое затухание характерно для звучания больших мониторных систем в контрольных комнатах с хорошо контролируемыми акустическими свойствами. И звучание мониторов NS-10M во многом с ними схоже. В таких больших мониторных системах часто применяются кабинеты с настройкой резонансной частоты ниже 30 Гц, и в них не предусмотрено никаких защитных фильтров, которые могли бы хоть каким-то образом влиять на звучание в диапазоне воспроизведения мониторов. Фазоинверторы и защитные фильтры, которые являются чуть ли не обязательными составляющими низкочастотных секций небольших мониторов, создают некоторое низкочастотное “бубнение”, что отчетливо видно на большинстве графиков (рис.1). Мониторы NS-10M не

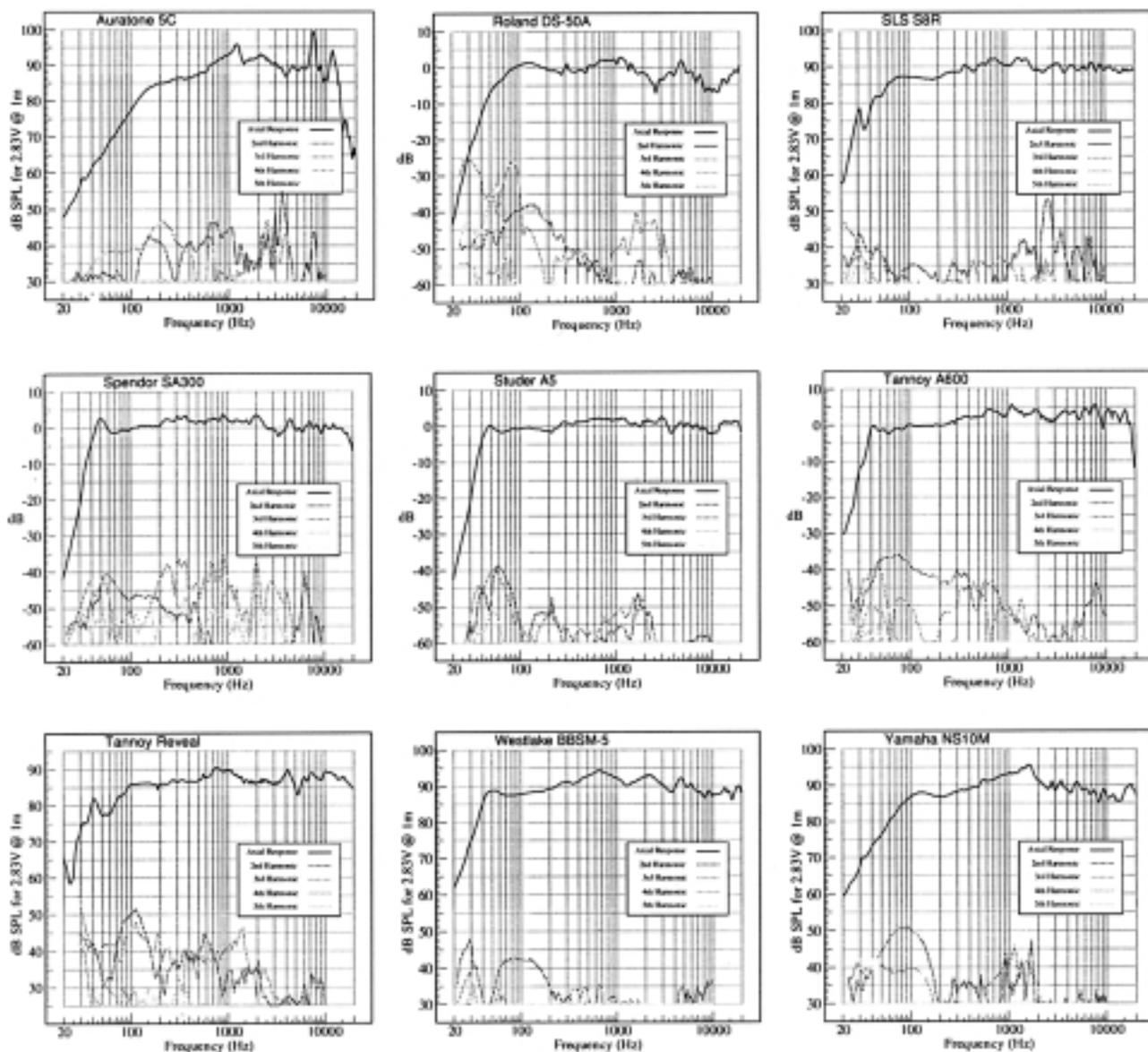


Рис. 4. Характеристика звучания в осевой направленности и коэффициент гармонических искажений мониторов.

изменениям, в результате которых возникает звучание, которое так необходимо многим звукоинженерам. Относительно низкий уровень искажений этих мониторов, также способствует этому.

А о чем нам говорят временные характеристики? Снова обратимся к частотно-зависимым импульсным характеристикам (характеристикам затухания) на рис. 1. Большинство опрошенных звукоинженеров, как бы цитируя Алана Дугласа, отмечают в мониторах Yamaha NS-10M “рок-н-ролльный пробой” и “рок-н-ролльное звучание”. Это хорошо подтверждается и графиком, демонстрирующим малое время затухания по всей полосе частот. Такая временная характеристика предопределила еще две причины популярности этих мониторов.

имеют никаких фазоинверторов или защитных фильтров. Однако необходимой плотности баса можно достичь путем использования усилителей с расширенным частотным диапазоном (особенно низу). Это позволяет наиболее эффективно использовать свойство “рок-н-ролльного пробоя” в этих мониторах.

Во-вторых, быстрое затухание низких частот в мониторах NS-10M способствует наиболее точной передаче звучания бас-бочек и бас-гитар. Оно не порождает “звуковой путаницы” в этом частотном диапазоне. Наиболее частая причина жалоб большинства мастеринг-инженеров состоит в том, что звукоинженеры, делающие свои миксы на самых разных маленьких мониторах, часто делают неправильный баланс бас-ги-

тары и бас-бочки. “Хвосты”, которые остаются при затухании низких частот в маленьких мониторах, не позволяют звукоинженерам адекватно оценивать баланс басовых инструментов, как правило, бас-бочки и бас-гитары. Исправить этот дисбаланс мастеринг-инженеру с помощью эквализации или каким-либо другим образом практически нереально.

Из всего вышесказанного можно сделать четыре вывода.

1. Частотные характеристики мониторов NS-10M, находящихся в свободном поле, обеспечивают в обычной среде обитания такое качество, которое признано многими специалистами звукозаписи как нужное для сведения поп- и рок-музыки. Основными особенностями, характеризующими мониторы NS-10M, являются: несколько приподнятый среднечастотный диапазон; мягкое сглаживание по краям частотного диапазона (что свойственно большим мониторным системам); очень короткое время затухания (в т.ч. и низких частот), что предопределено конструкцией корпуса мониторов в виде закрытого ящика.

2. Из временных характеристик видно, что импульсные характеристики у этих мониторов “выше среднего”, что обеспечивает хорошее воспроизведение переходных процессов.

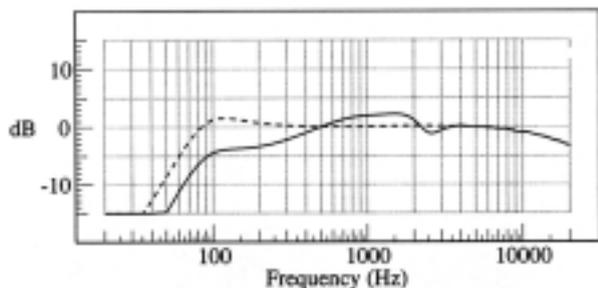


Рис. 5. Характеристика идеального громкоговорителя:

----- при установке в стену заподлицо
 ————— в условиях “свободного поля”

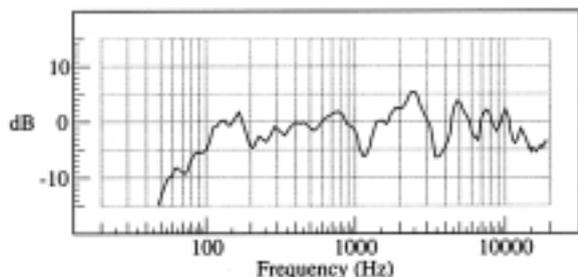


Рис. 7. Характеристика монитора Yamaha NS-10M, установленного поверх метербриджа микшера. Монитор, микшер и измерительный микрофон — в подвешенном состоянии. Измерения проводились в тех же условиях, что и на рис. 6.

3. Уровень звукового давления на выходе с мониторов позволяет использовать их для студийного мониторинга в ближнем поле с достаточной надежностью.

4. Большинство характеристик мониторов NS-10M (в рамках своего частотного диапазона) очень похожи на характеристики хороших мониторных систем гораздо большего размера, установленных в контрольных комнатах. Поэтому они признаются многими специалистами звукозаписи в плане совокупности их характеристик как наиболее приемлемые.

Представленная здесь информация действительно заслуживает того, чтобы в будущем ее использовали при проектировании студийных мониторов. Всеобщее принятие подобных мониторов не просто технологический вызов. Всеобщее одобрение верных концепций требует такого же всеобщего разоблачения концепций ошибочных. Это будет способствовать более массовому выпуску “правильной” продукции, что, в свою очередь, приведет к расширению дистрибьютерской сети и снижению цен. Хотя все эти проблемы не являются техническими, тем не менее они затрагивают проблему выбора, существующую сегодня в индустрии звукозаписи.

Основной вывод этого исследования заключается в том, что громкоговорители с гладкой частотной характеристикой в условиях свободного поля не будут иметь гладкой частотной характеристики при размещении их поверх микшерного пульта в обычной контрольной комнате. Многие фирмы-производители активных мониторных систем обеспечи-

вают своим системам способность (с помощью двухпозиционных микропереключателей и т. п.) регулировки низких частот, что необходимо при мониторинге их систем заподлицо в стену. И тем не менее не перестаю удивляться тому, что во многих студиях микропереключатели на мониторах в любой ситуации стоят в позиции “flat”, хотя в большинстве случаев установки мониторов этого не нужно.

Внимательное рассмотрение характеристик затухания (частотно-зависимых импульсных характеристик) всех 36 мониторов приводит нас к тревожному и неприятному выводу о том, что в подавляющем большинстве мониторов существует сильнейшее непостоянство временных характеристик в низкочастотном диапазоне. Это очень сложная проблема и обширная тема для отдельного разговора.

Другая дилемма заключается в размещении мониторов. Где и как размещать мониторы: на метербриджах микшеров в метре от ушей звукоинженера или немного дальше, смонтировав их на отдельных стойках? Во втором случае установки улучшается стереообразность и уменьшается гребенчатое фильтрование из-за сокращения “настошных” отражений от поверхности микшерного пульта. Но, с другой сторо-

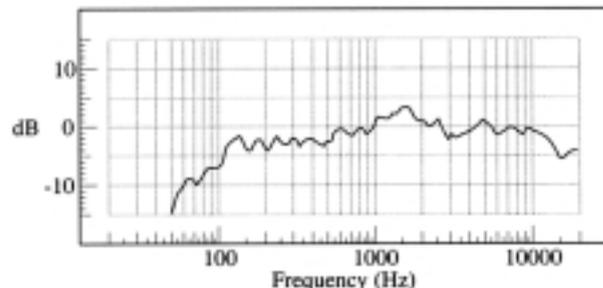


Рис. 6. Характеристика монитора Yamaha NS-10M в условиях “свободного поля”.

Монитор находился в подвешенном состоянии. До ближайшей отражающей поверхности (пола, потолка, стен) было не менее четырех метров.

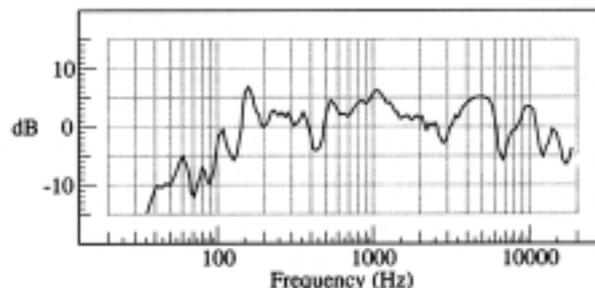


Рис. 8. Характеристика монитора Yamaha NS-10M, установленного поверх метербриджа микшера в условиях типичной контрольной комнаты.

ны, в этом случае теряется “басовая поддержка”, смысл которой хорошо проиллюстрирован на рис. 7. И в одном, и в другом случае необходимо добиваться компромиссов. Тем не менее ясно, что для размещения на стенде позади микшерного пульта должны использоваться такие мониторы, конструкция которых позволяет воспроизводить низкие частоты на уровне как минимум не меньшем (а лучше — большем), чем в мониторах NS-10M.

Поэтому возможно именно по этой причине мониторы NS-10M так часто размещают поверх метербриджей микшерных пультов. При таком расположении компенсируются некоторые эксплуатационные изъяны этих мониторов, что в сумме обеспечивает наиболее точное звучание и гладкую частотную характеристику. Таким образом, монитор NS-10M заполнил давно пустовавшую нишу, так как наиболее полно соответствовал предъявляемым требованиям. Его характеристики отвечали требованиям к мониторам ближнего поля, которые были сформулированы к 1982 году для работы с поп- и рок-музыкой. Вот и получается, что либо благодаря своей конструкции, либо благодаря счастливой случайности этот монитор де-факто стал явлением в индустрии звукозаписи, как никакой другой.

Newell, Philip R, Holland, Keith R, Newell, Julius P, The Yamaha NS10M: Twenty Years a Reference Monitor. Why? Proceedings of the Institute of Acoustics, Vol 23, Part 8, (2001).