

Can sound quality be measured?

Are audio measurements irrelevant? Can measurement be used by consumers to make informed choices about what to buy?

Можно ли измерить качество звука?

Измерения звука не имеют значения? Могут ли потребители использовать измерения, чтобы сделать осознанный выбор в отношении того, что покупать?

Steve Guttenberg
Oct. 1, 2011

I've met a lot of audio designers in my time, and all of the best ones have one thing in common, they have great "ears." They know what good sound sounds like. **The opposite camp is populated with engineers that rely exclusively on measurements to "prove" their designs are better. To my way of thinking, the second group rarely makes great sounding products.** Audio is too complex to be analyzed with just numbers alone.

*В свое время я встречал много аудио-дизайнеров, и у всех лучших из них есть одна общая черта: у них отличные «уши». Они знают, как звучит хороший звук. **Противоположный лагерь состоит из инженеров, которые полагаются исключительно на измерения, чтобы «доказать», что их конструкции лучше. На мой взгляд, вторая группа редко производит продукты с отличным звучанием. Звук слишком сложен, чтобы его можно было анализировать с помощью одних только цифр.***

Nowadays I'm meeting more digital audio engineers specializing in designing room and speaker correction software. They are usually very nice people, and their graphs and tests always look impressive on their laptops, but the presentations fall apart when I listen to their sound. Results vary from not bad to truly horrendous, but **great sound is the least likely end product of their hard work.**

*В настоящее время я встречаю больше инженеров по цифровому звуку, специализирующихся на разработке программного обеспечения для коррекции помещения и динамиков. Обычно они очень приятные люди, и их графики и тесты всегда выглядят впечатляюще на их ноутбуках, но презентации разваливаются, когда я слушаю их звук. Результаты варьируются от неплохих до действительно ужасных, но **отличный звук — наименее вероятный конечный результат их тяжелой работы.***

Apparently, they were so focused on measuring sound they forgot to listen, or hire someone who actually knows what good sound sounds like. If the goal was to achieve better measurements I'd congratulate them for their accomplishments. But it's not, and discovering exactly what types of measurements indicate improved sound quality is an art. An art few of these engineers have mastered.

*Очевидно, они были настолько сосредоточены на измерении звука, что забыли послушать или нанять кого-то, кто действительно знает, как звучит хороший звук. Если бы целью было достижение лучших результатов, я бы поздравил их с достижениями. Но это не так, и **точно определить, какие типы измерений указывают на улучшение качества звука, — это искусство. Искусство, которым овладели немногие из этих инженеров.***

There are a couple of reasons why measurements fail to correlate with subjective sound quality assessments. First, electronics and speaker measurements have little to do with the sound of music. Test tones are too simple and predictable; music is far more complex and random. Reproducing the sound of a violin or a drum kit are exceedingly difficult tasks, and since the real goal of any hi-fi is to play music and not test tones, the designer's first priority should be making products that sound "good" for the intended market. For example, if you're designing DJ headphones, you aren't trying to deliver the most accurate bass. Far from it, you want to pump up the bass. Amplifier designers shouldn't waste their time trying to create an amp to drive simple test loads, they need to make an amp that handles the complexities associated with real speakers playing music. And amplifier designers don't know which speakers are

going to be used with their amps. Every speaker presents a different type of "load" to the amp.

Есть несколько причин, по которым измерения не коррелируют с субъективными оценками качества звука. Во-первых, электроника и измерения колонок имеют мало общего со звучанием музыки. Тестовые сигналы слишком просты и предсказуемы; музыка гораздо сложнее и случайнее. Воспроизведение звука скрипки или ударной установки — чрезвычайно сложная задача, и, поскольку настоящая цель любого hi-fi — воспроизводить музыку, а не тестировать звуки, первоочередной задачей дизайнера должно быть создание продуктов, которые звучат «хорошо» для предполагаемого использования на рынке. Например, если вы разрабатываете наушники для диджеев, вы не пытаетесь воспроизвести максимально точные басы. Далеко не так, вы хотите накачать бас. Разработчики усилителей не должны тратить свое время, пытаясь создать усилитель для простых тестовых нагрузок, им нужно создать усилитель, который справляется со сложностями, связанными с реальными динамиками, воспроизводящими музыку. И разработчики усилителей не знают, какие динамики будут использоваться с их усилителями. Каждая колонка представляет свой тип «нагрузки» для усилителя.

In the 1970s there was a big push to lower the "[total harmonic distortion](#)" specifications of amplifiers to ever lower levels, based on the belief that if they measured better they would sound better. They were measuring the wrong things. The narrow focus of designing for measurements rarely produces bona-fide sonic improvements. That's not to say that in the hands of truly talented engineers measurements aren't useful, they absolutely are, but measurements are no substitute for listening.

В 1970-х годах был большой толчок к снижению характеристик «полных гармонических искажений» усилителей до еще более низких уровней, основываясь на убеждении, что, если бы они измеряли лучше, они звучали бы лучше. Они измеряли неправильные вещи. Узкая направленность проектирования на измерения редко дает добросовестные звуковые улучшения. Это не значит, что в руках действительно талантливых инженеров измерения бесполезны, они полезны, но измерения не заменяют слушания.

I've heard all of the latest auto setup and calibration systems featured in Denon, Onkyo, Pioneer, Sony, and Yamaha receivers, and the results are hit or miss. Granted, these systems can improve the sound, but more often than not, the processing merely *changes* the sound. In those cases, I can achieve better results by listening and making adjustments with the manual speaker setup. The processed sound might measure better, but again, that doesn't necessarily correlate to sound quality enhancement.

Я слышал обо всех новейших системах автоматической настройки и калибровки, представленных в ресиверах Denon, Onkyo, Pioneer, Sony и Yamaha, и результаты были удачными. Конечно, эти системы могут улучшить звук, но чаще всего обработка просто меняет звук. В этих случаях я могу добиться лучших результатов, прослушивая и внося коррективы с помощью ручной настройки динамиков. Обработанный звук может измеряться лучше, но опять же, это не обязательно коррелирует с улучшением качества звука.

I recently discussed the measurement quandary with my friend, writer [Brent Butterworth](#), who believes measurements are useful tools, but we never came to a meeting of minds on this matter. I'm paraphrasing here, but he said that measurements that reveal flaws in the sound of a speaker might go unnoticed by the ear, and that some speakers that don't measure well, can still sound subjectively good. So there you have it.

Недавно я обсуждал затруднения с измерениями со своим другом, писателем Брентом Баттервортом, который считает измерения полезными инструментами, но мы так и не пришли к единому мнению по этому вопросу. Я перефразирую здесь, но он сказал, что измерения, которые выявляют недостатки в звучании динамика, могут остаться незамеченными для слуха, и что некоторые динамики, которые плохо измеряют, могут все же звучать субъективно хорошо. Итак, у вас есть это.

So if trained engineers struggle to derive useful information from measurements, I can't imagine how consumers looking at a wiggly line on a chart helps them decide which amp or speaker to buy. I'm not referring to specifications or numbers like watts per channel or driver sizes; I'm talking about charts and graphs that plot "spectrum of 1 kHz sinewave, D.C. to 1 kHz," or "anechoic response of tweeter on axis." If you have ever picked up useful information from peering at charts in audio reviews, and you're not an engineer, please share your insights in the Comments section.

Поэтому, если обученные инженеры из всех сил пытаются получить полезную информацию из измерений, я не могу себе представить, как потребители, глядя на волнистую линию на диаграмме, помогают им решить, какой усилитель или динамик купить. Я не имею в виду спецификации или цифры, такие как мощность на канал или размеры драйверов; Я говорю о диаграммах и графиках, на которых изображен «спектр синусоиды 1 кГц, от постоянного тока до 1 кГц» или «безэховый отклик твитера на оси». Если вы когда-либо получали полезную информацию, глядя на диаграммы в обзорах аудио, и вы не инженер, поделитесь своими мыслями в разделе «Комментарии».

<https://ldsound.info/pochemu-usiliteli-mogut-zvuchat-po-raznomu-fizicheskie-osnovy-yavleniya/>

Raoul Sanchez

Конец лирического отступления.

Замечено, что чем меньше нелинейных искажений имеет усилитель, тем более мутно и ватно он звучит. Именно этим объясняется тот факт, что несмотря на совершенно ровное, тонально неискаженное звучание, современные усилители с большим числом нулей после запятой в графе «Искажения» звучат чрезвычайно скучно и неинтересно.

***Примечание.** Меньше нелинейных искажений — это самообман, так как измерены они на синусоидальном сигнале после всех переходных процессов в усилителе. Это вовсе не означает точное усиление реальных сигналов, так как такие усилители как правило имеют плохие динамические характеристики и не могут точно усиливать реальный музыкальный сигнал.*