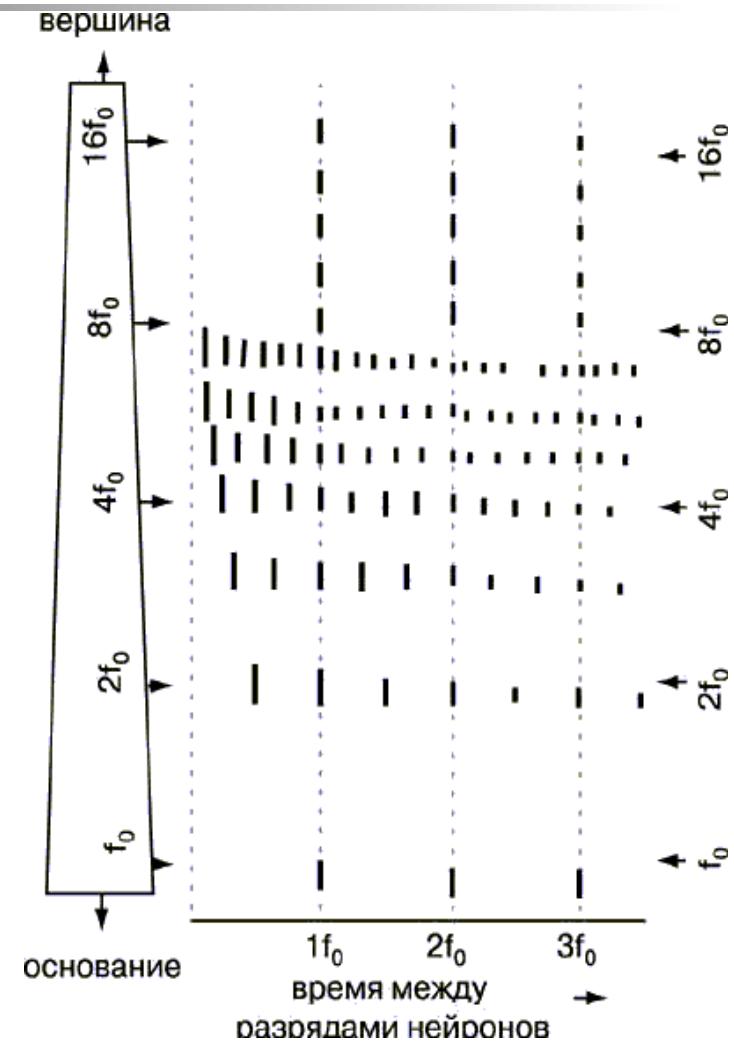
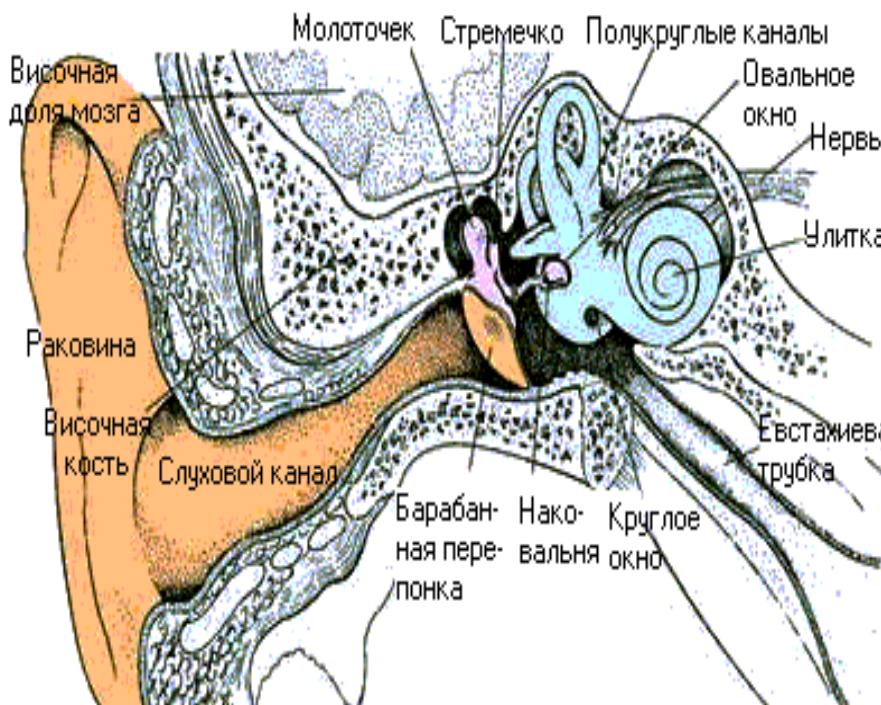
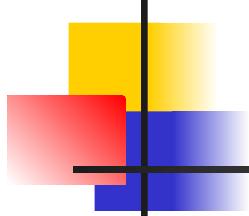


Проблемы и перспективы информационных технологий на примере электроакустики.



Модель функционирования слуха

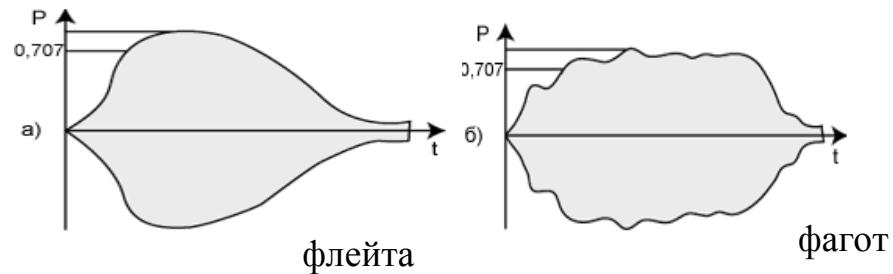
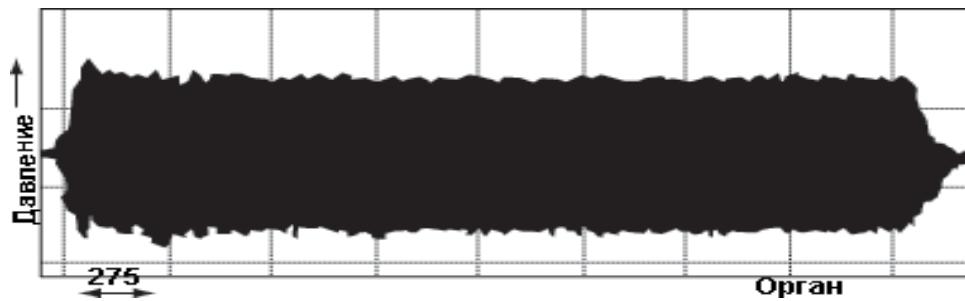
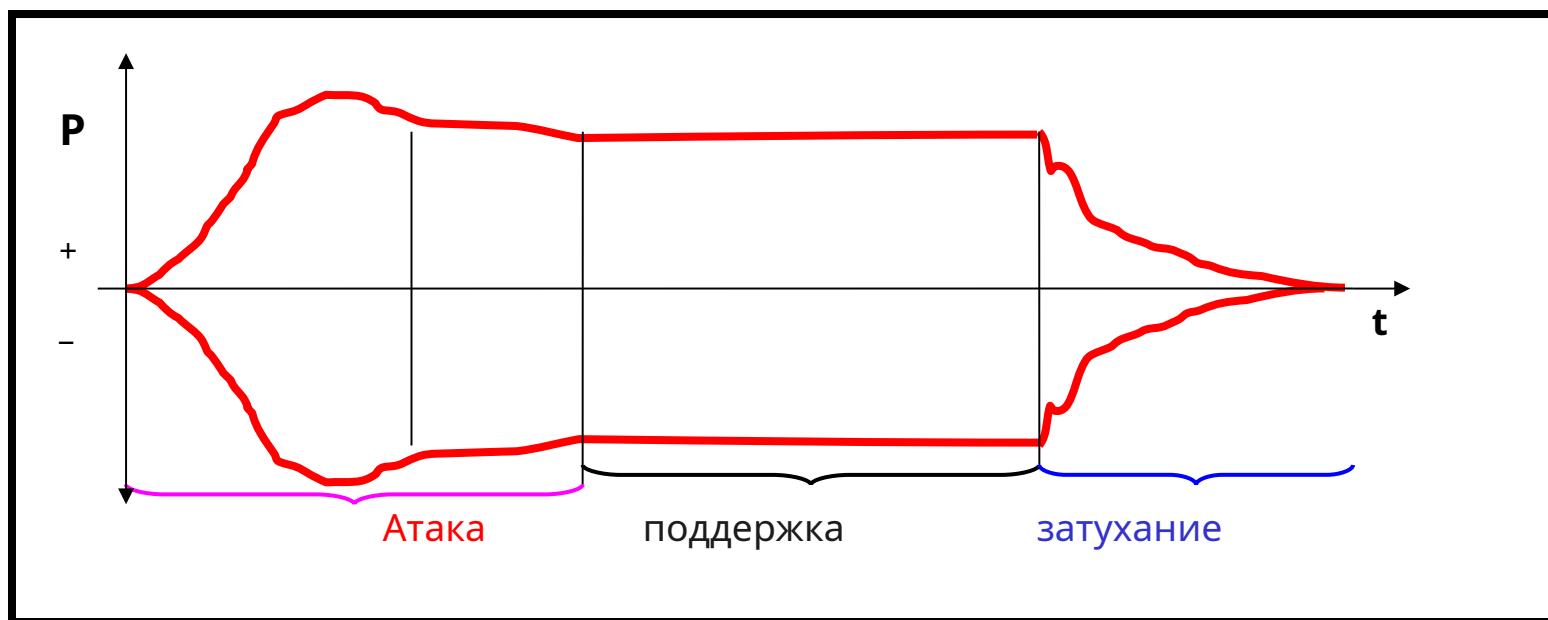




Концепция слухового восприятия

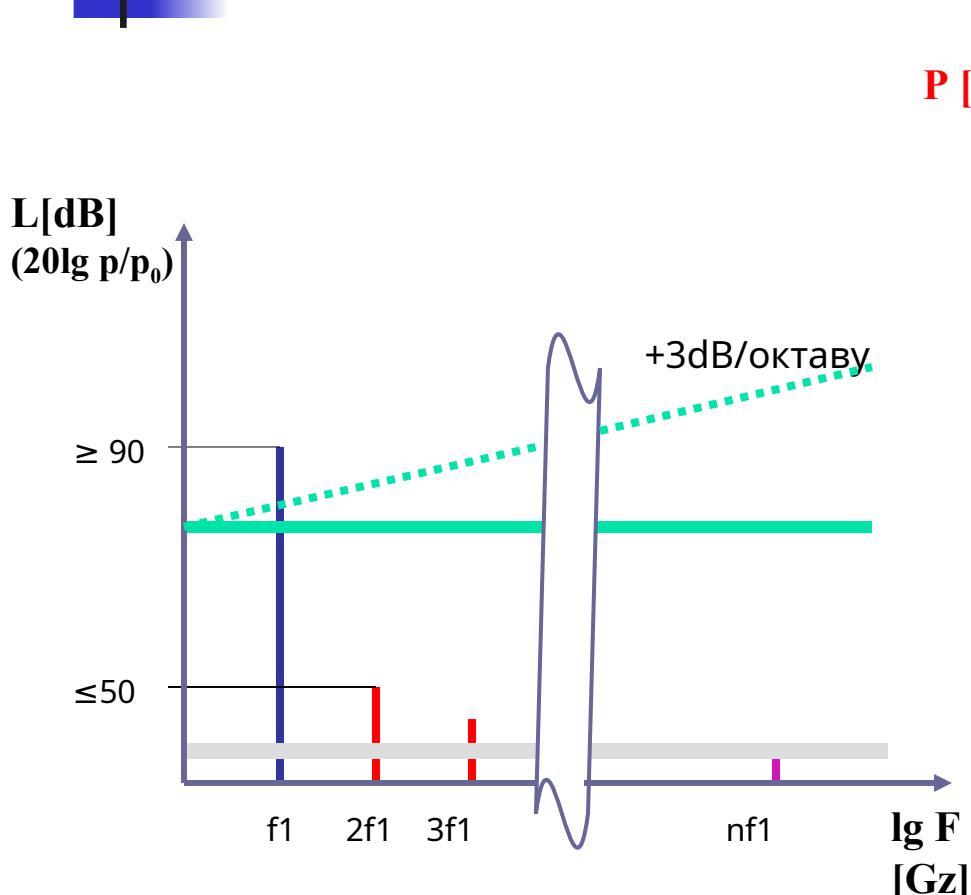
- Слуховой закон Ома
- Резонансная теория Гельмгольца
- Механизм бегущей волны изгибных колебаний базилярной мембраны - Бекеши

Обобщённая огибающая отдельного звука

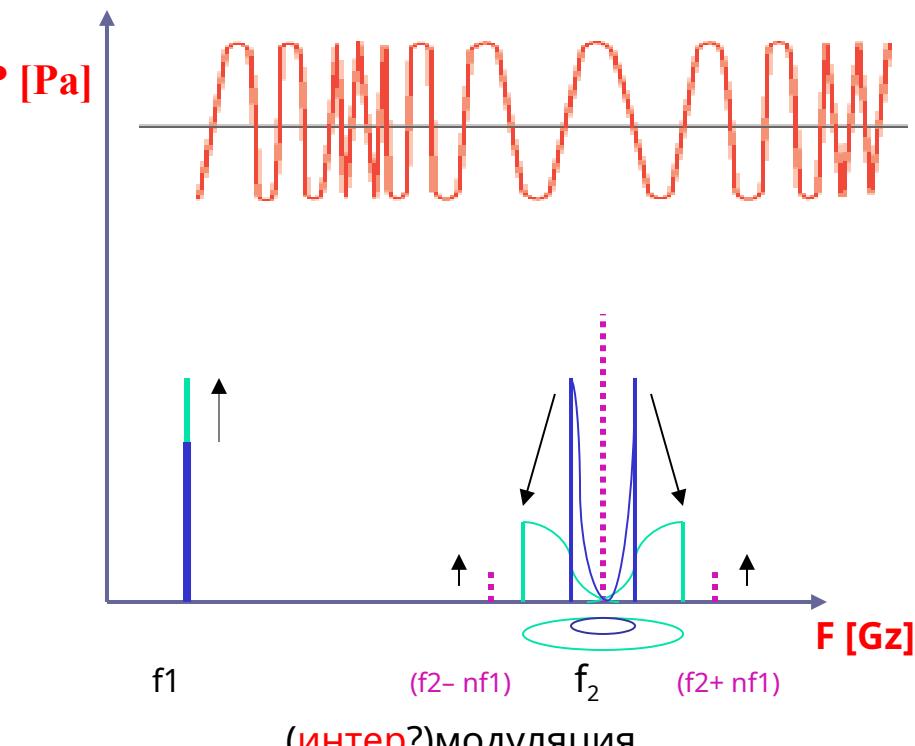


Характерные особенности спектрограмм

(гармоник на поддержках, частотной и Допплеровской интермодуляции)

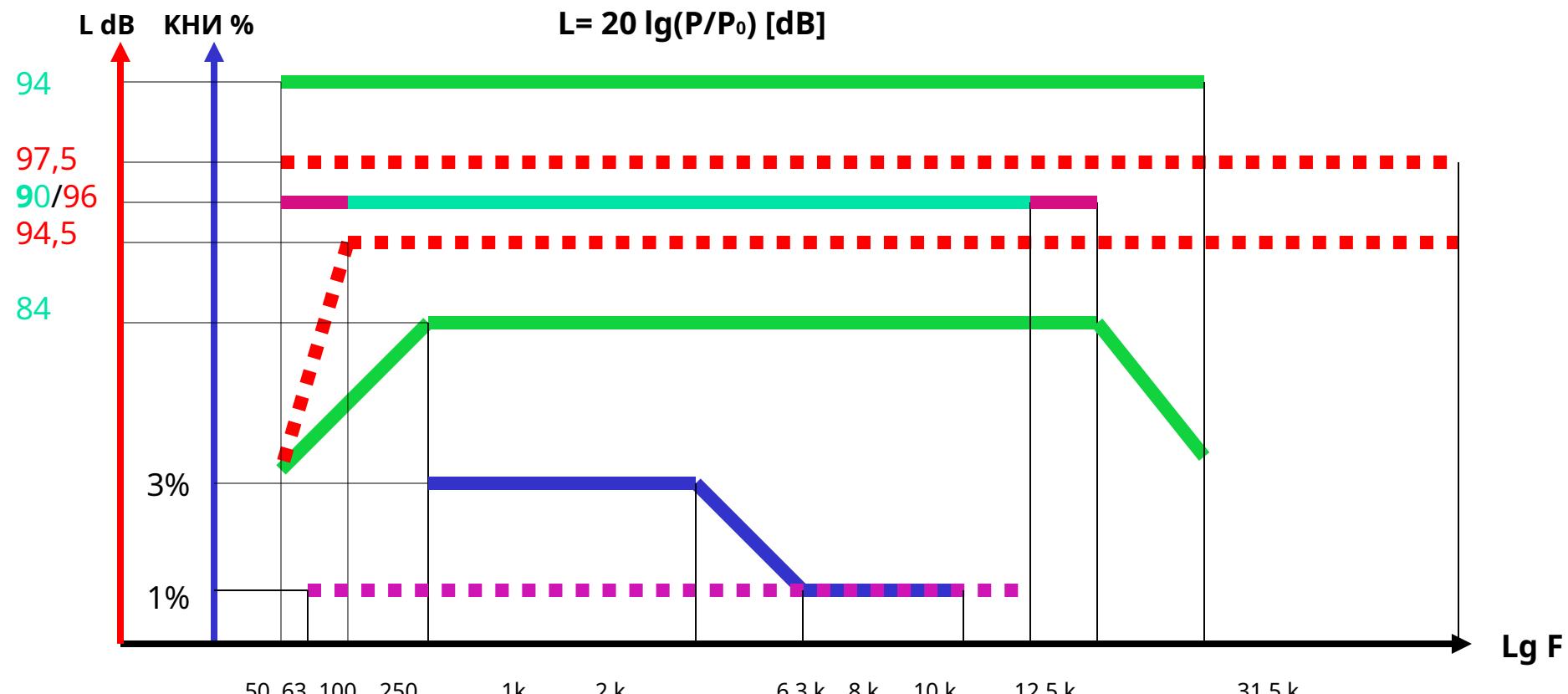


Гармонические искажения, являющиеся следствием нелинейности амплитудной характеристики $P(U_{bx})$

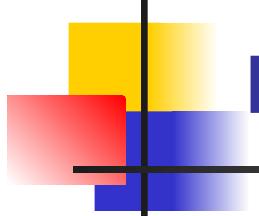


Интермодуляция предполагает нелинейность системы, но здесь – аддитивная алгебраическая сумма двух сигналов в абсолютно линейной системе

Поля допуска амплитудно-частотных характеристик уровней звукового давления (АЧХ ЗД) и коэффициента гармонических искажений (КНИ) звукового давления



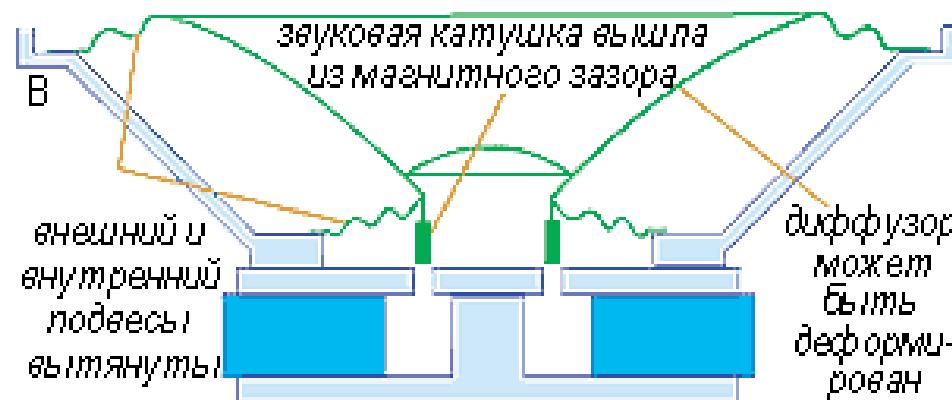
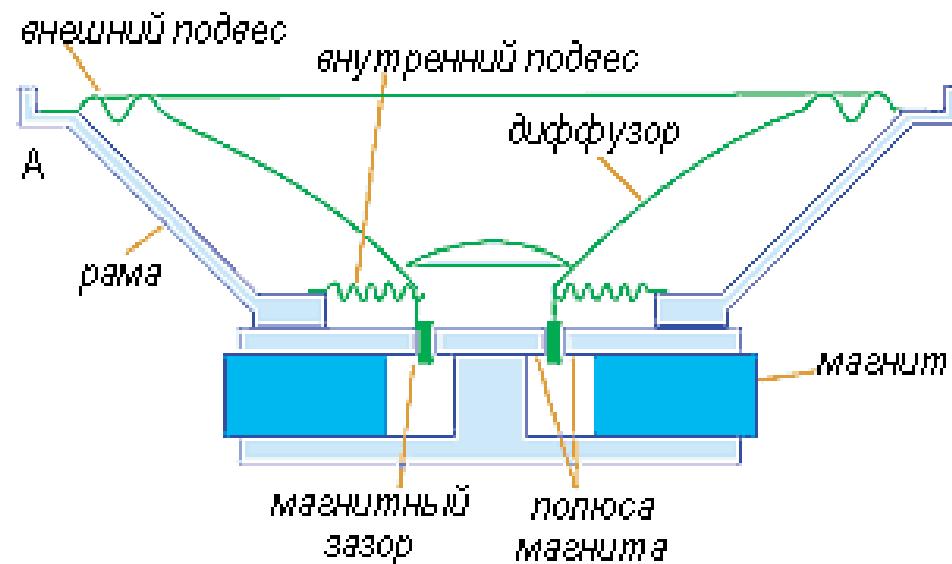
$$\sum_n \hat{K}_{\text{ни}} = \sqrt{K_2^2 + K_3^2 + \dots + K_n^2}$$



Основы неискажающих преобразований

- $Y(t) = A \cdot x(t - \Delta \tau)$ где A и $\Delta \tau - \text{const}$
- Аддитивность преобразования:
- $F\{\sum_k u_i(t)\} = \sum_k F\{u_i(t)\}$
- Сохранение числа, порядка следования и информационных распознавательных особенностей отдельных элементов суммарного сигнала
- Временная инвариантность, как независимость результата от момента времени подачи сигнала и от присутствия других сигналов

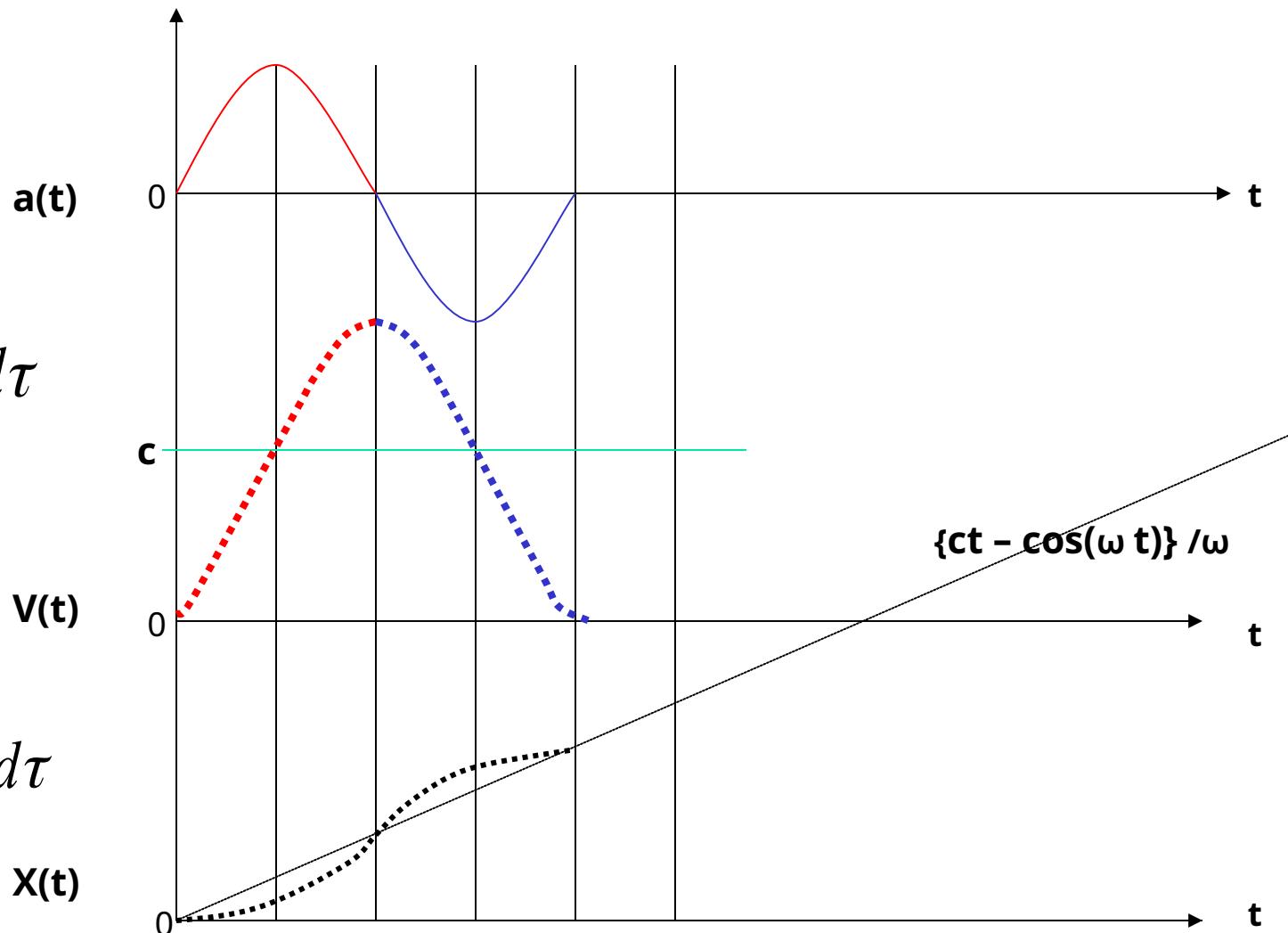
Электродинамическая головка громкоговорителя



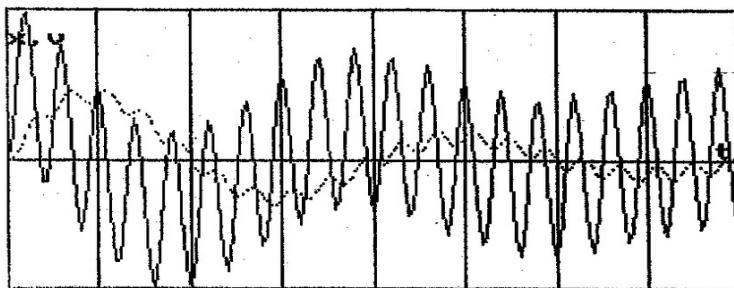
Параметры движения в системе без упругости

$$V(t) = \int_0^t a d\tau$$

$$x(t) = \int_0^t V(\tau) d\tau$$

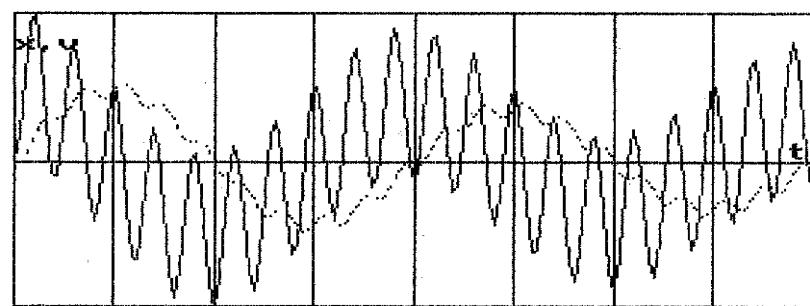
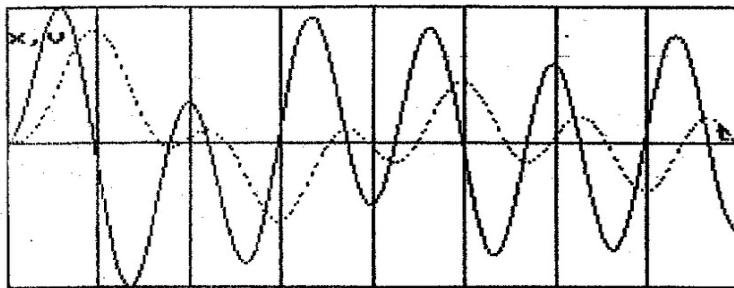


Расчётные параметры движения реальных головок на Sin возбуждение.



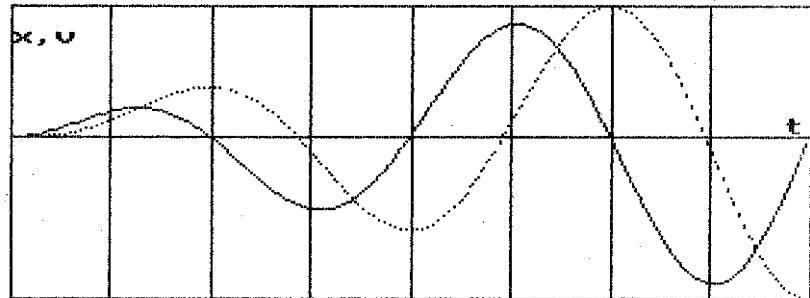
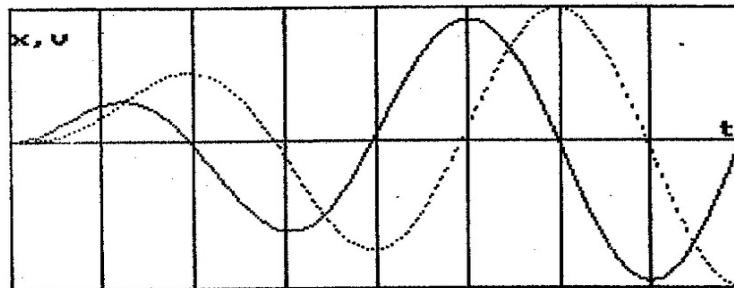
$Q=3$ (СЧ)

$10 f_0$

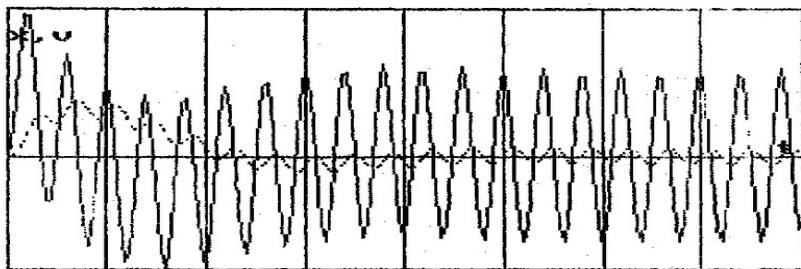


$Q=11$ (ВЧ)

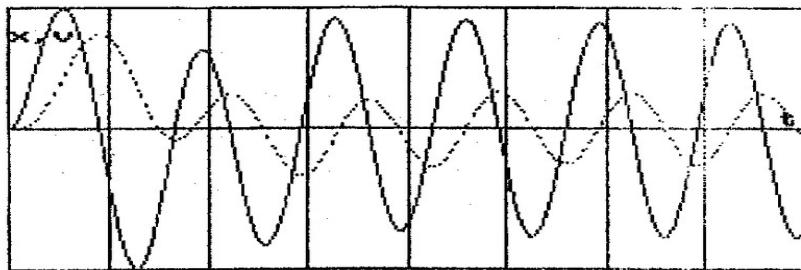
$3 f_0$



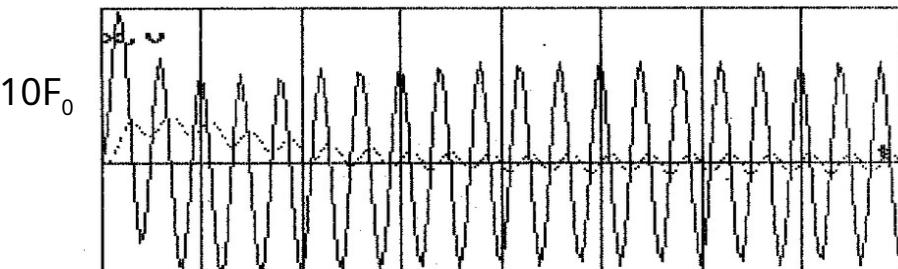
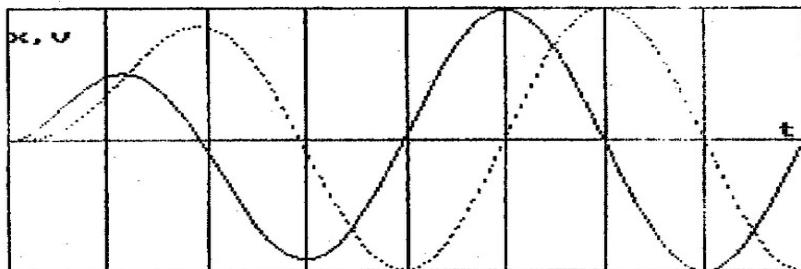
Расчёты параметров движения для НЧ головки при вариациях демпфирования



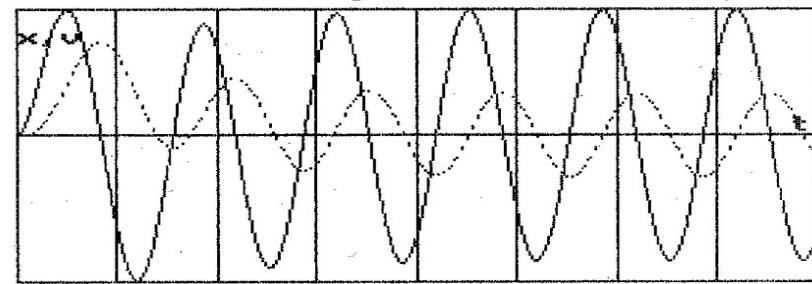
$Q=1$



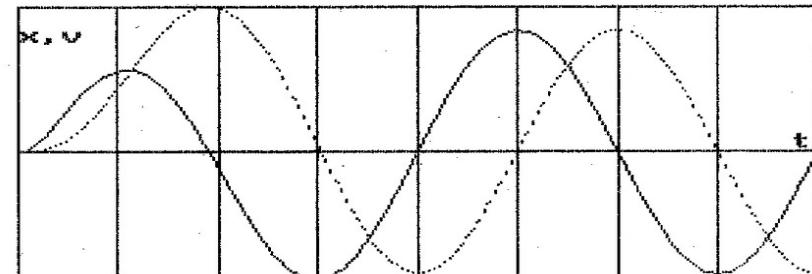
$Q=0,5$



$10F_0$

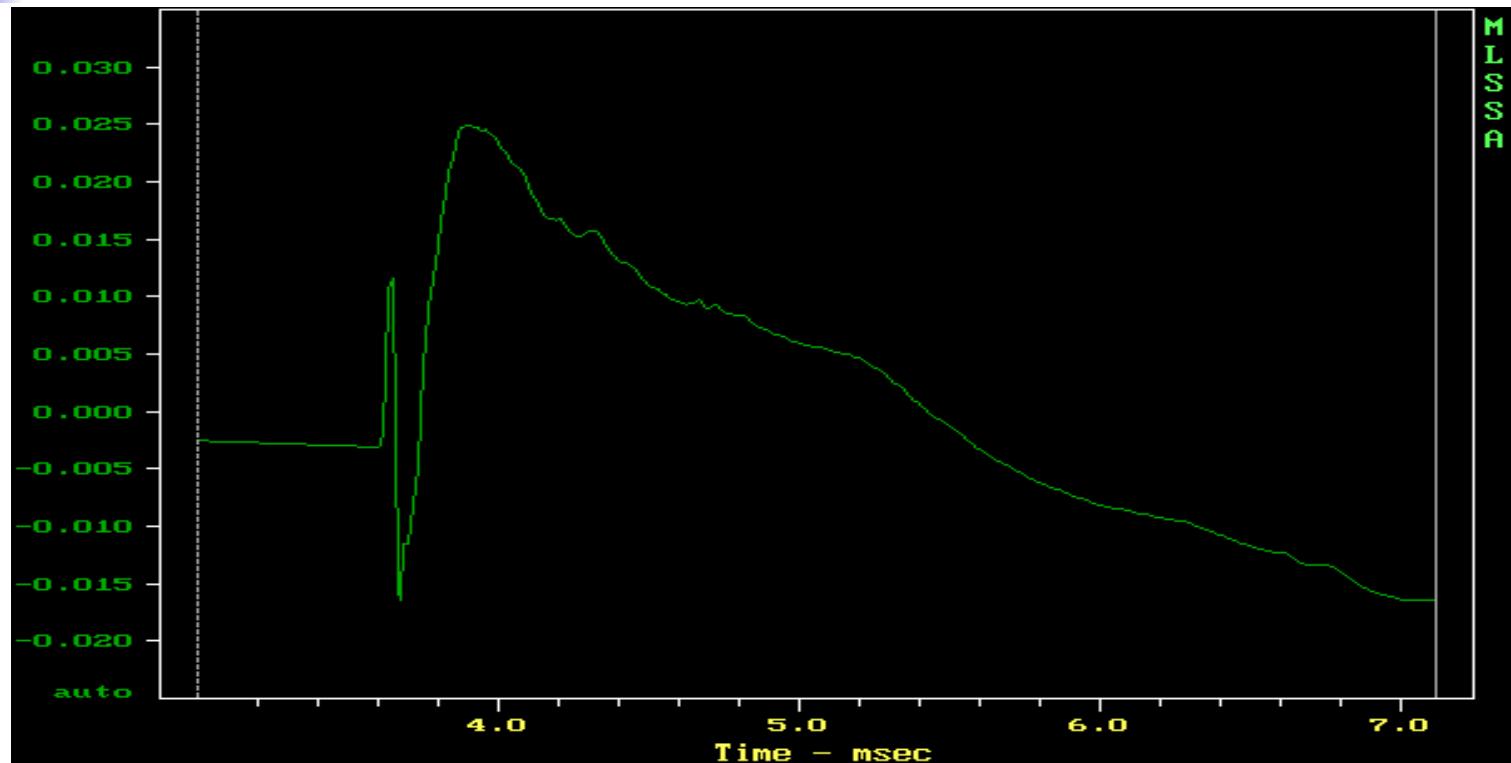


$3F_0$



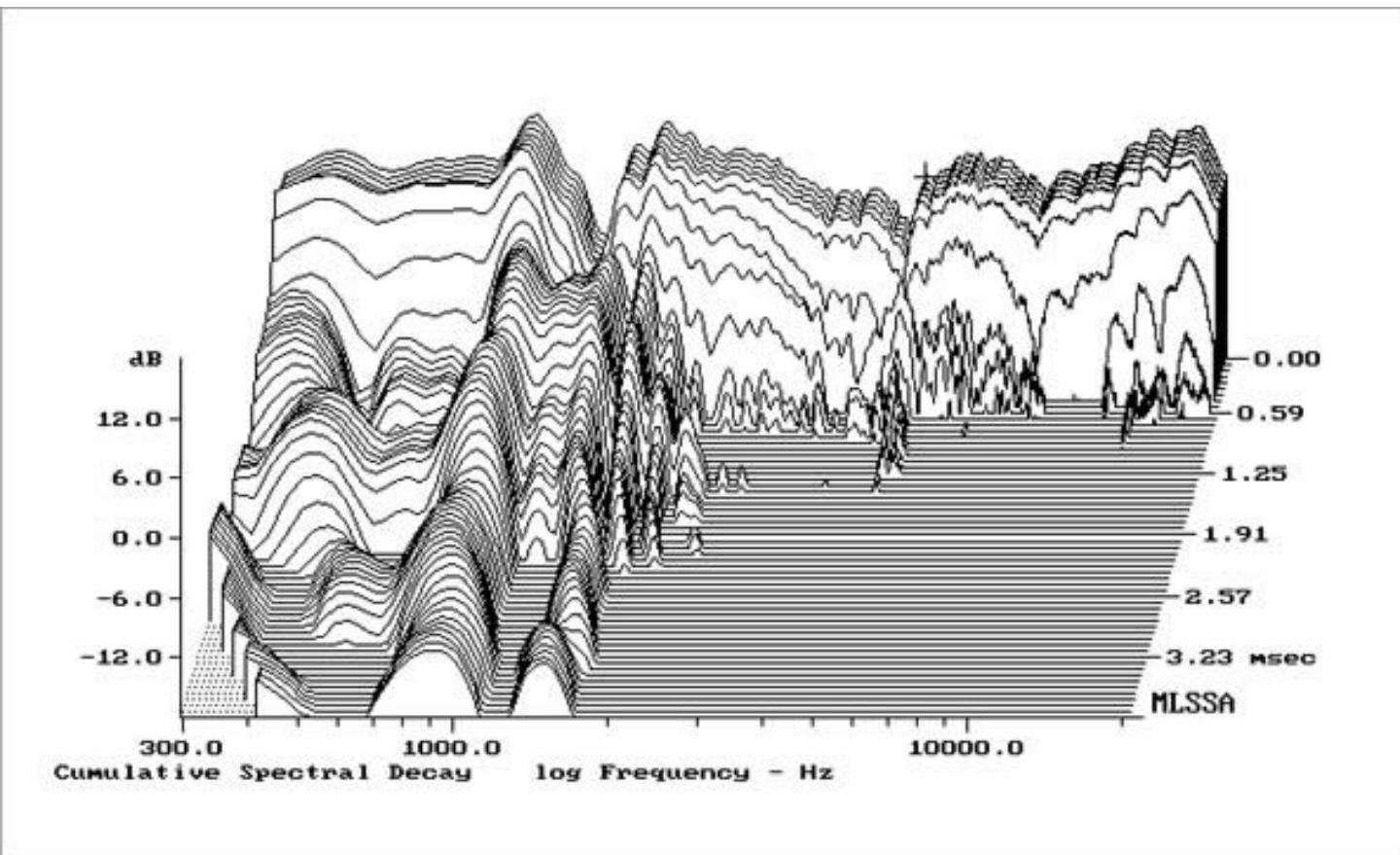
F_0

Разрыв переднего фронта

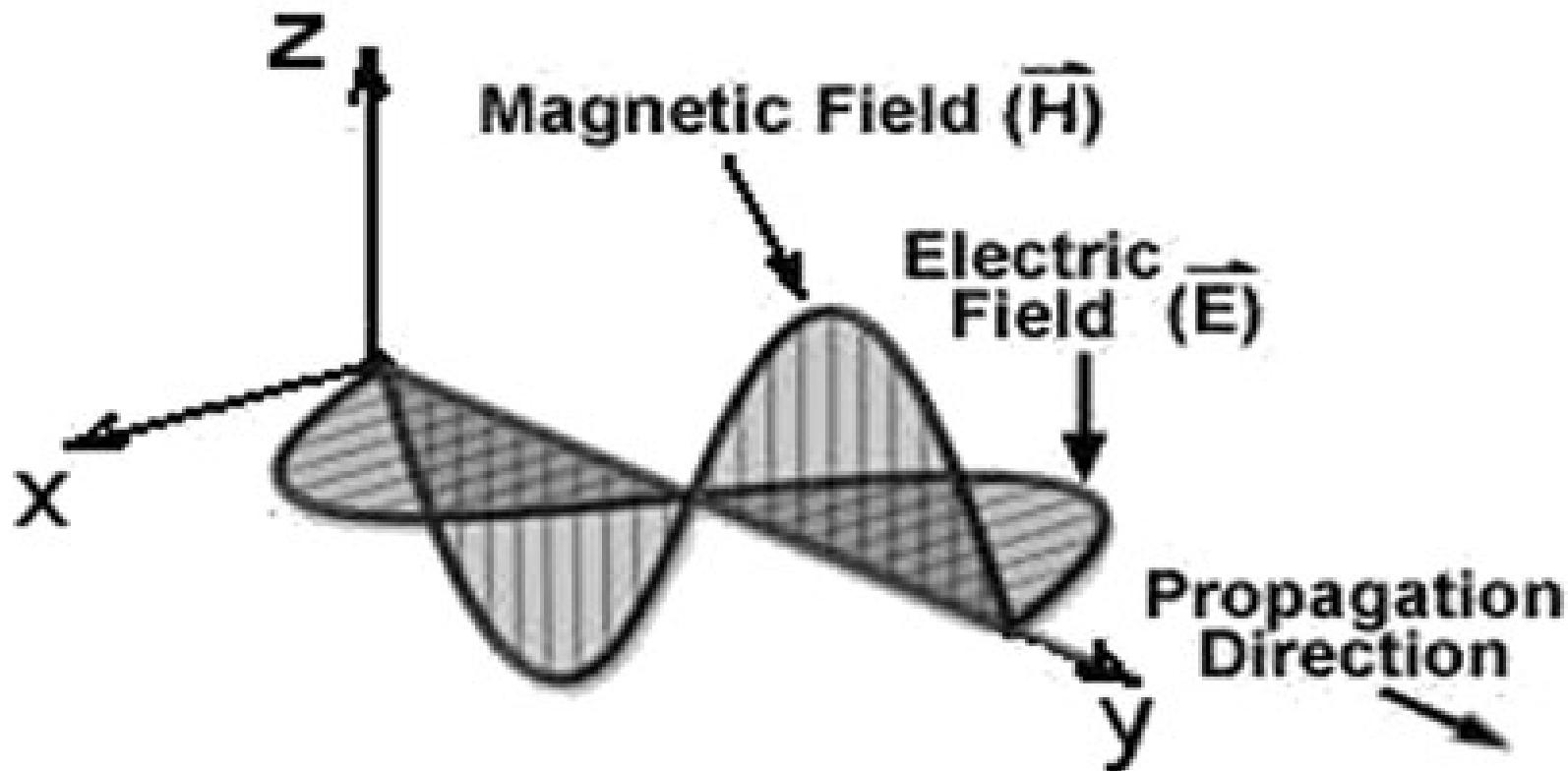


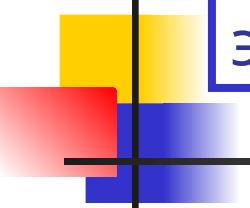
Импульсный отклик громкоговорителя на ступеньку напряжения

Вигнеровская диаграмма спада излучения типового громкоговорителя после выключения сигнала



К вопросу о «синфазности» кинетической и потенциальной составляющих энергии в бегущих волнах: электромагнитных и акустических

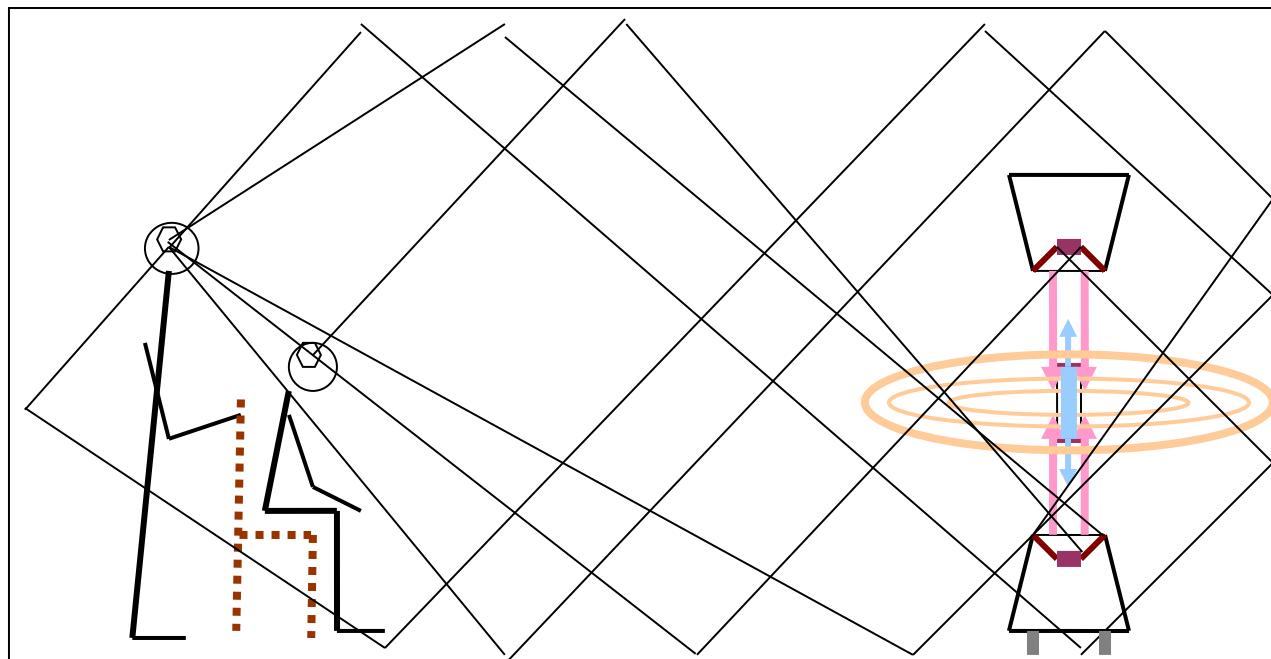


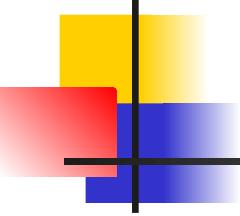


Об инвариантности физических представлений параметров волновых явлений в акустике и электродинамике сплошных сред

- О «продольности» волн трёхмерного изотропного скалярного параметра упругости среды: **звуковое давление** (потенциала поля бегущей волны)
- О поперечности электромагнитных волн с учётом:
 - а) суперпозиции решений волнового уравнения для прямого и для обратного хода волны ($\pm ct$) (идеология КСВ в СВЧ технике)
 - б) принципиальной ограниченности рассмотрений только **установившихся** процессов и отвлекаясь от «стрелы времени» (от причинности!)
- Является ли **объёмная колебательная скорость** излучающей поверхности – полным инвариантом производимого им **звукового давления**?

Контрапертурный принцип организации давления и ранних отражений





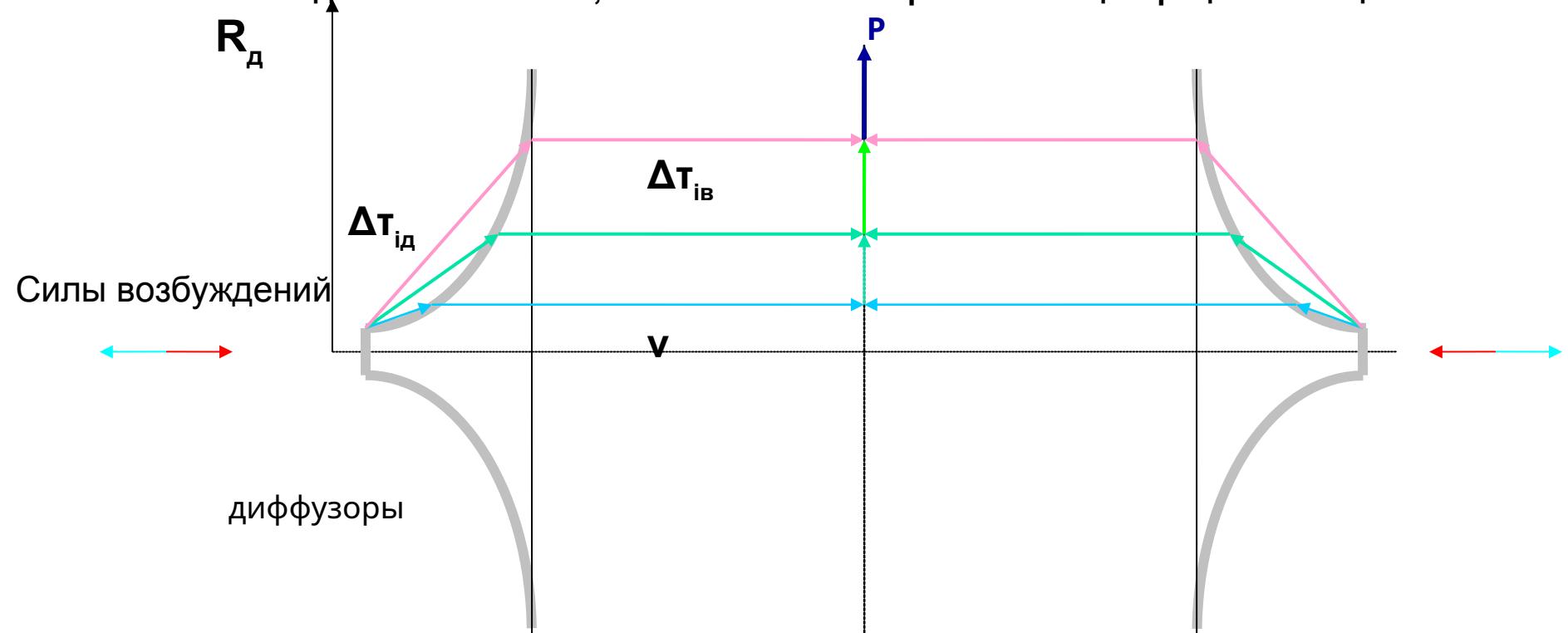
Итоги работы

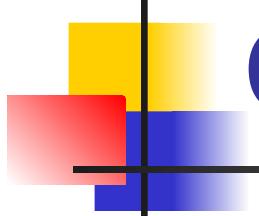
Комплекс узловых идей для преодоления кризиса основ теории электроакустики:

- распознавательный механизм слуха
 - Продукты неадекватности электроакустического преобразования
 - Контрапертурный принцип преобразования
 - Аппарат синтеза громкоговорителей
-
- *Предпосылки развития электроакустики, информационных технологий, стратегии научного подхода в естествознании.*

Принцип бегущей изгибной волны возбуждения среды диффузорами

Обеспечение изохронности распространения возбуждений в диффузорах и по воздуху в цилиндрических координатах R-X в виде изгибных волн, колебательной скорости и концентрации частиц





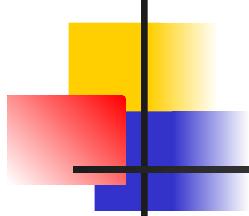
Синтез громкоговорителя

$$\eta = \frac{2\pi^2}{c_{3B}^3} \cdot \frac{f_s^3 V_{as}}{Q_e}$$

$$1 + \frac{V_{as}}{V} = \left(\frac{f_3}{f_s} \right)^2 = \frac{1}{Q_t^2}$$

$$\eta = \frac{\rho}{4\pi c_{3B}} \cdot \frac{(BlS_{\Delta})^2}{R_e m_{as}}$$

$$\eta = \frac{2\pi^2}{c_{3B}^3} \cdot \frac{f_s^3 V_{as}}{Q_e} = \frac{2\pi^2}{c_{3B}^3} \cdot \frac{f_s^3 V_{as} (Q_a - Q_t)}{Q_a Q_t} = \frac{2\pi^2}{c_{3B}^3} \cdot \frac{f_s^3 V_{as}}{Q_t} \left\{ 1 - \frac{Q_t}{Q_a} \right\}$$



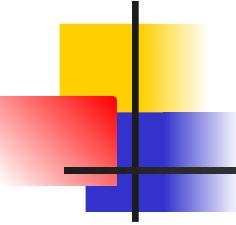
Коэффициент эффективности

$$\eta = \frac{2\pi^2}{c_{3B}^3} \cdot \frac{\sqrt{2} f_3^3 V K}{Q_e} \left\{ 1 - \frac{Q_t}{Q_a} \right\} \quad \text{где}$$

$$K \equiv \left\{ 1 - \left(\frac{f_s}{f_3} \right)^2 \right\} \equiv \left\{ \frac{1}{1 + \frac{V}{V_{as}}} \right\} \equiv \left\{ 1 - 2Q_t^2 \right\}$$

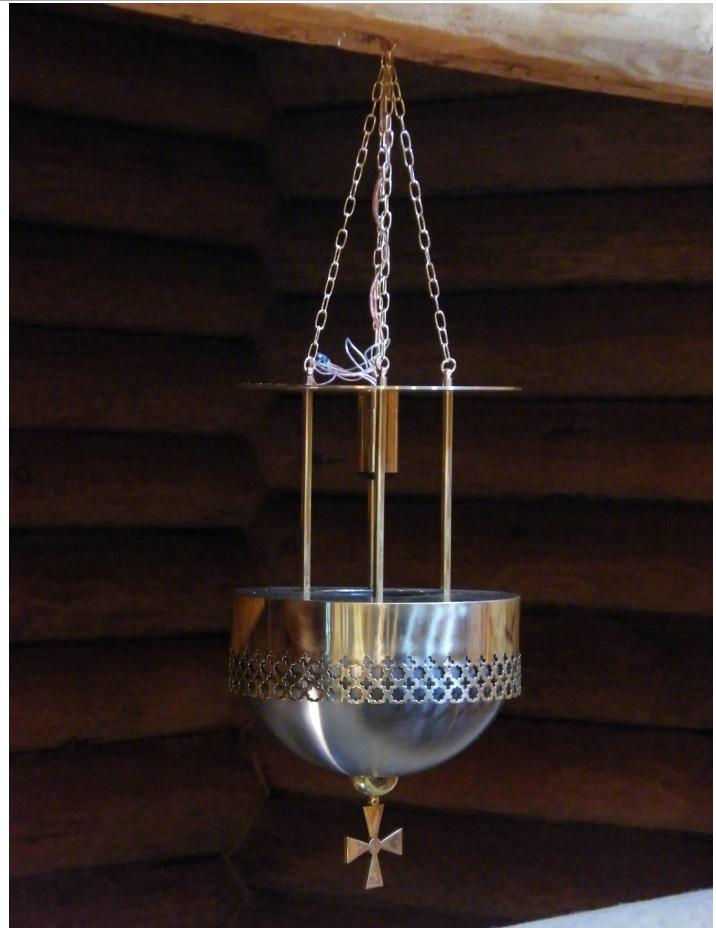
$$\frac{B_2 l_2}{B_1 l_1} = \sqrt{\frac{(Q_a - Q_{t2}) m_{as2}}{(Q_a - Q_{t1}) m_{as1}}}$$

Зарубежные региональные патенты



Д.А. Медведев: “Здорово, да? Потрясающий звук. Причём именно на классических пластинках, именно на джазе, когда закрываешь глаза, периодически возникает эффект, что ты сидишь в зале. Звук настолько живой.”

Комсомольская Правда от 27. 03. 2008 г.

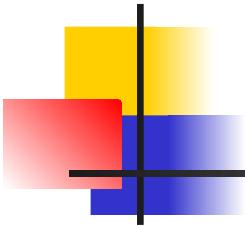


Собор в Минске

Системы в акустической камере и на киносъёмке



Мемориал на Поклонной горе



Презентация в салоне



29 21:36

Физика для лирики, как техника для души



Конференц-
зал Газпрома

