

# Музыкальные инструменты перед микрофоном

## Часть 1. Струнные инструменты

Любой музыкальный инструмент имеет несколько важнейших акустических параметров. Каждый из них влияет на художественные возможности инструмента, на его роль в ансамбле или оркестре, особенности репертуара и, в конечном счете, на то, как же ставить микрофон перед ним и какие еще технические средства надо применить, чтобы записать его максимально эффектно и выразительно.

Вот основные особенности музыкальных инструментов, которые особенно интересуют звукорежиссеров:

- частотный спектр с характерными формантами и шумами;
- направленность излучения;
- время и характер атаки и затухания звука;
- громкость излучения;
- динамический диапазон;
- оптимум реверберации;
- отзывчивость на работу разных типов корректоров;
- зависимость тембра от нюансировки.

Частотный спектр состоит из зоны основных тонов, которая определяет тесситурные возможности инструмента, зона звукового спектра, которая

ограничена уверенно воспроизводимыми обертонами и зона шумов, которая обычно простирается до границы слышимых частот. Направленность излучения диктует наиболее выгодное расположение микрофона перед инструментом и определяет акустический баланс на общем микрофоне.

Время атаки определяет виртуозные возможности инструмента и его различимость в оркестре. Так, например, ударные инструменты всегда прекрасно слышны, даже находясь сзади оркестра. У многоголосного инструмента от характера атаки зависит рельефность, прозрачность фактуры: полифоническая музыка на клавесине (атака около 10 мс) звучит гораздо прозрачнее, чем на органе (атака до 500 мс).

Громкость инструмента и его динамический диапазон, кроме чисто музыкального воздействия на слушателя, оказывает влияние на баланс в ансамбле, так как форте и пиано часто оказывается различным у разных инструментов. Кроме того, все они имеют различную громкость в разных регистрах.

Оптимум реверберации - специфически "звукорежиссерская" особенность музыкальных инструментов. Этот параметр подразумевает наличие наиболее естественного и комфортно звучащего акустического баланса при передаче звучания определенного инструмента. Как пример, можно указать на наибольший оптимум реверберации для церковного органа и наименьший - для рояля или арфы.

Отзывчивость на работу корректора - тоже "звукорежиссерское" качество инструмента, определяющее, насколько можно изменить тембр тем или иным типом корректора. Хуже всего корректируются инструменты с малым количеством обертонов и "камертонным" звучанием, например, рояль, и высокочастотные, вроде флейты пикколо или гlockеншпиля.

Зависимость тембра инструмента от нюансировки определяет слышимость работы микшером и изменение динамики компрессором. Например, спектр скрипки не сильно меняется в зависимости от громкости в отличие от, например, рояля, у которого сильный удар по клавише возбуждает быстрогаснущие высокочастотные обертоны. Поэтому работа микшером при записи рояля особенно слышна.

### **Струнные смычковые инструменты**

Проведение смычком по струне возбуждает ее колебания различных видов. Это прежде всего поперечные колебания, которые образуют сигнал основного тона и его обертонов. Кроме этого струна, растягиваясь, колеблется в длину, и вокруг своей оси, за счет закручивания смычком. Эти продольные и крутильные колебания являются паразитными, потому, что их частоты не соотносятся с высотой извлекаемого тона. Эти сопутствующие колебания музыканты обычно называют "канифолью". Для того, чтобы уменьшить их, подставка струнных смычковых инструментов конструируется такой формы, чтобы не передавать вредные колебания со струны на деку. На высоких

звуках "канифоль" становится слышнее. Частотно эти призвуки расположены в зоне шумов.

Излучение всех струнных смычковых инструментов направленно. С повышением частоты звук концентрируется на верхней деке, становится направленным перпендикулярно к ней. Так же направлены и паразитные колебания.

Все струнные смычковые инструменты сконструированы так, что их корпус (резонаторный ящик) меньше, чем это нужно для резонирования на самой низкой ноте. Следовательно, у всех струнных смычковых инструментов на самых низких нотах слабо выражен основной тон.

Он устанавливается позже установки обертонов с задержкой до 100 мс. Это приводит в тембр инструмента некоторую вялость атаки. Впрочем, тут все зависит от музыканта, у которого широчайший выбор красок: от резкой, стреляющей атаки до еле заметно возникающего звука.

Все смычковые инструменты, будучи одноголосными, очень успешно реверберируются, а обилие высокочастотных обертонов делает звук очень чувствительным к работе корректора.

### **Скрипка**

Динамический диапазон скрипки составляет 40 дБ (35...75 дБА) . Низшая частота 196 Гц, что соответствует ноте соль малой октавы. Высшая частота основного тона достигает 4 кГц, это уже флажолеты. Спектр звуков инструмента простирается до 8-10кГц.

Частотный спектр скрипки имеет четыре форманты: в районе 400 Гц, 800 Гц, 2...2,6 кГц и 3...

4 кГц. Причем, чем ближе высшая форманта к 4 кГц, тем более качественным считается звук. У старинных итальянских инструментов, например, он обладает характерной сипотцой, словно звук идет через папиросную бумагу.

*рис 1 Диапазон установки микрофонов*



При записи сольной скрипки лучшие результаты получались, когда ставились два микрофона на расстоянии 15...20 см друг от друга и от 1,5 до 2,5 метров от инструмента. Микрофоны по высоте должны быть на уровне самого инструмента или чуть выше. Поднимая микрофоны еще выше и "навешивая" над инструментом ближе к оси направленности звука, можно получить более насыщенное обертонами и призвуками звучание. Звук у хорошего инструмента становится более ярким звонким. У инструмента похуже начинает выделяться "канифоль", звук становится резким. Ближе одного метра опускать микрофоны в этом случае нельзя - звук приобретает чрезмерно резкий "железистый" тембр. Чтобы отстроится от сопения музыканта, если оно слишком громко, можно воспользоваться симметричностью излучения звука влево и вправо от исполнителя и установить микрофон на довольно высокой стойке слева от музыканта, со стороны его левого виска. Это несколько странно выглядит, но звук нормальный. Оси чувствительности ближних микрофонов могут быть направлены параллельно друг другу или образовывать небольшой угол, около 25-30°. Разворачивать шире, или ставить микрофоны друг от друга дальше, чем 20 см или не рекомендуется, так как скрипач-солист обычно при игре довольно активно двигается, причем эффект "раскачивания" можно уменьшить, если правый микрофон ориентировать в левую сторону, а левый - в правую. Характеристика направленности микрофонов

может быть от кардиоиды до круга. "Восьмерки" звучат обычно резковато.

Если нет специальных задач, то для сольной музыки типа баховских партит или каприсов Паганини предпочтительно воздушное звучание с гулким "хвостом" отзвука и довольно большой задержкой (порядка 50...100 мс) перед ним. Обычно сольная музыка для скрипки чрезвычайно сложна для исполнителей, что дает в звуке большое количество "шлака". Поэтому в звуковой картине дистанция до исполнителя делается довольно большой.

### **Альт**

Сказанное про скрипку можно отнести и к альту, если не считать некоторых особенностей. Нижний звук альта 131 Гц, а его спектр простирается до 9 кГц. На нижней частоте альт почти не резонирует. Если скрипка на нижних нотах почти ненаправлена, то ещё в большей степени это относится к альту, так как в его звуке меньше высокочастотных обертонов.

### **Виолончель**

Качество звучания виолончели очень сильно зависит от качества самого инструмента, в большей степени, чем у скрипки. Для правильной передачи звучания виолончели в записи нужен хороший частотный баланс. При избытке высоких частот становится слышна "канифоль", стуки струн о гриф. При недостатке высоких частот, или при избытке низких частот звучание становится вялым, неполетным.

Динамический диапазон виолончели 35 дБ (от 35 дБ до 70 дБА). Самая низкая нота - до большой октавы звучит на частоте 65 Гц. Спектр простирается до 8 кГц. У виолончели три области формант: это 250...300 Гц, 400...500 Гц и 1,5кГц. Высшая форманта придает звучанию виолончели некоторую носовитость и полетность звука. У виолончели довольно вялая атака из-за большой массы струн, подставки, деки. При игре arco время атаки составляет до 500 мс, при игре pizzicato - 15 мс. В момент резкой смены смычка виолончельная подставка совершает колебания, что приводит к появлению специфических высокочастотных ударов. При записи лучшие результаты получаются, если музыканта приподнять над уровнем пола, посадив на подставку высотой около 40 см. Подставка не должна резонировать, то-есть она не должна быть закрытой снизу. В отличие от скрипки, виолончель во время игры почти неподвижна. Удобно ставить два мономикрофона по системе АВ с базой около 30 см на расстоянии, примерно равном 0,7...1,5 м. Уменьшать это расстояние нецелесообразно, так как при этом возрастает доля вредных шумов в звуке. Иногда удается уменьшить канифоль, если на микрофоны надеть ветрозащиту (способ А.В. Гросмана). Звук виолончели при близкой установке микрофонов сильно зависит от их высоты. Для записи кантилены микрофоны располагаются напротив подставки или чуть выше ее. При записи современных композиций, в которых применяются различные эффекты вроде игры за подставкой или



пиццикато левой рукой - микрофон для уменьшения шумов можно передвинуть вниз до уровня подгрифка. Впрочем я несколько раз довольно успешно при записи современной музыки пользовался "петличкой", прицепнутой в районе подгрифка. Такой звук приобретал несколько "контрабасовый" оттенок, но отличался прекрасной прозрачностью даже при сильном реверберировании.

*рис 2 Диапазон установки микрофонов*



Специфическим и неустранимым шумом виолончели является скрипы пуговицы, в которую

вставляется шпиль, такой инструмент может испортить всю запись.

Динамический диапазон виолончели не выходит за рамки допустимого, но, при установленном максимальном уровне, на fortissimo могут наблюдаться резонансы на отдельных нотах. В этом случае вполне допустима небольшая компрессия или ограничение.

Виолончель хорошо ревеберирована, но надо следить за тем, чтобы ревебератор не моделировал флаттер-эффект, который может проявиться на pizzicato.

### **Контрабас**

Контрабас очень труден для записи, прежде всего из-за скверного качества самих инструментов. К сожалению, звукорежиссеры очень редко встречаются на записи с хорошими инструментами - чаще музыканты играют на оркестровых фабричных контрабасах довольно плохой сохранности, имеющих глухой неясный тембр и весьма неравномерную частотную характеристику. Из теории музыкальной акустики известно, что для активного резонанса на низших частотах контрабасового диапазона размер инструмента должен быть значительно больше. При настройке нижней струны контрабаса на частоту 41 Гц (Е контроктавы) фактически корпус инструмента начинает резонировать с частоты примерно 70 Гц, с которой у него начинается формантная область. Свойство человеческого слуха восстанавливать основной тон из набора его обертонов позволяет в этом случае слышать звуки именно той октавы, где

должен быть этот тон, а не, скажем, октавой выше. Следовательно, при записи контрабаса вполне возможно применение низкочастотной обрезки для избежания сильных резонансов инструмента или помещения, или при наличии низкочастотных шумов в зале.

Звук контрабаса очень зависит от помещения, в котором запись происходит. Если в помещении мало низкочастотной реверберации, то звучание получается с обедненным низким регистром, если реверберации много, то запись звучит очень гулко, с вялой атакой. Коррекцией или установкой ближнего микрофона исправить звук в этом случае как правило не удастся.

Контрабас резко различается по смыслу звучания в эстраде (джазе) и в классической музыке. В первом случае необходима максимальная конкретизация звучания, включая передачу сопутствующих шумов: щипка при *pizzicato*, звука "канифоли" при игре *arco*. Поэтому применяется запись сверхближним планом. Для классики контрабас не является инструментом, которому необходимы индивидуализирующие его призвуки (если только это не сольный контрабас, что встречается крайне редко). Роль традиционной партии контрабаса - в создании низкочастотной основы ("подушки"), часто дублирующей партию виолончелей. В этом случае басовая партия является голосом, синтезированным из двух групп инструментов: виолончелей и контрабасов, где темброобразующую роль играют виолончели, а контрабасы добавляются к ним, подобно тому, как

органист добавляет в педаль регистр 32 фута, который сам по себе звучит весьма невыразительно.

*рис 3 PZM-микрофон на подставке контрабаса*



Поэтому запись классического репертуара ведется микрофонами, расположенными значительно дальше, нежели при записи эстрадного контрабаса. Самая низкая частота контрабаса 41 Гц (Е контроктавы у четырехструнного контрабаса) или 32 Гц (С контроктавы у пятиструнного контрабаса). Обертоны достигают 5 кГц, выше которых идут паразитные шумы, которые можно смело удалять обрезным фильтром. Контрабасовый диапазон имеет две области формант. Это область в районе 70...250 Гц и 400...500 Гц.

При записи контрабасовой группы в оркестре микрофон ставится у первого пульта примерно в одном метре от инструментов. Можно ставить несколько микрофонов - у каждого пульта, а также стереомикрофон между первым и вторым пультами, чтобы не создавать узкоконцентрированного звука в стереобазе. Очень красивый и натуральный звук дает установка микрофонов PZM на полу между ножками пюпитров.

При записи симфонического оркестра желательно наличие акустического щита между контрабасами и валторнами, так как при американской рассадке валторны создают некоторую проблему, потому что их раструбы повернуты прямо в тыльную часть микрофонов контрабасов. Это заставляет звукорежиссера приближать микрофоны к контрабасам вплотную, что приводит обычно к выделению контрабасов по плану и появлению большого количества призвуков: ударов струны по грифу при *pizzicato*, шума при смене смычка в *detache* и звука "канифоли", который у контрабасов

особенно слышен из-за большой толщины и массы струн.

Звучание контрабасов, несмотря на их "крайне правое" положение в оркестре (американская рассадка), есть смысл панорамировать ближе к середине базы, что создаст лучшую совместимость. Тот факт, что виолончели могут оказаться правее контрабасов, несущественен из-за плохой локализации последних.

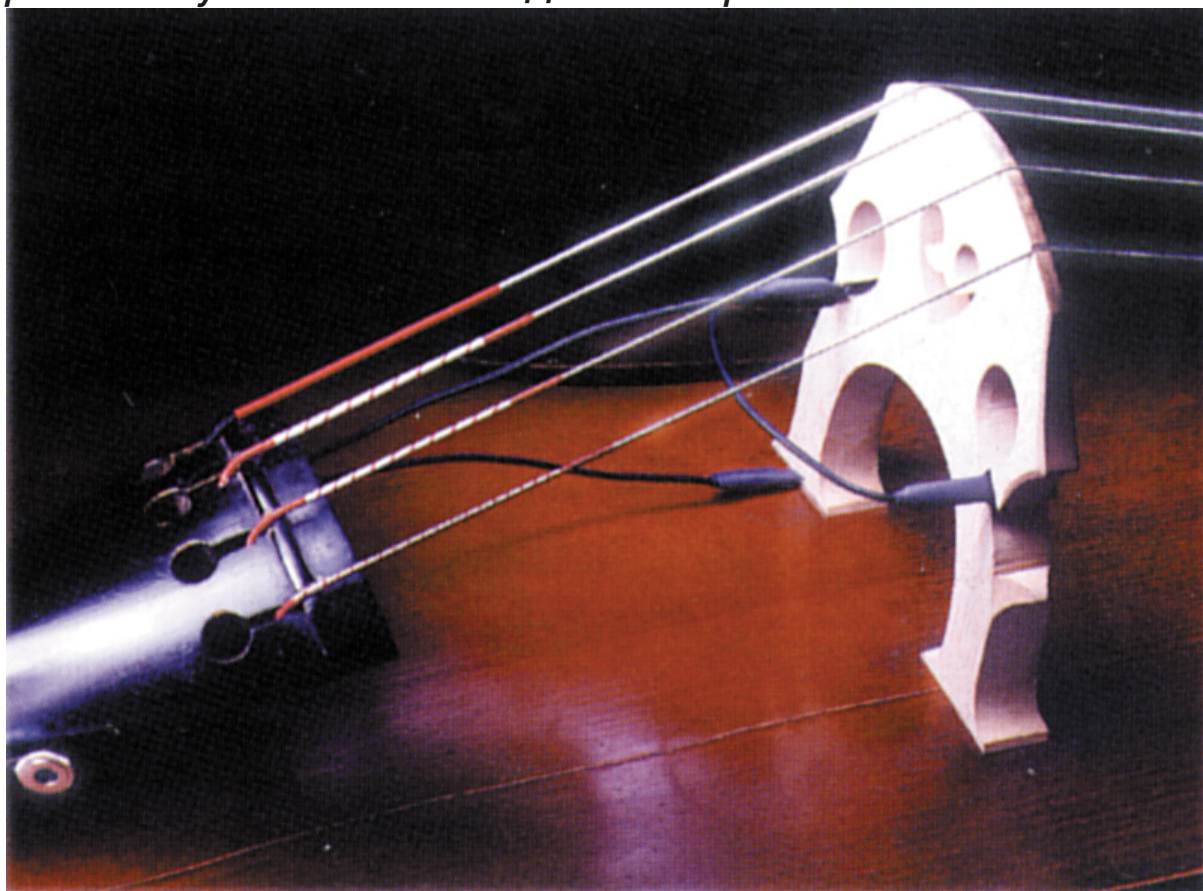
Контрабасу (особенно плохому инструменту) свойственна неравномерная по громкости игра на отдельных нотах из-за острых резонансов корпуса. Особенно эти выбросы проявляются при игре arco. В этом случае можно употребить компрессор, включенный на линейку контрабаса.

Одной из проблем при записи контрабаса является невозможность определить высоту ноты при игре в низком диапазоне инструмента. Это происходит в случае наличия резонансов, совпадающих с этим регистром. Это могут быть резонансы самого инструмента, резонансы помещения (особенно, если оно небольшое и незаглушенное) и резонансы контрольного громкоговорителя (особенно, если это фазоинвертор низкого качества).

Контрабасу требуется очень хорошая акустическая изоляция, так как сигнал его относительно невелик, вернее, негромок, потому что максимум колебаний находится в зоне минимальной чувствительности слуха. А колебания, играющие для слуха важную высотную темброобразующую роль, очень малы, и требуют подъема с помощью корректора, что приводит к увеличению доли

паразитного диффузного поля для других инструментов.

*рис 4 Звукосниматель для контрабаса*



При записи эстрадного джазового контрабаса микрофон надо устанавливать в непосредственной близости от инструмента. Для того, чтобы музыканту при этом было удобно играть, можно воспользоваться следующими способами. Во-первых, микрофон можно вставить между ножками подставки, предварительно обернув его в поролон. Характеристика направленности обычно выбирается "круг". Во-вторых, можно небольшой по размеру микрофон спустить на кабеле через верхнее отверстие эфы внутрь инструмента и закрепить его в нем, обернув поролоном. Звук получается очень мягким, деревянным, без резкого звучания струн и щипка. Кстати в этом случае



добиваются максимального подавления звуков других инструментов. Можно применить традиционную постановку - микрофон при этом располагается перед контрабасом на расстоянии 30 сантиметров от струн, над подставкой или чуть выше. Опасно в этом случае ставить его напротив эфы, т.к. инструмент будет резонировать на одной частоте.

Очень удачные записи можно сделать на микрофон PZM, прикрепленный липкой лентой к подставке или к щиту перед инструментом. Звук в этом случае получается сочным и равномерным по частотному диапазону. Недостатком этого способа является плохая акустическая изоляция PZM-микрофона. Может оказаться также удачным сочетание сигналов от нескольких по-разному поставленных микрофонов.

Кроме микрофонов, сигнал контрабаса может быть снят с помощью звукоснимателя, пьезоэлектрического или электромагнитного.

Известны два вида пьезоэлектрических звукоснимателей: один в виде клипсы, которая прикрепляется к верхней деке у эфы контрабаса, другая конструкция состоит из двух кристаллов, плотно вставленных в прорези подставки.

Пьезоэлектрический звукосниматель дает наиболее натуральный тембр инструмента, особенно, если поднять высокие частоты. Может потребоваться применение согласующего усилителя, так как сопротивление пьезокристалла велико по сравнению с входным сопротивлением пульта. Пьезоэлектрический звукосниматель-

клипса, укрепленный на деке, очень чувствителен к посторонним звукам, так как он образует как бы мембрану пьезоэлектрического микрофона.

Барабаны, медь очень хорошо слышны через такой "микрофон". Поэтому требуется особенно хорошая акустическая изоляция контрабаса.

Звукосниматель, установленный на подставке почти не чувствителен к помехам, так как прежде, чем возбудить эдс в звукоснимателе, энергия колебаний корпуса сначала должна быть передана через подставку струнам, а эти колебания уже пренебрежимо малы по сравнению с колебаниями струны при игре.

Электромагнитный звукосниматель состоит обычно из 4...8 датчиков, размещенных вблизи струн инструмента. Он применяется в случае использования струн со стальным сердечником, так как жильные струны или синтетические струны с алюминиевой канителью не создают магнитного поля. Особенностью электромагнитного звукоснимателя является принципиальное искажение формы колебаний струн (сигнал на выходе датчика появляется только в случае движения струны поперек магнитных силовых линий, а при приближении или удалении струны от него - нет). Это придает звучанию более звонкий, несколько рычащий в нижнем регистре тембр. Pizzicato, воспринимаемое электромагнитным звукоснимателем, становится более продолжительным. Однако, в этом случае подставка не работает как акустический фильтр, и в сигнал попадают неослабленными все виды

паразитных колебаний струн, что особенно заметно при игре смычком. Поэтому при записи контрабаса требуется различная коррекция для игры *pizzicato* и *arco*: в первом случае необходим подъем, а во втором - завал высоких частот. Поэтому звукорежиссер должен быть готов к смене коррекции, если по партитуре требуется смена приема игры.

## Часть 2. Духовые и ударные инструменты

### **Деревянные духовые инструменты**

Звук деревянных духовых инструментов возникает в результате резонирования внутри трубки столба воздуха, длина которого меняется музыкантом от мундштука до первого открытого отверстия. Эти инструменты относительно просты в записи, так как почти все имеют небольшие динамические и частотные диапазоны. Наибольшие трудности возникают при попытках избавиться от сопутствующих шумов, вроде стука клапанов и шипения воздуха.

Стук клапанов, как высокочастотный и импульсный сигнал, отсутствует в диффузном поле зала и не обрабатывается искусственной реверберацией. Поэтому эти шумы звучат всегда более близким планом, чем полезный звук. Это происходит как при использовании ревербератора, так и при сочетании сигналов ближнего и дальнего микрофонов.

Особенно сложны в этом отношении низкорегистровые разновидности деревянных

инструментов, такие, как бас-кларнет, английский рожок, альтовая и басовая флейты.

Все деревянные духовые инструменты не имеют выраженных характеристик направленности звук излучается примерно из того отверстия, которое определяет высоту ноты. Общие тенденции таковы на низких звуках излучение происходит в направлении, перпендикулярном инструменту.

Излучение из раструба практически отсутствует, оттуда излучаются только частоты порядка 5...8 кГц, что может быть использовано для получения специальных эффектов.

Общим для всех деревянных духовых инструментов является уменьшение динамического диапазона в крайних регистрах. В верхнем регистре это происходит за счет того, что музыканты извлекают ноты с передуванием, и это делает невозможной тихую игру. Нижние ноты, наоборот, не берутся громко, так как малейшее усиление звука приводит к возникновению ноты на октаву выше.

Для бас-кларнета и контрафагота, как и для любого низкочастотного источника звука, важную роль в звукообразовании играет акустика помещения. При недостатке низкочастотной реверберации звук инструментов становится плоским, трещащим, без басов.

Все духовые инструменты, и деревянные в том числе, страдают плохим legato, особенно на скачках, что происходит из-за самого принципа перехода с ноты на ноту. Поэтому духовые инструменты очень хорошо отзываются на

реверберацию, которая заметно украшает их звучание.

Наличие ярких одиночных формант позволяет существенно трансформировать тембр инструментов с помощью параметрических фильтров.

### **Флейта**

Флейта - очень выразительный инструмент. Ее динамический диапазон в среднем регистре - 35 дБ (от 50 до 85 дБ). В высоком и низком регистрах он сокращается до 20 дБ. Основные тоны флейты занимают диапазон от 261 Гц до 2 кГц. Спектр флейты содержит довольно мало гармонических составляющих, вместе с которыми ее диапазон расширяется до 9 кГц. Время атаки у флейты составляет 50 мс.

В звуке флейты существует два вида помех: это стук клапанов, который зависит от качества инструмента и манеры игры, и шум воздуха, выдуваемого музыкантом.

*Рис. 1*



Микрофон может ставиться в зависимости от жанра записываемой музыки в двух местах (Рис. 1, поз. I). Традиционная рекомендация - расположить микрофон сзади головы исполнителя. Такая постанова дает красивый, округлый звук без шипения. Это удобно для записи классической музыки. При записи "воздушной" музыки, вроде "Мелодии" Глюка, микрофон должен быть очень далеко от инструмента. У меня есть довольно удачная запись, когда музыкант встал совсем не там, где для него был поставлен микрофон, и звук пошел на все оркестровые микрофоны. Когда флейта играет ритмообразующую роль, как, например, в джазе, то шипение воздуха и даже подпевание флейтиста могут выполнять некоторую художественную задачу. В таких случаях микрофон ставится спереди (Рис. 1 поз. II). Выпускается даже специальный минимикрофон, который укрепляется прямо на головке инструмента.

Существуют разновидности флейты, такие, как флейта-пикколо, альтовая флейта in G и очень редкая басовая in C. Флейта-пикколо на высоких нотах звучит очень пронзительно, чем вызывает трудности при создании баланса в оркестре. Иногда приходится отодвигать музыканта на несколько метров от ансамбля и изолировать акустическими щитами. Частотный диапазон флейты-пикколо от 523 Гц до 4 кГц, спектр до 12 кГц.

Альтовая флейта звучит довольно мягко и легко записывается. Басовая требует сильной коррекции в районе малой октавы - основные тона у низких

звуков этого инструмента почти отсутствуют, в звуке очень много призвуков - шипения и стука клапанов.

### **Гобой**

Гобой имеет динамический диапазон 30 дБ. Самая нижняя нота его равна 230 Гц (b малой октавы). Спектр гобоя достигает 8,5 кГц. Частотный спектр инструмента имеет две форманты: это 1,1 кГц, которая придает звучанию гобоя характерную "носовитость", и форманта в области 3,2 кГц, которая заставляет инструмент звучать звонко и несколько крикливо. Время атаки в низком регистре 20 мс, в высоком - 10 мс. Кроме стука клапанов, гобой имеет довольно мало шумов.

*Рис.2*





Микрофон на гобой ставится перпендикулярно инструменту спереди или сзади, из-за головы

исполнителя, что резко уменьшает стук клапанов (Рис. 2, поз. I и II). Специальным эффектом является установка микрофона напротив раструба, между ног музыканта, что придает звучанию народный "жалеечный" характер (Рис. 2, поз. III).

Разновидность гобоя, английский рожок, имеет в целом те же характеристики, что и гобой. Однако, при равном расстоянии от микрофона до инструмента, английский рожок будет звучать дальше, чем гобой, из-за более слабой верхней форманты.

### **Кларнет**

Из всей группы кларнет обладает самым широким динамическим диапазоном - 48 дБ. На низких нотах он может играть *pianissimo* на уровне шумов зала. Это очень выразительный инструмент, имеющий довольно большую сольную литературу.

Спектр кларнета от 140 Гц до 9 кГц. Характерной тембровой особенностью является подчеркивание нечетных гармоник. Время атаки у кларнета 15...20 мс, но может достигать и 50 мс.

Кларнет имеет несколько разновидностей. Это две основные (кларнет *in A* и *in B*), кларнет *in Es*, очень яркий, несколько кукольный по тембру, и бас-кларнет, который имеет самый густой и низкочастотный звук из деревянных духовых инструментов симфонического оркестра.

Микрофон на кларнет ставится так же, как на гобой. Расстояние до микрофона регулируется на слух, чтобы стук клапанов не привлекал к себе внимания, а тембр инструмента оставался ярким.

### **Фагот**

Фагот - довольно тихий, со средними выразительными возможностями инструмент. Его динамический диапазон не превышает 30 дБ. Спектр фাগота от 60 Гц до 2,5 кГц. Имеются две форманты: 500 Гц, придающая инструменту густоту, и 1,5 кГц, за счет которой инструмент звучит довольно певуче. Как все низкочастотные инструменты, фагот имеет медленную атаку. Ее время у фাগота в низком регистре 100 мс, в высоком 50 мс. Поэтому фагот трудно расслышать в оркестре, а для виртуозной игры требуется недюжинное мастерство.

Микрофон на фагот ставится обычно перпендикулярно инструменту спереди или со спины музыканта.

Разновидность фাগота - контрафагот. В его звуке очень яркие высокие обертоны, которые субъективно воспринимаются как треск, особенно на низких нотах.

## **Саксофон**

Этот инструмент, хотя и изготавливается из металла, относится по конструкции к группе деревянных духовых. В симфоническом оркестре саксофон применяется довольно редко - можно вспомнить соло во второй части Симфонических танцев Рахманинова и "Арлезианку" Бизе. В "Болеро" Равеля саксофоны сопранино, сопрано и тенор играют несколько проведений темы. Чаще можно встретить камерную музыку для саксофона, но в основном это, конечно, джазовый и эстрадный инструмент. Саксофон очень "фоногеничен". У него малое, по сравнению с мощным ярким звуком,

количество шумов. Сочный тембр, широкий спектр выделяет инструмент на фоне любого ансамбля. Как и все деревянные духовые инструменты, саксофон не имеет выраженной направленности. Существует, впрочем, удобная возможность располагать микрофон в раструбе инструмента. Звук в этой точке не очень красив без применения обработки, но это единственная возможность установить микрофон озвучки. Очень красивый звук саксофона получается, если перед инструментом установить два микрофона на расстоянии от полуметра до метра, и спанаромировать их в одну точку, или сильно сузить базу. Тогда раскачивающийся при игре музыкант сам создаст эффект фленджера за счет "плавающего" вычитания обертонов. Я использовал такой прием и с обычными микрофонами, и с микрофонами PZM, приклеенными на два щита из органического стекла. Инструмент при этом находился между щитами. Обычные микрофоны лучше расположить перед инструментом друг за другом, на разном расстоянии.

### **Медные духовые инструменты**

Медные духовые инструменты отличаются от всех остальных музыкальных инструментов ярко выраженной направленностью. Звук у медных духовых излучается узким факелом из раструба. Только на самых низких нотах направленность основных тонов близка к круговой. Медные духовые отличаются также довольно большой громкостью звука и почти полным отсутствием шумов.

Резонатор у медных духовых инструментов - это мундштук. От формы мундштука зависит тембр инструмента и его форманта. Чашкообразные мундштуки, которые применяются у труб и тромбонов, подчеркивают высокие частоты. Воронкообразные мундштуки у валторн подавляют высокие частоты. Чем мельче мундштучная чашка, тем выше будет форманта. Сурдины медных духовых инструментов вводят или подавляют дополнительные форманты в звучании инструмента.

Все медные духовые инструменты трудны в записи. Во-первых, музыканты не могут играть долго, потому что у них устают губы, и тогда страдает интонация, и начинаются "киксы" (особенно характерно это для валторн). Во-вторых, строй медных духовых инструментов в очень большой степени зависит от температуры окружающего воздуха и самого инструмента. Разогретый инструмент звучит существенно выше холодного. Этот эффект свойственен, кстати, и деревянным духовым инструментам, но в меньшей степени. Настроить инструмент, только выдвигая кроны, трудно, ибо такая настройка распространяется не на весь звукоряд. В-третьих, медные духовые инструменты имеют очень большой оптимум реверберации. Чтобы получить красивую запись, их надо располагать в помещении большого объема и довольно далеко от слушателя. В том случае, если им аккомпанирует рояль, возникает некоторое противоречие в желаемых планах инструментов.

Медные духовые инструменты в оркестре обычно не требуют индивидуальных микрофонов, потому что из-за своей яркой направленности достаточно хорошо идут на общие микрофоны. Важно только, чтобы они были правильно расположены на сцене. При записи сольных медных духовых инструментов ближний микрофон нужно ставить осторожно. Большой оптимум реверберации требует большого объема для красивого, мощного звучания инструмента. Близкий же микрофон в этом случае даст плоский, "худой" звук, да еще с "плевком". Такой сигнал обязательно придется украсить ревербератором, так как близко звучащие медные духовые инструменты звучат резко, грубо, слушаются некомфортно. *(Напомним, речь идет о записях академических жанров - прим. ред.)*

*Рис.3*



Сверхблизкое (20-30 см) расположение конденсаторного микрофона опасно, потому что пиковые значения сигналов трубы и тромбона гораздо больше эффективного (приводимого в качестве предельного звукового давления), и эти короткие выбросы сигнала могут быть искажены усилителем конденсаторного микрофона. Инструмент при этом звучит как бы через папиросную бумагу. Поэтому лучше использовать динамические, а еще лучше, ленточные микрофоны. Есть рекомендации направлять микрофон не прямо в раструб, а немного сдвинув на его стенку (Рис. 3) (Правда, трудно себе представить настолько неподвижного исполнителя, чтобы выполнить эту рекомендацию.)

### **Валторна**

Динамический диапазон валторны в нижнем регистре - 40 дБ, в верхнем регистре - 20 дБ. В высоком регистре валторна играет более громко. Частотный диапазон основных тонов 55...700 Гц. Спектр и, следовательно, тембр валторны очень сильно зависят от громкости исполнения. При тихой игре спектр довольно редкий и достигает только 2 кГц. Звук при этом очень мягкий и округлый. Как все звуки, бедные обертонами и близкие по форме сигнала к синусоиде, звук валторны всегда приводит к появлению модуляционных искажений при аналоговой записи. При игре *mezzo-forte* спектр расширяется до 4...5 кГц, а при громкой игре достигает 7 кГц, и делает звук звонким и ярким. Время атаки 50 мс это говорит о том, что валторна не очень подвижный инструмент.



Рис.4



При игре валторна расположена раструбом назад, и слушатель привык слышать звук валторны отраженным. Поэтому из всех медных духовых у валторны самый большой оптимум реверберации. Если расположить микрофон близко к раструбу валторны, то можно получить жесткий тембр, напоминающий тромбон. Микрофон лучше ставить спереди, а позади музыканта расположить отражающий щит, но на расстоянии не более

полуметра (Рис. 4). Если все-таки придется направлять микрофон в раструб валторны, то надо соблюдать некоторую дистанцию.

### **Труба**

Труба - инструмент, обладающий большими виртуозными возможностями. В низком регистре труба имеет довольно большой динамический диапазон - 35 дБ (от 53 до 88 дБ). В высоком регистре у трубы увеличивается акустический уровень, и динамический диапазон сужается до 15 дБ. Частотный диапазон трубы на основных тонах 230...1180 Гц, спектр простирается до 9 кГц. Время атаки от 10 до 20 мс. Гармоники возникают позже основного тона. Так, третья гармоника появляется через 40 мс после возникновения сигнала.

Семейство труб включает в себя такие инструменты, как корнет, флюгельгорн, барочная труба.

### **Тромбон**

Тромбон обладает очень красивым густым и сочным звуком. Его динамический диапазон равен 36 дБ. Частотный диапазон основных тонов 50...580 Гц. Тромбон имеет богатый спектр, который достигает 8 кГц. В звуке тромбона имеется сорок обертонов, из которых двадцать очень громких. Время атаки 20 мс. Обычная разновидность тромбона - бас-тромбон с квартовым вентилем ничем, в сущности, по звуку не отличается от обычного инструмента. Изредка встречается "кавалерийская" разновидность тромбона - помповый тромбон. Он интересен сочетанием тембра тромбона с атакой звука и техникой, свойственной трубе.

Рис.5



## **Туба**

Динамический диапазон тубы равномерен во всех ее регистрах и равен 42 дБ. Частотный диапазон на основных тонах 33...330 Гц. Инструмент очень мягкий по тембру, спектр его достигает всего 4 кГц. При необходимости применить индивидуальный микрофон, он ставится довольно высоко сверху и направляется в раструб. При записи диксиленда, в котором туба играет роль баса, очень красивый и упругий звук получается, если ненаправленный микрофон прикрепить струбцинкой за край раструба (Рис.5).

## **Ударные инструменты**

Эту группу отличает большое разнообразие инструментов. Звукорежиссеру приходится записывать самые разные ударно-шумовые сигналы, начиная от стука каблучков в фольклорных ансамблях, и кончая записью артиллерийской батареи в увертюре "1812 год" П.И.Чайковского. Все ударные инструменты имеют несколько общих особенностей.

Во-первых, их сигнал принципиально является ненаправленным и равномерно распределяется в пространстве.

Во-вторых, ударный характер сигнала с короткой атакой сочетается у этих инструментов с большим динамическим диапазоном, что может приводить к перегрузкам и требует от всего тракта хорошей передачи переходных процессов.

Звукорежиссеру надо помнить, что тембр ударных инструментов сильно зависит от материала, размера и веса палочек, которыми играют

музыканты. Поэтому, в отличие от других музыкантов, ударники могут существенно менять тембр и громкость своего инструмента в процессе исполнения.

В симфоническом оркестре ударные инструменты практически всегда оказываются в балансе, и в случае применения общего микрофона и акустики зала, не требуют индивидуальных микрофонов. Но, если в оркестре их много, ударные могут звучать с нарушением естественного плана дальше, чем весь оркестр. Тогда необходимо применить ближние микрофоны.

При традиционном составе ударных инструментов (литавры, тарелки, большой барабан, малый барабан, треугольник) вполне достаточно одного стереомикрофона, расположенного довольно высоко, на высоте 2...2,5 м. Его сигнал должен сочетаться с дальним расположением ударных инструментов в общей звуковой картине. Кроме того, музыканты-ударники обычно сидят довольно широко, поэтому трудно соблюсти баланс так, чтобы не выделить инструмент, находящийся прямо перед микрофоном. У стереомикрофона, поставленного на группу, расположенную слева от дирижера (американская рассадка), можно перевернуть стороны, чтобы литавры остались слева, а не "убежали" вправо.

### **Литавры**

Литавры - глухой низкочастотный инструмент спектр его простирается от 30 Гц до 1,5 кГц, обладающий очень большой мощностью (20...25 Вт). Динамический диапазон литавр огромен, и

равен 80 дБ. Можно считать, что при нюансе "фортиссимо" именно литавры определяют верхнюю границу динамического диапазона симфонического оркестра. Литавры меняют высоту звука в зависимости от силы удара. Поэтому во время их настройки при нюансе piano нужно, чтобы они звучали чуть-чуть ниже нужной высоты так, чтобы во время игры forte высота была точной. Нужно следить за тем, чтобы подстроечный механизм работал бесшумно, особенно если требуется использовать его в художественных целях. Лучше всего звучат особенно при исполнении классики литавры без подстроечного механизма и имеющие котлы в форме полушария. В редких случаях литавры нуждаются в индивидуальном микрофоне, потому что могут плохо прорабатываться из-за их низкочастотного спектра. Тогда ближний микрофон ставится примерно над головой ударника, чтобы охватить все литавры, стоящие перед ним полукругом. В исключительно редких случаях можно поставить четыре микрофона (по микрофону на каждый котел), и применить коррекцию по высоким частотам для проработки удара по коже.

### **Большой барабан**

Большой барабан самый низкочастотный инструмент в симфоническом оркестре. Спектр его начинается от единиц герц, а динамический диапазон равен 72 дБ. Максимум же энергии зависит от конструкции инструмента. Различают оркестровые барабаны с одинарной кожей и диаметром, достигающим до 1,5 м, и носимые

барабаны с двойной кожей и тарелкой сверху. Когда в помещении мало низкочастотной реверберации, то большому барабану иногда требуется индивидуальный микрофон, который ставится с обратной стороны от колотушки. Из-за отсутствия высоких частот в спектре большого барабана он при этом почти не приближается по плану.

### **Малый барабан**

Малый барабан имеет динамический диапазон 70 дБ и частотный спектр от 500 Гц до 1 кГц, может достигать и 4 кГц. Малый барабан имеет пружину, которая натянута на нижней мембране инструмента и разбивает основной тон мембраны, с этой же целью на барабан кладутся сверху куски материи. Неприятной особенностью малого барабана является резонанс пружины при игре других инструментов (в частности, других барабанов в ударной установке, контрабаса и т.п.). Поэтому ближний микрофон малого барабана желательно уводить, когда он не играет. При записи ударной установки часто применяют гейт. Очевидные примеры применения ближнего микрофона у малого барабана - "Болеро" Равеля и 1 часть Седьмой симфонии Шостаковича, хотя, как правило, в симфоническом оркестре малый барабан индивидуально не озвучивают.

### **Тарелки**

Тарелки имеют динамический диапазон 62 дБ и очень широкий частотный спектр, от 30 Гц до 16 кГц. При ударе по тарелке в центре образуется неподвижный узел, а по краям - пучности.

Соответственно, микрофон, установленный у центра, дает более узкополосное колокольное звучание чашки. По мере перемещения его к краю тарелки в звуке появляется все больше низких частот с тональным призвуком.

После удара низкочастотные и высокочастотные колебания затухают довольно быстро, и остаются звучать частоты от 1 до 4 кГц. Звук хороших тарелок должен быть тонально неопределенным.

### **Там-там**

Там-там и все гонги отличаются тем, что узлы, в отличие от тарелок, у них по краям, а пучность в центре. В симфоническом оркестре для них не требуется установка ближних микрофонов, но в джазовой музыке, где они иногда применяются, точка установки микрофона ищется в зависимости от желаемого результата: приближение к центру дает более низкий звук, удаление к краям - более высокий и тихий.

### **Треугольник**

Треугольник должен быть тонально неопределенным. Спектр его начинается приблизительно от 800 Гц и простирается до 16 кГц. Тембр треугольника сильно зависит от толщины металлической палочки, которой играет ударник.

### **Ксилофон, маримба и вибрафон**

Ксилофон и маримба это два родственных инструмента, их звучание сильно зависит по тембру от типа палочек мягкие или жесткие у них концы. Тембр маримбы более глубокий, это зависит от резонаторов, которыми снабжены ее пластины.



Третий родственный инструмент - вибрафон - имеет металлические пластинки и резонирующие трубки под каждой пластинкой. Частота вибрации зависит от диаметра шкива, на который надевается пассив, вращающий ось с пластинками, перекрывающими резонаторы. Обычно бывает три скорости, которые музыкант выбирает, исходя их характера музыки. Некоторые модели имеют плавную регулировку скорости с помощью потенциометра. Частота вибраторов регулируется в пределах нескольких герц. Вибрафон имеет демпферную педаль, аналогичную фортепианной, поэтому инструмент имеет большие колористические возможности.

Микрофон на все эти три инструмента ставится по традиции сверху над пластинками. Очень красивые результаты дает установка стереомикрофона с углом раскрытия от  $120^\circ$  до  $180^\circ$ , тогда звучание распределяется по всей базе.

### **Челеста**

Челеста - очень тихий инструмент, а ее частотный диапазон от 260 до 4200 Гц. Динамический диапазон челесты всего 20 дБ. Ее тихий звук заставляет ставить микрофон очень близко, и это может нарушить план в общей картине.

Существуют две разновидности колокольчиков (глокеншпиль), различающихся по способу звукоизвлечения на них: с палочками и с клавиатурой.

Все ударные инструменты красиво и мощно звучат с большой реверберацией. Но из-за быстрой атаки и импульсного сигнала они выявляют недостатки помещения или ревербератора. Флаттер-эффект,

например, проявляется на них наиболее ярко. Применяя ближний микрофон при записи симфонического оркестра, надо устанавливать его гораздо дальше, чем для других инструментов, так как иначе неизбежно появление ударных на ближнем плане.

### Часть 3. Клавишные и арфа

*В своем цикле статей автор использовал академическую **музыковедческую** классификацию музыкальных инструментов, принятую в литературе по инструментоведению, используемую в учебниках по теории и истории музыки. Это разделение инструментов на струнные смычковые, деревянные и медные духовые, клавишные и ударные, а также объединение инструментов, не входящих в симфонический оркестр, в группы "народных" и "эстрадных", вне зависимости от конструкции, принципов звукообразования и звукоизвлечения. Однако, с точки зрения **музыкальной акустики** и звукорежиссуры, такая классификация носит формальный характер. Особенно наглядно это проявилось в данной статье, посвященной клавишным инструментам. Ведь фортепиано, клавесин, орган, с точки зрения способов звукообразования, вовсе не родственники, и относятся к разным группам инструментов: первый – к струнно-ударным, второй – к щипковым, третий – к духовым. А такой клавишный инструмент, как аккордеон, в эту статью не включен, так как отнесен, по традиции, к народным инструментам.*

Зато в статью включена арфа, являющаяся щипковым инструментом.

Особо следует сказать о гитаре. Гитара в европейской традиции является академическим инструментом, а в России она считалась инструментом народным. Поэтому в цикле статей она была отнесена автором в соответствующий раздел.

Вся эта путаница вынудила меня составить специальную таблицу, в которой каждый инструмент классифицирован дважды, по музыковедческому и акустическому принципам. В таблицу не включены смычковые инструменты, так как в их классификации нет разночтений.

<b>Фортепиано</b>	клавишный	струнно-ударный
<b>клавесин</b>	клавишный	щипковый
<b>орган</b>	клавишный	духовой трубный
<b>аккордеон, фисгармония</b>	клавишный	духовой язычковый
<b>челеста</b>	клавишный	идиофон определенно- высотный
<b>арфа</b>	щипковый	щипковый безгрифовый
<b>Гусли, цитра</b>	народный струнный	щипковый безгрифовый
<b>цимбалы</b>	народный струнный	струнно-ударный

<b>Мандолина, домра, балалайка</b>	народный струнный	щипковый грифовый
<b>Гитара, лютня, банджо</b>	народный струнный	щипковый грифовый
<b>кларнет, саксофон</b>	деревянный и духовой	духовой однотростевый
<b>гобой, фагот</b>	деревянный и духовой	духовой двухтростевый
<b>флейта</b>	деревянный и духовой	духовой лабиальный
<b>труба, тромбон, валторна</b>	медный духовой	амбушюрный узкомензурный
<b>Корнет, флюгельгорн , туба</b>	медный духовой	амбушюрный широкомензурный
<b>Саксгорны: альт, тенор, баритон</b>	медный духовой	амбушюрный широкомензурный
<b>Барабан, бонги, конга</b>	ударный	мембранофон неопределенно- высотный
<b>Литавры</b>	ударный	мембранофон определенно- высотный
<b>Ксилофон, вибрафон, маримба</b>	ударный	идиофон определенно- высотный

<b>Тарелки, треугольник</b>	<b>ударный</b>	<b>идиофон неопределенно- высотный</b>
<b>Гонг, тамтам</b>	<b>ударный</b>	<b>идиофон неопределенно- высотный</b>

*Вообще, звукорежиссерам необходимо помнить, что реальный мир музыкальных инструментов гораздо шире привычного академического, ограниченного инструментами симфонического оркестра. У разных народов существуют свои народные инструменты; последние десятилетия популярна старинная музыка, где используются старинные инструменты. А ударные, включая этнические, – это целая отдельная вселенная. И все это, не говоря уже об электронных музыкальных инструментах, звукорежиссеру нужно знать, хотя бы в общих чертах.*

*Анатолий Вейценфельд*

## **Фортепиано**

Фортепиано по принципу звукообразования относится к группе струнно-ударных инструментов (в эту группу также входят народные инструменты: цимбалы и дульсимер). Есть два типа фортепиано: рояль с горизонтальным расположением струн, и пианино с вертикальным. Обычно для записи используется рояль.

Фортепиано - наиболее сложный для записи инструмент. Он обладает широким динамическим диапазоном, который, в основном, зависит от плотности фактуры. Так, динамический диапазон

одной ноты равен 35 дБ, а при аккордовой фактуре - до 50 дБ. У рояля довольно узкий частотный диапазон - весь его спектр простирается от 28 Гц до 6 кГц, при верхнем звуке в 4 кГц.

В низком регистре основной тон выражен слабо. Характерная особенность рояля – неравномерный по регистрам спектр: басы обладают густым, сочным тембром, в звуке много негармонических обертонов, а звучание дискантов имеет более бедный, металлический тембр. Тембр рояля еще очень зависит от громкости исполнения. Чем громче звук, тем больше в нем обертонов, особенно в момент удара молоточка по струне. Вообще, рояль характерен очень яркой атакой, ударным звуком, который проявляет все акустические дефекты помещения. Время атаки для дискантов составляет 10 мс, а для басовых нот - 20 мс.

Характерным в этом смысле является звучание дискантов, когда из-за малой длины струны молоточек фактически бьет по деке инструмента и ноте сопутствует громкий стук.

Расположение струн и деки, форма корпуса фортепиано, наличие верхней крышки, отражающей звуковые волны, придают его характеристикам направленности специфический вид. Если частоты ниже 1 кГц распространяются более равномерно, то для более высоких частот максимальная интенсивность излучения направлена в сторону клавиатуры и узкого закругленного конца инструмента.

В отличие от скрипки и других инструментов, в звучании которых ценится их индивидуальность,

для рояля характерна унификация тембра. Идеальным роялем считается концертный Steinway & Sons с его звуковой концепцией, ориентированной на большой зал.

Рояль очень легко расстраивается, особенно дисканты. Звукорежиссер должен знать особенности строя инструмента и его настройки, а также возможные места возникновения шумов. В рояле могут дребезжать предметы, попавшие на деку, резонировать болтающиеся оси в петлях крышки, поскрипывать ножки или педальная лира там, где они крепятся к корпусу. Часто неприятности доставляет постукивание механизма левой педали и т.д.

Роялю свойственен камертонный характер звука, без вибрации. При записи рояля особенно проявляется флаттер-эффект акустически неудачного помещения. Если по такому залу передвигаться во время игры пианиста, можно услышать фазовое вибрато из-за стоячих волн. Длинная реверберация еще усугубляет такое вибрато. Звук начинает "плыть". По этой же причине при использовании искусственной реверберации нельзя пользоваться эффектами типа chorus, spin и т.п. Рояль вообще плохо поддается искусственной реверберации. Из-за ограниченности спектра, звук рояля плохо реагирует и на частотную коррекцию.

Очень характерный и легко возникающий дефект при записи - разноплановость регистров рояля. Как правило, дисканты "улетают" и звучат издали, а средний регистр приближается. Это происходит

потому, что стук молотков по деке, сопутствующий звуку дискантов, хорошо реверберируется и "провоцирует" их воздушность. Кроме того, крышка рояля создает направленность в основном для звуков среднего регистра. Для устранения этого дефекта есть два пути: "подогнать" общий план к плану дискантов, оставляя микрофоны подальше, или использовать звук, отраженный от открытой крышки рояля, располагая микрофоны в точке, откуда видно отражение струн дискантов на внутренней поверхности крышки. В исключительных случаях можно открыть откидную часть крышки. Тогда звучание дискантов сразу обострится, станет конкретным, но примет ударный характер, будет слышна работа молоточкового механизма. Но для некоторых произведений современной музыки такой вариант вполне возможен.

При записи рояля легко возникают резонансы, которые проявляются в "выскакивании" какой-нибудь ноты, обычно, в районе второй октавы. Это результат интерференции звуковых волн внутри помещения, или неправильной расстановки микрофонов. Избавиться от этого эффекта в первом случае можно, только переставив инструмент.

Кое-что следует сказать об использовании левой педали. Она должна употребляться при записи только в редких случаях для тембрового расцвечивания. Попытки сделать более глубокое *riano* с помощью левой педали приводят к вялому, невыразительному звуку, очень неравномерному в



смысле интонировки. Зная эту особенность фортепиано, опытные настройщики, готовя рояль к записи, уменьшают ход клавиатуры настолько, что нажатие левой педали почти не вызывает перемещения молоточков относительно струн. Пианистов обычно такая "психологическая" педаль вполне устраивает.

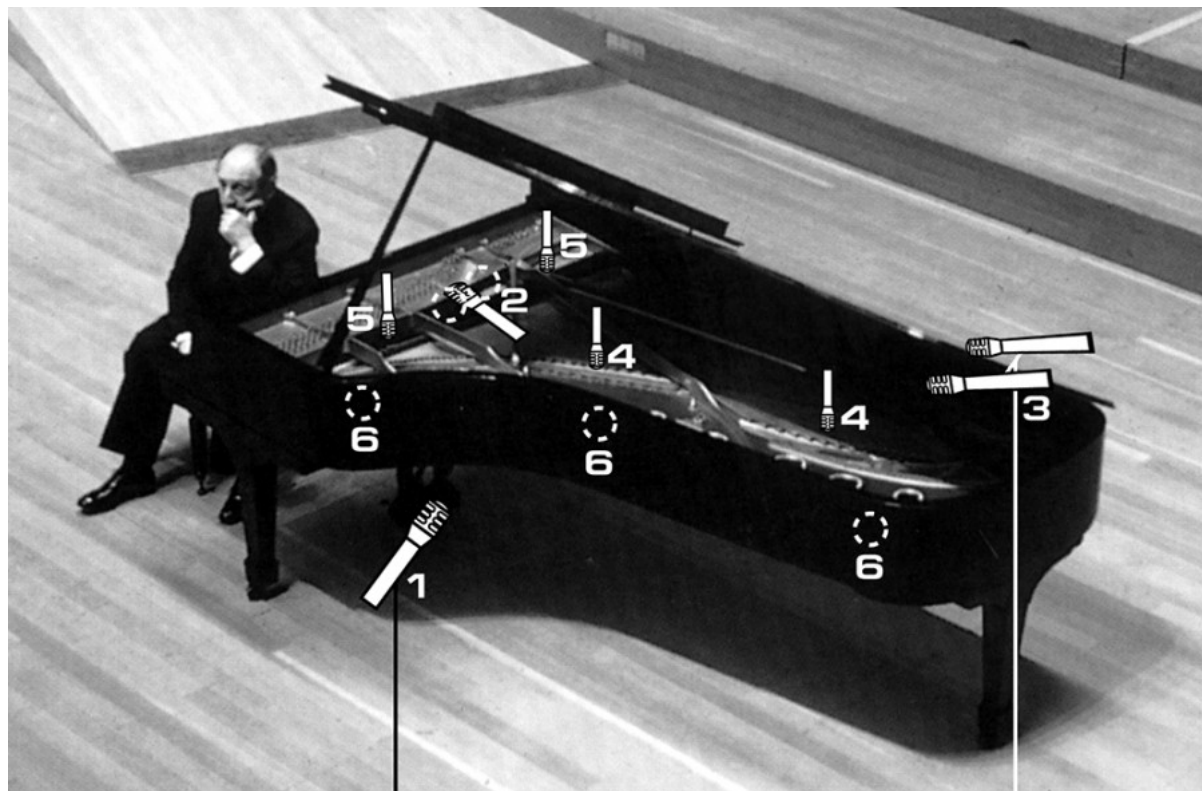
Тембр рояля можно довольно широко изменять перестановкой микрофонов, если это требуется для адекватной передачи того или иного стиля : можно сделать, например, в звуке больше "дерева" или "металла". Так, звук излучается от деки с одинаковой силой и вверх, и вниз. Но если ставить микрофон сверху, то можно получить металлический призыв, исходящий от струн.

Микрофон, поставленный под рояль, дает много низкочастотных стуков и, звучание, как правило, оказывается неудовлетворительным.

Довольно ровное, мягкое, "деревянное", узкое "пианинное" звучание, пригодное в аккомпанирующей функции фортепиано, может дать стереомикрофон, расположенный на высоте обечайки рояля, и направленный вверх на внутреннюю поверхность крышки (рис.1 позиция 1). Примерно такой же характер звука получается, если крышку закрыть совсем, вместе с откидной частью. Микрофон при этом располагается как бы в фокусе вогнутой части обечайки инструмента напротив пуговицы-замка (Рис 2). Этот способ дает, кроме мягкости звучания, большую равномерность регистров и глубокий низкий тембр басовых струн. К сожалению, при этом изгиб обечайки рояля

играет роль отражателя, и в микрофон попадает довольно большая доля звука других инструментов. Тогда микрофон надо изолировать акустическим щитом.

Рис 1



Во всех случаях рояль надо стараться записывать с полностью открытой крышкой - только так можно добиться полного, сочного звучания. Закрытая крышка, вопреки общепринятому мнению, почти не влияет на громкость, но резко изменяет тембр, делая его глухим. Гораздо более удачное решение – заглушение нижней стороны деки. Для этого под рояль надо поставить несколько мягких банкетов, вроде тех, которые обычно стоят в фойе театров. Звуча в зале объективно становится меньше и баланс с менее громким сольным инструментом становится лучше. Если все-таки надо записывать инструмент с закрытой крышкой, микрофон ставится за пюпитром и направляется на струны в

районе второй октавы. Получается звук ударного характера, с шумом демпферов, довольно красивого тембра, но неравномерный по плану. Оптимально в этом случае ставить двусторонненаправленный микрофон в середину инструмента над демпферами, чтобы оси направленности были направлены в стороны басов и дискантов (Рис.1 позиция 2). Красиво могут звучать PZM-микрофоны, приклеенные на внутренней стороне пюпитра.

При записи музыки классического и романтического репертуара микрофон обычно располагается так, чтобы он был направлен на дискантовые струны и находился примерно на высоте верхнего края открытой крышки, и чтобы на него не попадали отражения от внутренней поверхности крышки. Существует довольно удачная точка расположения микрофонов, когда стереопара АВ на высоте около 2,2 метров находится у узкой части рояля на расстоянии примерно 1,5...2,5 метров от инструмента и направляется на дисканты (Рис.1 позиция 3). Такое расположение дает довольно красивый густой и сочный звук с глубокими басами и блестящими дискантами. Необходимо только найти расстояние между головками микрофонов, обеспечивающее фазовую совместимость.

Чтобы использовать естественную реверберацию помещения, можно применить при этом микрофоны с круговой характеристикой направленности. Рояль в эстраде часто используется в качестве инструмента ритм-секции, и записывается близким

планом, без реверберации. Часто требуется разделение правой и левой рук, потому что они выполняют разные функции. Для установки таких сверхблизких микрофонов существуют две яркие по звуку точки: в месте крепления струны на штеге (Рис.1 позиция 4), и в месте удара молотка по струне (Рис.1 позиция 5). В первом случае звук получится более округлым, "деревянным"; во втором звук становится предельно жестким, с металлическим звоном. Применяется иногда следующий способ записи: микрофон направляется на деку через одно из отверстий в раме инструмента, вблизи замка. Тембр получается скорее "деревянным", нежели "металлическим", и довольно далеким, но для кантилены он может быть хорош.

Рис. 2



Эстрадный рояль, выполняющий ритмообразующую роль, обычно записывается одним микрофоном, расположенным в районе струн второй октавы. В этом случае получается яркое, ударное звучание инструмента, однако неравномерное по регистрам - басы будут звучать отдаленно, неконкретно. Для записи джазовой игры с использованием всех регистров приходится применять два или три микрофона. Очень эффектно звучат несколько РЗМ-микрофонов, прикрепленных к внутренней поверхности обечайки (Рис.1 позиция б), или к обратной стороне пюпитра.

При записи рояля в составе эстрадного ансамбля существует большая проблема его звукоизоляции. Дека рояля является естественным акустическим приемником любых посторонних звуков, прежде всего барабанов и особенно баса, чей звук, в силу большой длины волны, легко огибает преграды и попадает во все микрофоны. Спасти от этого можно, только акустически изолировав рояль от других инструментов. Для этого крышка поднимается на маленький костыль, пюпитр снимается, рояль накрывается каким-нибудь плотным чехлом, и пюпитр кладется сверху на чехол. В качестве чехла надо использовать что-нибудь плотное вроде половика или ковра. При этом желательно для страховки чем-нибудь подпереть хвостовую часть крышки. Микрофоны ставятся внутрь, к струнам.

Однако, как правило, по-настоящему хорошего звука таким способом получить не удастся. Гораздо выгоднее записывать рояль отдельно, с

последующим наложением. Поэтому часто рояль сначала записывают синхронно с другими инструментами, чтобы иметь черновую дорожку, а потом переписывают его отдельно начисто.

## **Клавесин**

Клавесин, несмотря на внешнее сходство с фортепиано, относится, по принципу звукообразования, к группе струнно-щипковых инструментов, вместе с другими безгрифовыми щипковыми: арфой, цитрой, гусями, кобзой, бандурой и пр. Звук в нем извлекается щипком перышка по струне.

Правила записи рояля относятся и к клавесину, но у клавесина существуют свои особенности.

Акустический уровень клавесина очень низкий, приблизительно на 15...20 дБ ниже рояльного, из-за чего возникает проблема - каким уровнем записывать клавесин. Если максимальным, то при обычной громкости прослушивания он будет казаться неестественно громким, грохочущим и скрежещущим.

Большое количество обертонов клавесина лежит в области наибольшей чувствительности слуха, так что клавесин хорошо слышен и легко различим в оркестре. Из-за низкого уровня звука клавесина во время записи проявляются все посторонние шумы студии. Отстроиться от них позволяет более близкое расположение микрофона, или обрезка низких частот до 150...200 Гц, потому что ничего ниже этих частот клавесин не воспроизводит, а его басовые ноты почти не дают основного тона.

Так как в клавесине нет рамы, как у рояля, и струны держатся на одном корпусе, он очень легко теряет строй. Поэтому присутствие настройщика на записи считается обязательным. Особенностью клавесинной игры является характерный звякающий звук, который возникает, когда при отпускании клавиш клавесинные перышки возвращаются на свое место. Он может особенно раздражать в конце пьесы при снятии заключительного аккорда. Смягчить этот эффект можно, сделав на месте "звяка" склейку, и убрав на ней уровень.

Не стоит располагать микрофон слишком близко к перышкам клавесина, так как план получится очень близким, и клавесин нарушит общую панораму в оркестре.

Старинные клавесины обладают очень тонким и хрупким корпусом и характерными формантами, которые придают звучанию клавесина характерную "носовитость". Современные фабричные инструменты, сделанные "с запасом прочности", довольно безлики по тембру. При записи тембр клавесина можно сделать более аутентичным с помощью параметрического корректора, выделив форманту около 700 Гц. Вообще, клавесин с его широким спектром хорошо откликается на любую частотную коррекцию.

### **Арфа**

Арфа - струнный щипковый инструмент без грифа. Щипок производится пальцами обеих рук безногтевым способом. Арфа - довольно тихий инструмент, ее динамический диапазон не

превышает 20 дБ. Частотный диапазон арфы укладывается в пределах 36 Гц...15 кГц а ее единственная форманта находится вблизи 250 Гц. Этот инструмент обладает собственной реверберацией, т.к. струны в нем всегда колеблются свободно, и глушатся только руками музыканта. Звучащей частью у арфы является дека, на которую и направляется микрофон. Если музыкант не очень квалифицированный, при его игре могут появиться мешающие призвуки - стук педалей, дребезжание от прикосновения пальцем к звучащей струне. Существует старый способ ослабить стук педалей - расположить микрофон за головой арфиста, однако тембр в этой точке не очень интересен.

Местонахождение арфы в оркестре при американской рассадке очень невыгодно: близко расположены громкие инструменты, вроде труб и ударных. Это вынуждает ставить микрофон гораздо ближе, чем следовало бы. Таким образом, возникает опасность получить арфу ближе других инструментов в общей картине.

Нельзя забывать о том, что во время игры арфа кладется на плечо исполнителя, и при этом верхушка инструмента передвигается приблизительно на полметра. Эту особенность необходимо учитывать, устанавливая микрофон очень близко, когда оркестр еще не расселся по местам. Арфисты не любят сидеть на красных коврах, так как выделенные этим цветом ноты "до" с ним сливаются. *(Синим цветом во всех октавах арфы выделены ноты "фа" - прим. ред.)*



При записи двух арф можно использовать двусторонненаправленный микрофон, направив оси на оба инструмента. Но в симфоническом оркестре такая расстановка не всегда удобна, потому что в этот микрофон могут попасть находящиеся рядом более громкие инструменты. В таком случае лучше использовать два кардиоидных микрофона или стереомикрофон.

### **Орган**

Орган - это духовой инструмент, в котором воздух в трубы подается механическим способом, а сами трубы делятся на язычковые, в которых звук образуется как в аккордеоне, и лабиальные, звук в которых образуется как у флейты. Регистры басовых труб органа измеряются в футах. Самая низкочувствующая труба - 32 фута, далее идут 16 и 8 футов.

Еще лет тридцать назад орган был в России экзотическим инструментом. Услышать его можно было только в считанных концертных залах. За последние десятилетия произошло резкое увеличение интереса к органной музыке. Органы фирм Чехии и Германии установлены во многих городах России и стран СНГ. География распространения органной культуры необычайно широка. Архангельск, Владивосток, Иркутск, Красноярск, Краснодар, Калининград, Омск, Алматы, Киев, Днепропетровск, Пицунда, Минск, Полоцк, Кисловодск - вот далеко не полный список городов, жители которых впервые смогли услышать этот инструмент "живьем". Поэтому звукорежиссеру, рано или поздно, придется

столкнуться с записью органа. При этом надо знать следующее.

Прежде всего отметим, что орган в представлении большинства слушателей - это нечто грандиозное в громадном полутемном зале, гудящее на всех частотах, начиная с инфразвуков. Однако таким орган стал только за последние 150 лет. В начале 18-го века, во времена Баха, размеры органа не превышали размеры органа в Малом зале Московской консерватории, и имели не более 25 регистров. Более ранняя органная музыка писалась для еще меньших инструментов, и исполнялась на них не только в соборах.

Размеры органов бывают самыми разными. Существуют крошечные переносные органы-портативы - западноевропейские аналоги нашей гармоники. Они сейчас очень редки, и употребляются только в ансамблях, аутентично исполняющих средневековую музыку. Чаще встречаются комнатные органы-позитивы, имеющие два-три регистра. Они применяются в составе basso continuo в оркестре или в камерно-инструментальной музыке стиля "барокко".

И, наконец, существуют всем известные стационарные, большие "церковные" органы, для которых существует громадная литература всех времен и стилей. Эти инструменты проектируются и строятся для конкретного помещения, учитывая его акустические особенности.

Поэтому звукорежиссер вправе изменять "размеры" звукового образа как инструмента, так и зала, исходя из традиций исполнения определенной

музыки. Например, можно из инструмента в зале средних размеров соорудить орган Кельнского собора. Однако браться за такую операцию стоит, имея в распоряжении очень хороший ревербератор, уровня Lexicon 448 или 300, или TC Electronic M3000. С другой стороны, иногда можно "уменьшить" размеры инструмента, записав его очень сухо. Для этого можно поставить микрофон внутрь органа, прямо над трубами.

Лабильные трубы органа очень стабильны и не требуют подстройки. Язычковые трубы, наоборот, очень легко теряют строй, и за этим нужно постоянно следить, иначе могут возникнуть биения. Орган - не очень сложный для записи инструмент, если знать основные приемы расположения микрофонов.

Основная трудность записи органа заключается в создании гармоничного сочетания звучания зала с звучанием инструмента.

Акустические условия помещения крайне важны для создания красивого звучания органа в записи. Так, если объем зала довольно велик, и время реверберации более 2,5 секунды, инструмент можно записывать, используя естественную акустическую среду. В небольших или "сухих" залах при записи не обойтись без применения искусственной реверберации. Поэтому, приступая к такой работе, надо обязательно подготовить соответствующую аппаратуру. Впрочем, звук органа очень хорошо реверберируется и при последующей обработке готовой записи.

Динамический диапазон органа очень благоприятен для работы, потому что в его звучании нет как очень тихих звуков, так и очень громких (орган не может играть громче, чем звучит его регистр tutti); и в целом его диапазон не превышает 35...40 дБ. Благоприятна для записи мягкая атака органа - до 300 мс. Установление звука происходит в два этапа: сначала в органной трубе, потом в зале. Время установления звука различно у нот разной высоты. Орган - это единственный акустический музыкальный инструмент, который создает стационарные звуки. Поэтому на низких звуках, длина волны основного тона которых соизмерима с размером помещения, образуются стоячие волны. Таким образом, чтобы установилась стабильная громкость какой-нибудь низкой ноты, звук должен отразиться от стен и начать интерферировать с прямым сигналом. Кстати, из-за этого точка расположения микрофона обязательно попадает у разных нот или в узлы, или в пучности. При попадании в узел может пропасть основной тон ноты, при попадании в пучность может непредсказуемо подскакивать уровень. Досадной особенностью органа является низкочастотный гул из-за прохождения воздуха по воздуховодам. Этот гул в силу конструкции органа неустраним, а пользоваться при записи обрезными фильтрами крайне нежелательно, ведь орган - единственный инструмент, реально воспроизводящий колебания самой нижней части частотного диапазона, от 16 Гц.

Размеры инструмента заставляют скрупулезно подойти к установке общего микрофона - он должен находиться на одинаковом расстоянии от всех труб органа.

При записи органа я использую следующую схему: на одинаковом расстоянии от всех труб располагается стереомикрофон с характеристиками направленности "кардиоида" или "широкая кардиоида". Исходя из требований совместимости, желательно применять систему XY, а не AB, так как указанные особенности распространения звука в зале приводят к несовместимому сигналу на отдельных нотах, что особенно недопустимо для микрофона прямого звука. Еще два микрофона устанавливаются напротив левых и правых труб педали, так как они оказываются далеко от основного микрофона. (Иногда возникают проблемы с недостаточной высотой стоек, особенно при записи органа в церквях.) В зале устанавливаются широко расположенные дальние микрофоны "воздуха" по системе AB или 3 AB с круговой характеристикой. Расстояние от них до органа может быть достаточно большим - вялая атака органа позволяет использовать задержку сигнала до 100... 120 мс.

В небольших залах, типа Малого зала Московской консерватории, я использую иную схему: два ненаправленных микрофона по системе AB свисают с балкона прямо на проводах на расстоянии 2,5...3 м друг от друга. На краю сцены, на высокой стойке, устанавливается стереомикрофон с кардиоидными

характеристиками для приема высокочастотных составляющих. В балансе сигнал ближнего микрофона может быть примерно на 4 дБ меньше сигнала общих микрофонов – тогда хорошо чувствуется акустика зала.

Аналогично можно действовать практически во всех случаях – четыре микрофона (дальняя пара и ближний стереомикрофон) дадут хороший результат. Надо только всегда помнить, что из-за большого значения оптимума реверберации органа ближний микрофон ставится на расстоянии радиуса гулкости – там, где обычно ставится общий. Более близкое расположение приведет к передаче большого количества "плевочков", которые характерны для атаки органа.

#### Часть 4. Вокал и народные инструменты

##### **Вокал**

Человеческий голос - один из самых трудных для записи источников звука. Во-первых, он обладает острой направленностью. Во-вторых, при чтении текста звук человеческого голоса представляет собой импульсный сигнал, который ярко проявляет недостатки акустики помещения. В третьих, ни один из источников звука не обладает таким разнообразием. Взрывные согласные ("б", "п") сочетаются с распевными гласными, а плохослышные "импульсные" согласные "к", "т", "п" сочетаются с свистящими и шипящими "с", "ш", "щ". Получается, что человеческий голос объединяет звуки, к которым звукорежиссер не может подойти

с одной меркой. Вот мы и слышим часто записи, где полетные, хорошо реверберированные гласные сочетаются с близкими шипящими, а буква "с", посланная на плохой цифровой ревербератор, выглядит совершенно инородным, неестественно долгим звуком. Добавим к этому довольно большое количество шумов, особенно, если поставить микрофон слишком близко – это вдохи, различного рода чмоканья, высокочастотная сипотца.

У обычного (не "поставленного") человеческого голоса спектр не превышает 2...3 кГц. Работа по постановке голоса во многом направлена на расширение частотного спектра, и оперный голос достигает 5....7 кГц. Существует две певческих форманты: низкая 300...500 Гц, и высокая 2...3 кГц, которая придает голосу звонкость и выделяет его из целого оркестра. Характерной особенностью человеческого голоса является плохо выраженный основной тон, а вторая гармоника звучит в несколько раз громче. Очень многое в звучании певческого голоса зависит от школы его постановки. Хорошо поставленный голос имеет довольно равномерную громкость во всех регистрах. Но среди певцов часто распространен прием исполнения, который на музыкантском жаргоне иногда называется "пускать пузыри", когда удобные, резонирующие, эффектные ноты поются децибел на десять громче других. В таких случаях спастись от перегрузок можно только с помощью компрессора.

Нельзя ставить микрофон слишком близко, так как в этом случае тембр голоса, рассчитанного на

большой зал, получится резким и жестким из-за большого количества высоких частот, присутствующих в звуке. Для яркого оперного голоса оптимальное расстояние до микрофона может достигать трех метров. Но вокалистам присуще стремление подойти к микрофону как можно ближе. Есть два способа "зафиксировать" местоположение певца: можно поставить перед ним пюпитр, а можно установить дополнительный микрофон, в который он будет петь. (Подключать к пульту его не надо...)

При записи концертов, в которых применяется звукоусиление, очень удобно установить микрофон записи на том же "журавле", что и микрофон усиления, но на 30...40 см ближе к вертикальной стойке. Для этого надо иметь специальное крепление, иногда называемое "паразит". Но такую установку должен осуществлять квалифицированный инженер, чтобы не возникли проблемы с "разными землями". При записи дикторского текста звукорежиссеры по традиции обычно стремятся к полному исключению акустики комнаты: дикторский текст всегда звучит сухо, отчетливо, и не ассоциируется с реальным помещением. И наоборот, при записи художественного чтения или театральных постановок ярко начинает проявляться эффект присутствия на спектакле, когда голос актера обогащается акустикой зала и воссоздается театральный интерьер. Для получения близкого плана расстояние до микрофона у диктора гораздо меньше, чем у певца. Из-за острой направленности



голоса сразу становится слышным изменение плана звучания, даже если диктор немного отвернулся от микрофона - скажем, начал читать следующую страницу.

Человеческий голос при записи пения очень хорошо отзывается на реверберацию. При медленном темпе пения она может быть очень длинной, надо только обеспечить задержку в 30...50 мс, чтобы не пострадала дикция. А вот частотную коррекцию надо вводить очень деликатно. Широко применяются параметрические эквалайзеры на частотах, совпадающими с формантами голоса. Хорошо известный "фильтр присутствия" (presence), собственно, и был разработан, чтобы высветлить зону 2...3 кГц.

## **Народные инструменты**

### ***Домры и балалайки***

Оркестр русских народных инструментов, созданный в начале 20 века Василием Андреевым, построен по подобию симфонического. Группе смычковых инструментов соответствуют домры, которые делятся на четыре группы: первые, вторые, альтовые и басовые, выполняя функцию скрипок, альтов и виолончелей соответственно. Обычно они играют самые важные партии в оркестре. В оркестрах применяются трехструнные домры, только солисты играют на четырехструнных. Их строй совпадает со скрипичным, репертуар часто тоже. Балалайки также делятся на четыре группы: примы, секунды, бас-балалайки и контрабас-балалайки. Последние – это аналоги контрабасов, а примы и секунды – это, скорее,

смычковые, играющие пиццикато. Все перечисленные инструменты имеют лады, и тем самым избавлены от фальши.

Традиционный прием игры на домрах и балалайках - тремоло. Скорость тремоло определяет его незаметность и, следовательно, качество исполнения. Тремолирующее звучание большого количества инструментов создает пульсирующий звук дивной красоты. Я слышал запись оркестра народных инструментов в квадрафонической записи, и мне его звук напомнил шум моря, безбрежность которого образуется из множества неосознанно локализуемых точек. При записи малых составов тремоло представляет некоторую проблему, в нем слышен "металл", как бы подзвякивание. Качество звучания тремоло в небольшом составе можно улучшить путем применения задержки в 8, 15 и 30 мс, что учащает его и создает ощущение увеличения числа играющих.

Домры и балалайки имеют недостаточно выраженную форманту в районе 400...500 Гц – им не хватает баса, так сказать, "мяса". Подъем этой области частот с помощью параметрического фильтра выделяет основной тон, делает звук объемным и глубоким. Но чрезмерный подъем форманты вызывает подчеркивание стука от удара медиатором или пальцами по струнам.

Микрофон выгодно располагать на небольшом расстоянии от инструмента (около 60 см), направляя его на нижнюю часть деки. При парной игре за одним пультом головка микрофона должна

находиться у правого (от исполнителя) нижнего угла пюпитра и быть направленной в равной степени и на одного, и на другого музыканта. При записи дуэтов можно на музыкантов направить стереомикрофон с углом раствора  $120^\circ$ . В этом случае исполнители должны сидеть вполборота друг к другу.

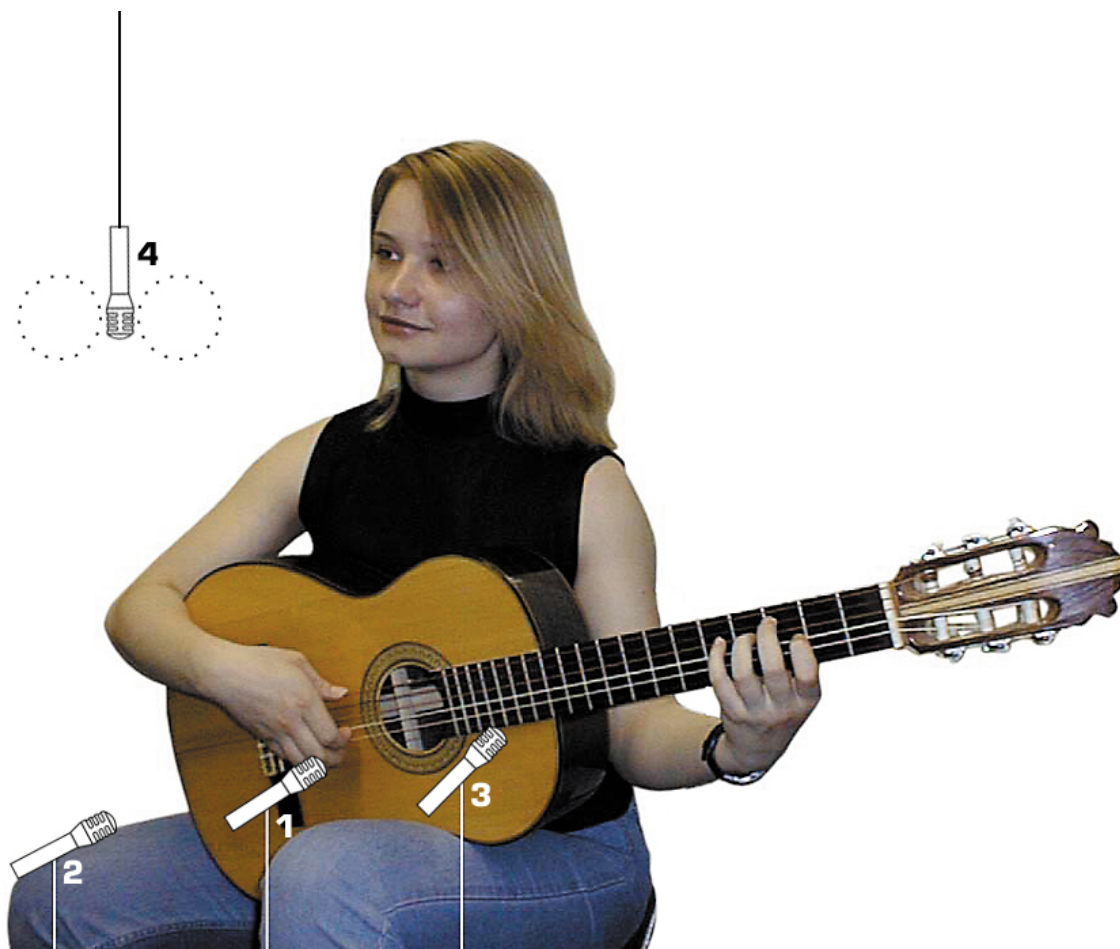
### **Гитара**

*(Раздел, посвященный гитаре, написан в соавторстве с А.И. Вейценфельдом – прим. авт.)*

Гитара в европейской практике относится к академическим инструментам, но в России она традиционно "зачислена на кафедру" народных. Гитара, наряду с участием в составе народного оркестра, выступает как сольный концертный инструмент или как сопровождение голоса.

Классическая акустическая гитара - негромкий, скорее даже тихий инструмент, и это необходимо учитывать при записи. Впрочем, это сильно зависит от манеры игры.

*Рис. 1 Расположение микрофонов при записи гитары*



Существуют две основные разновидности гитары, в зависимости от материала применяемых струн: с синтетическими нейлоновыми, и с металлическими. Материал струн существенно влияет на характер звучания и особенности техники звукоизвлечения. Синтетические струны – это первые три струны гитары, а три басовые имеют медную, бронзовую, латунную либо серебряную канитель, навитую поверх шелковых нитей. Синтетические струны имеют мягкий, но плотный звук с небольшим количеством обертонов. Металлические струны - более жесткие. Басовые металлические струны также имеют канитель, чаще всего стальную, навитую на стальную струну. Металлические струны имеют яркий, звонкий тембр с большим количеством гармоник.

Очень большое влияние на характер звука оказывают способы звукоизвлечения. Различают ногтевой и безногтевой способы. При первом способе игры струны сначала касается кожа кончика пальца, а затем ноготь. Кожа обеспечивает плотность звучания, ноготь – яркость, звонкость. При безногтевом способе звук становится тусклым, размазанным, с нечеткой атакой и заметными "чиркающими" призвуками, поэтому профессиональные классические гитаристы применяют только ногтевой способ. Однако иногда, когда на акустической гитаре пальцами играют эстрадные гитаристы, обычно пользующиеся медиатором, можно столкнуться и с безногтевым способом. Безногтевым способом чаще играют и гитаристы-любители (барды и т.п.). У исполнителей фламенко более длинные ногти, чем у "классиков", и коже кончика пальца в звукоизвлечении не участвует, поэтому звучание гитары в музыке фламенко более жесткое и звонкое, чем в классическом репертуаре.

В зависимости от места извлечения звука на струне, у порошка или у грифа, звучание гитары может соответственно становиться жестким, похожим на клавесин, или мягким, как у арфы. На металлических струнах пальцами играют реже – чаще медиатором (плектром). Он дает твердую атаку с жестким звуком, но атаку можно смягчить, перемещая место удара по струне ближе к грифу, и меняя угол наклона плектра. У недостаточно профессиональных гитаристов бывает, что удары

плектром по струне вниз и вверх отличаются по силе и тембру, что приводит к пестроте звучания. Запись классической гитары не так проста, как может показаться.

Динамический диапазон гитары - около 20 дБ.

Частотный диапазон гитары для основных тонов от 73 до 1200 Гц, а спектр простирается до 9 кГц.

Частота и уровень формант сильно зависят от объема, формы и материала корпуса.

Для записи гитары, исполняющей аккомпанемент, обычно ставится один микрофон, который направляется на струны в район розетки (рисунок 1 поз. 1). Перемещение микрофона к подставке и нижней части деки (поз. 2) делает тембр менее глубоким, с подъемом середины. Поместив микрофон у грифа (поз. 3), получают в звуке выраженную низкую середину и более открытый верх.

Если записывается классический концертный гитарный репертуар, обычно применяют многомикрофонную технику, используя акустику помещения.

Расстояние от микрофона до инструмента в каждом случае выбирается индивидуально в зависимости от условий записи: это может быть наличие посторонних шумов, от которых нужно отстроиться, или неаккуратная игра гитариста, когда становится слышна работа левой руки: дребезг о лады плохо прижатых струн, свист пальцев о струны при скольжении по грифу и т.п. При записи исполнителей романсов и авторской песни со скромными вокальными данными иногда

возникает проблема баланса голоса с гитарой, которая звучит громче и "лезет" на вокальный микрофон. В этой ситуации можно посоветовать применить для голоса двусторонний микрофон (поз. 4). Своей "неслышащей" стороной он будет обращен к гитаре.

### ***Баян и аккордеон***

Еще один популярный народный инструмент – баян, *(именуемый в других странах «кнопочным аккордеоном» (knob accordion) – прим. ред)*. В оркестре он играет роль духовой группы. Баян имеет очень богатые выразительные возможности, и часто используется как сольный инструмент. Однако, специальный репертуар баяна довольно ограничен, и вследствие этого существует много переложений для баяна. Собственно, от баяна ничем не отличается его европейский брат – аккордеон (key accordion).

*Рис 2 Расположение микрофонов при записи аккордеона*



Баяны бывают готово-выборные и более простые готовые. Одной из проблем записи баяна является большое количество шумов: стук клавиш, переключателей регистров, шум воздуха при смене движения меха, скрип ремня. Все эти шумы оказываются ближе по плану, чем полезный звук, что становится особенно заметным при применении искусственной реверберации.

При записи сольного баяна можно воспользоваться тремя микрофонами (рисунок 2, поз. 1): два мономикрофона будут направлены на левую и правую клавиатуры, причем несколько из-за спины музыканта - это ослабит стук клавиш. Если этим и



ограничиться, то можно получить звучание как бы двух независимых инструментов. Для получения единого звучания впереди перед инструментом ставится стереофонический микрофон (хотя возможен и мономикрофон). При записи органного репертуара желательна достаточно глубокая коррекция по низким частотам - она придаст звучанию бархатистость, объемность и глубину, сходную со звучанием органа.

Особенно эффектно можно записать сольный баян, если применить PZM-микрофоны. Они придадут звуку баяна большую глубину по низким частотам. Микрофоны укладываются на полу вокруг музыканта, образуя примерно равносторонний треугольник с вершиной на месте нотного пюпитра (поз. 2). Ковра под ними не должно быть, и пол должен быть как можно более жестким, но не резонирующим. Если, из-за некоторого подъема высоких частот, свойственного этим микрофонам, окажется подчеркнутым стук кнопок, сигнал можно слегка откорректировать. Кстати, любые микрофоны, установленные у левой и правой клавиатур, надо обязательно располагать немного сзади, чтобы этот стук немного уменьшить, и сужать их базу, чтобы в записи не получилось звучания двух различных инструментов.

### ***Другие инструменты***

В народном оркестре часто используются деревянные духовые инструменты, такие, как флейта и гобой, который в этом случае исполняет роль народного рожка. Для создания характерного народно-жалеечного тембра микрофон для гобоя

ставится между ног музыканта и направляется прямо в раструб инструмента.

Оригинальным инструментом народного оркестра являются гусли, которые бывают двух видов: щипковые и клавишные. Звук щипковых гусель подобен арфовому. Маленькие щипковые гусли называются "гусли звончатые". Клавишные гусли имеют клавиатуру объемом в октаву, и демпфер на всех струнах. Когда происходит нажатие какой-нибудь клавиши, то на этой ноте демпфер во всех октавах снимается, и если провести медиатором по всем струнам, то эти ноты во всех октавах остаются звучать. Гусли обычно используются в качестве аккомпанемента. Запись сольных клавишных гуслей не вызывает проблем, если не считать большого количества паразитных ударных шумов, возникающих вследствие глиссандо по тем струнам, которые зажаты демпфером. Микрофон на гусли хорошо ставить снизу инструмента, чтобы уменьшить шумы звукоизвлечения.

Присутствие ударной установки в народном оркестре создает дополнительные трудности, потому что она может оказаться гораздо громче и звучать более гулко, чем все другие инструменты оркестра. Другое дело, что существует множество подлинно народных шумовых инструментов: разнообразных трещоток, бубнов и т.п. Они часто имитируют звучание традиционных оркестровых ударных: сковороды вместо гонгов, сухие березовые чурки вместо коробочек и т.д.

Подытоживая рассказ об оркестре народных инструментов, скажу еще, что он хорошо и красиво

звучит с общей искусственной реверберацией на весь состав.

Все материалы взяты из открытых источников, носят исключительно ознакомительный характер и предназначены для студентов кафедры звукорежиссуры ТРФ МГИК очной/заочной форм обучения, на период введённого, в связи с режимом самоизоляции, дистанционного обучения. Не для публичного распространения!

Список источников:

[allprosound.ru](http://allprosound.ru)  
[cambridge-mt.com](http://cambridge-mt.com)  
[digitalmusicacademy.ru](http://digitalmusicacademy.ru)  
[etheroneph.com](http://etheroneph.com)  
[ldsound.ru](http://ldsound.ru)  
[moinf.info](http://moinf.info)  
[prosound.ixbt.com](http://prosound.ixbt.com)  
[samesound.ru](http://samesound.ru)