

# Тайны стеклянных баллонов

*Артур Фрунджян*

Сложен, противоречив и непонятен мир High End'a. Он живет и развивается по своим особым законам, безжалостно издеваясь над попытками объяснить странные явления упрощенной логикой и апеллированием к точным наукам. Этакое техническое Зазеркалье, где наряду с общеизвестными физическими законами как будто бы существуют и даже главенствуют какие-то другие. И подчас у человека, обладающего не очень глубокими знаниями в точных науках, утверждается мнение, что «умом High End'a не понять, аршином точным не измерить», а все попытки объяснения «пара-явлений» — не более, чем глупость и даже кощунство прагматиков, никак не желающих понять, что создание аппаратуры High End — искусство, а расчеты и объяснения — злейший враг любого искусства.

Обратите внимание, какое, даже не скептическое, а устало-негодующе-снисходительно-убийственное выражение появляется на лице человека, придерживающегося подобной точки зрения, особенно при наличии у него опыта «общения» с дорогой аппаратурой, если в его присутствии Вы осмелились упомянуть о законе Ома или высказать предположение, почему данный кабель в данной системе показал себя не с лучшей стороны. Такой человек обычно признает только оценки типа «играет — не играет», а почему — это не нам с Вами при наших слабых умишках рассуждать. Часто кажущееся неподтверждение научных истин жизнью порождает у таких людей даже своеобразное «антилогическое» мышление, которое, естественно, все равно остается логическим, только со знаком минус: чем хуже объективные параметры, тем, стало быть, лучше конечный результат. «Малый коэффициент гармоник у Вашего усилителя? Высокое быстродействие? Широкая полоса частот? Все, можете нести на помойку — звука не будет. Вот если бы АЧХ была горбатой, как в моем "Вальтер-Скотте" 1937 года выпуска, и вторая гармоника поувесистей, но не больше первой — во всем надо знать меру, так вот, — тогда другое дело». Такая позиция, встречающаяся очень часто, толкает увлекающихся High End'ом в область колдовства, алхимии и полтергейстов. Как и раньше всегда бывало в смутное время, сейчас развелось видимо-невидимо всяких знахарей, проводников космической энергии, целителей от сглаза и прочих «общественно-полезных» элементов. Так что я не удивлюсь, если в каком-нибудь салоне увижу рядом с уже имеющимися аксессуарами что-то наподобие икон или аудиофильной живой воды для освящения только что купленных ламповых усилителей.

Не подумайте, что я законченный технократ, проповедующий точку зрения типа «биты есть биты» или «как измеряется, так и звучит». Я не собираюсь поверять гармонию алгеброй, а только хочу напомнить, что в любом искусстве, и в музыкальном в том числе, всегда присутствует и технический аспект, который сам по себе искусством

не является, но без которого создать произведение искусства невозможно. Это как холст, на котором написан пейзаж, или глина, из которой вылеплена статуя. В искусстве музыканта это техника игры, без которой ни один гений не смог бы выразить то, что звучит в глубине его души. На языке математики это необходимое, но недостаточное условие для создания произведения искусства, и только тогда, когда оно присутствует и к нему прикладывается еще истинное дарование и индивидуальность, рождается шедевр. Никто еще не видел картины Рембрандта, написанной не на холсте, а прямо в воздухе, как улыбка Чеширского кота. И, возвращаясь к технике High End, создание лучших образцов которой, несомненно, также во многом является искусством, смею настаивать, что, несмотря на кажущееся противоречие алгебры и гармонии, никто не делает ламповый усилитель, основываясь на логике «от противного», сознательно ухудшая измеряемые параметры, и в любом случае все начинается с элементарных расчетов и предпосылок в пределах здравого смысла, а не с астрологических прогнозов. Поэтому я всегда с большим интересом воспринимаю любые попытки рассматривать непонятные явления сточки зрения именно здравого смысла, даже если с самого начала видно, что они во многом условны и не претендуют на абсолютную достоверность. А материалы такие иногда появляются, скажем, в журналах Glass Audio, Sound Practices и им подобных. Известно, что стоит лишь двум и более аудиофилам очутиться в одном и том же месте одновременно, как начинает разгораться спор на тему, какая лампа с каким сетевым шнуром лучше звучит и т.п. (гораздо реже можно услышать о голосе Марии Каллас или трубе Майлса Дэвиса). Однажды, попав в подобную ситуацию, я услышал от одного довольно опытного работника «Пурпурного Легиона» любопытное заявление о том, что «кривая лампа и звучит криво» (имеется в виду видимый невооруженным глазом перекосяк внутренней структуры, что иногда имеет место, в частности, у некоторых ламп отечественного производства). Я, естественно, возразил (возражать в ответ на любое утверждение в кругу аудиофилов — неписанный закон, нарушение которого может сильно пошатнуть авторитет в глазах собеседников). Моя контратака выражалась в том, что если кривизна не сопровождается взаимным смещением электродов лампы, то это не должно отражаться на ее звучании, все равно как если взять «прямую» лампу и слегка ее наклонить. Если же кривизна такова, что взаимная параллельность электродов нарушена, тогда ухудшение параметров лампы и, как следствие, худшее качество звука вполне возможно, поскольку ее важнейшие параметры — крутизна и внутреннее сопротивление — находятся в сильной зависимости от межэлектродных расстояний. И вот, читая во 2-м номере журнала «Glass Audio» за текущий год статью Дэйвида О'Рурка «В поисках совершенной лампы», я вспомнил тот разговор и решил сделать его достоянием широкой аудиофильской общественности, но не из стремления к реваншу, а потому, что эта тема небезынтересна сама по себе. Правда, О'Рурк не пишет именно о кривых лампах, а пытается сформировать гипотезу о зависимости звучания различных ламп от их конструкции, но не чисто ассоциативно (криво — плохо, прямо — хорошо), а на основании здоровой логики и понимания физических процессов,

свойственных лампам. Речь идет о триодах прямого и косвенного накала, как для каскадов предварительного усиления, так и мощных. Все многообразие ламп условно делится на две категории: триоды неоднородных и однородных сечений (рис. 1). Имеется в виду поперечный разрез лампы в горизонтальной плоскости (рис. 1) и соответствующее этому разрезу пространственное распределение потенциала между электродами лампы. На рис. 2 показана диаграмма распределения потенциала по одному из вертикальных сечений лампы при нулевом смещении на сетке, при некотором анодном токе и в режиме отсечки. Нетрудно представить, что для ламп второй категории все (или почти все) вертикальные сечения, будут геометрически идентичны, что отразится на градиенте потенциала, который не будет изменяться от сечения к сечению. Если теперь взглянуть на рис. 3, видно, как меняется распределение потенциала внутри ламп первой категории. Это равносильно параллельному включению большого количества ламп с различной крутизной и внутренним сопротивлением — ровно столько, сколько можно насчитать различающихся между собой вертикальных сечений. Обратите внимание на положение точки пересечения пунктирной линии и оси анодного тока в правой части каждой диаграммы (пунктирная линия продолжает для наглядности линию распределения потенциала между катодом и управляющей сеткой). Из диаграмм видно, что при прочих одинаковых условиях анодный ток изменяется при переходе от одного сечения к другому. Из этого следует, что крутизна и внутреннее сопротивление лампы в разных сечениях различны. Существует точка зрения, что параллельное включение нескольких однотипных ламп приводит к ухудшению некоторых показателей качества звука именно в связи с «дисперсией» крутизны, поскольку не бывает двух абсолютно идентичных по всем параметрам ламп даже одного типа. Постараемся дать этому чисто качественное объяснение. Ясно, что анодный ток лампы равен сумме токов всех мнимых вертикальных сечений. Если эти токи имеют одинаковую зависимость от напряжений на аноде и сетке и одинаковый характер нелинейности (отметим, что геометрия внутренней конструкции лампы — это не единственный и даже не основной источник нелинейности), то и характер результирующей нелинейности при суммировании токов сохранится. Если же имеет место значительный разброс нелинейностей токов отдельных сечений, то общая нелинейность лампы может приобрести более сложный характер, что скажется и на спектре выходного сигнала, который аккумулирует в себе гармоники всех элементарных сечений. Однако в отдельных случаях сложение элементарных токов в лампе, имеющей неоднородные сечения, не портит общей картины: либо при этом происходит взаимная компенсация нелинейностей (маловероятно), либо токораспределение имеет такой характер, что не все сечения вносят одинаковый вклад в суммарную нелинейность. Во всяком случае, лампы типа 6SN7 и 6SL7 (аналоги 6Н8С и 6Н9С), хотя и относятся к первой категории, известны именно благодаря своей высокой линейности и благозвучию. Прямонакальные триоды можно смело отнести ко второй категории ламп, т.к. нить накала (она же катод) имеет пренебрежимо малый диаметр по сравнению с межэлектродными расстояниями лампы и выполнена обычно в виде

V-, M- или W-образной конструкции, все сегменты которой лежат в одной плоскости. Если в случае брака какая-то часть этой конструкции выступает за пределы плоскости, могут возникнуть явления, свойственные лампам первой категории. Характерный недостаток прямонакального триода состоит в том, что из-за падения напряжения вдоль катода, вызванного током накала, катод не является унипотенциальным, как в лампах косвенного накала, где напряжения и токи накала и катода развязаны. Однако, с учетом этого недостатка, но при условии соблюдения плоскостной структуры катода такую лампу можно рассматривать как эквивалент большого количества параллельно включенных элементарных триодов с идентичным характером нелинейности, но с разным смещением сетка-катод, что все-таки предпочтительнее, чем сложение нелинейностей. И, возвращаясь к «кривым» лампам, можно сказать, что кривизна конструкции может ухудшить характеристики и отрицательно сказаться на звуке при условии взаимного смещения электродов лампы. Например, если нарушена параллельность оси катода и поверхности анода в связи с технологическим браком, то даже в пределах одного вертикального сечения крутизна и внутреннее сопротивление лампы могут измениться, а ее линейность ухудшиться со всеми вытекающими последствиями.

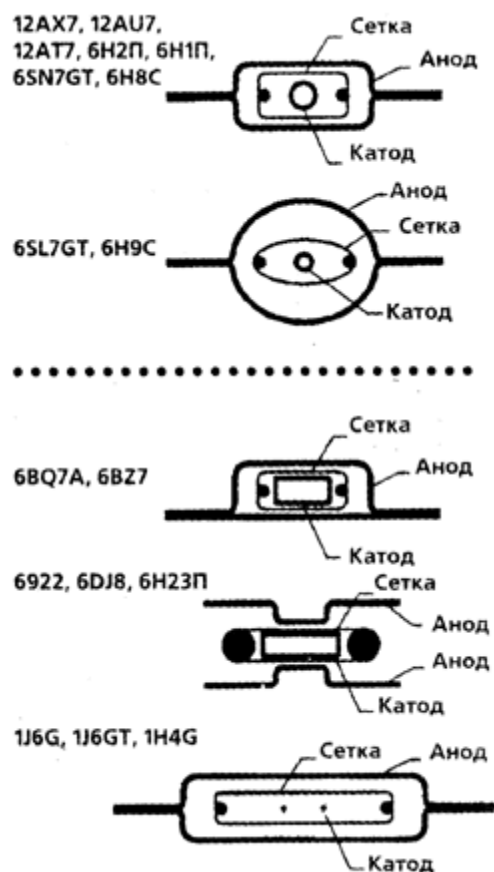
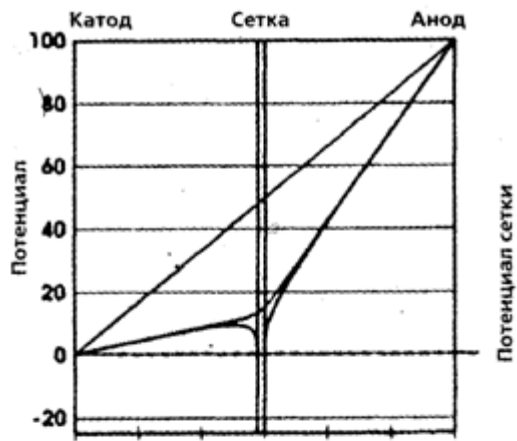
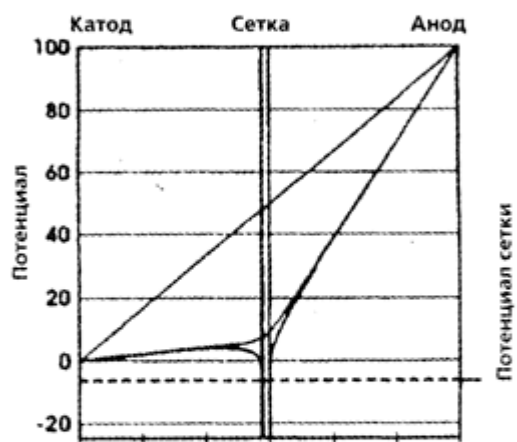


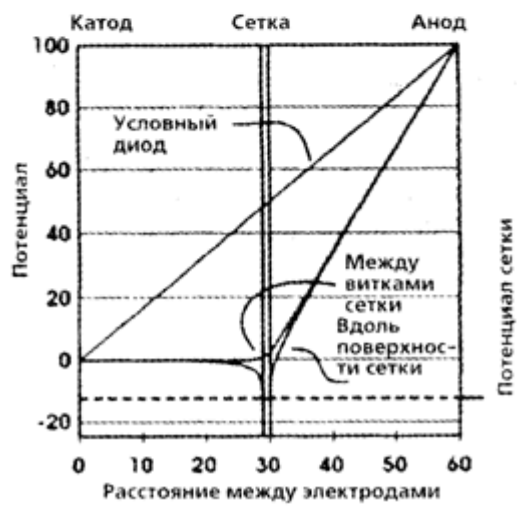
Рис 1.



Нулевое смещение на сетке



Смещение на сетке — 1/2  
напряжения запирающего



Смещение на сетке равно  
напряжению запирающего

Рис 2.



Нулевое смещение на сетке  
Анодный ток 0,9



Смещение на сетке  $-1/2$   
напряжения запертия  
Анодный ток 0,5



Смещение на сетке равно  
напряжению запертия  
Анодный ток 0,0



Нулевое  
смещение на сетке  
Анодный ток 1,1



Смещение на сетке  $-1/2$   
напряжения запертия  
Анодный ток 0,6



Смещение на сетке равно  
напряжению запертия  
Анодный ток 0,0



Нулевое  
смещение на сетке  
Анодный ток 1,2



Смещение на сетке  $-1/2$   
напряжения запертия  
Анодный ток 0,7



Смещение на сетке равно  
напряжению запертия  
Анодный ток 0,0

