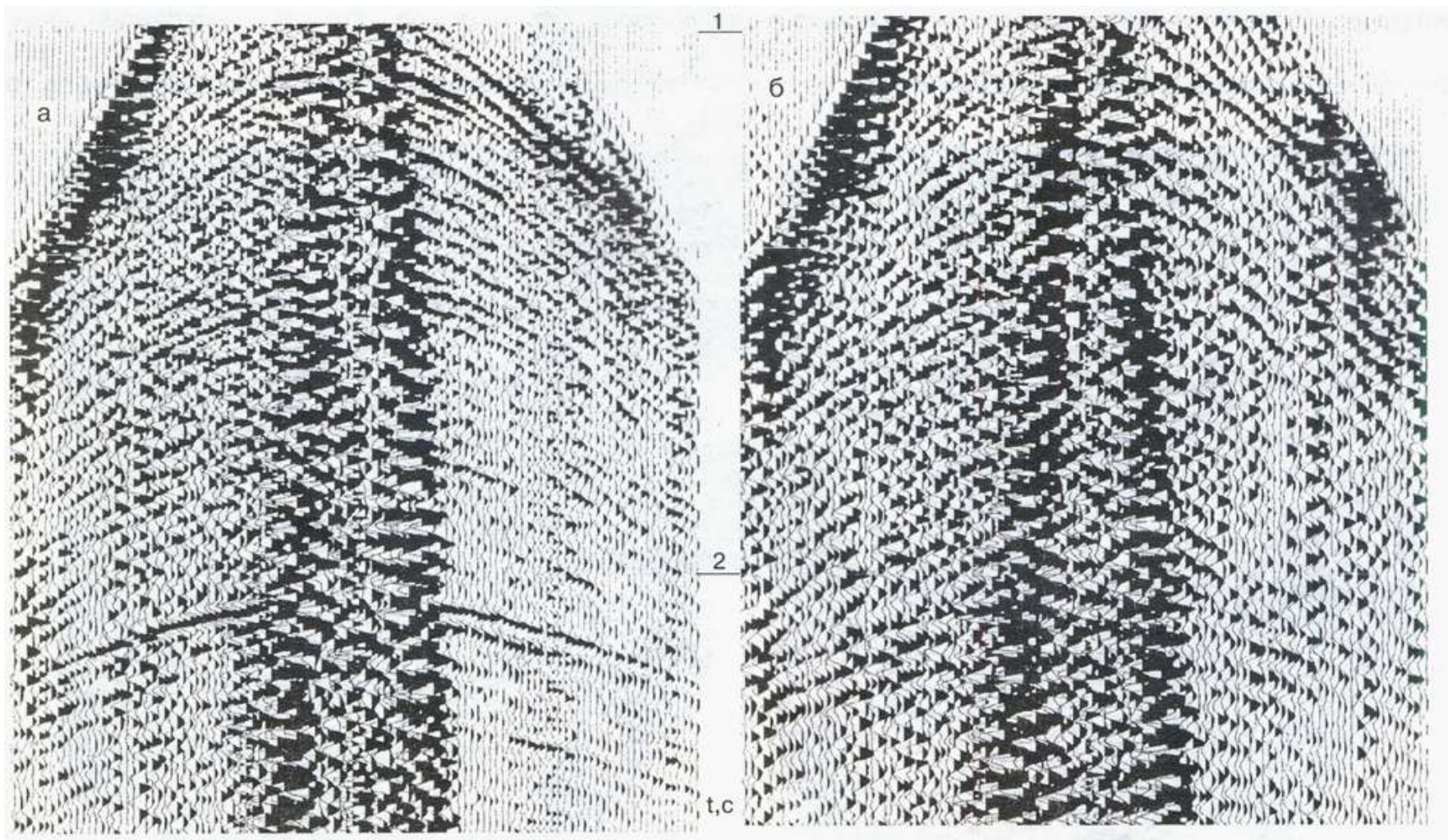


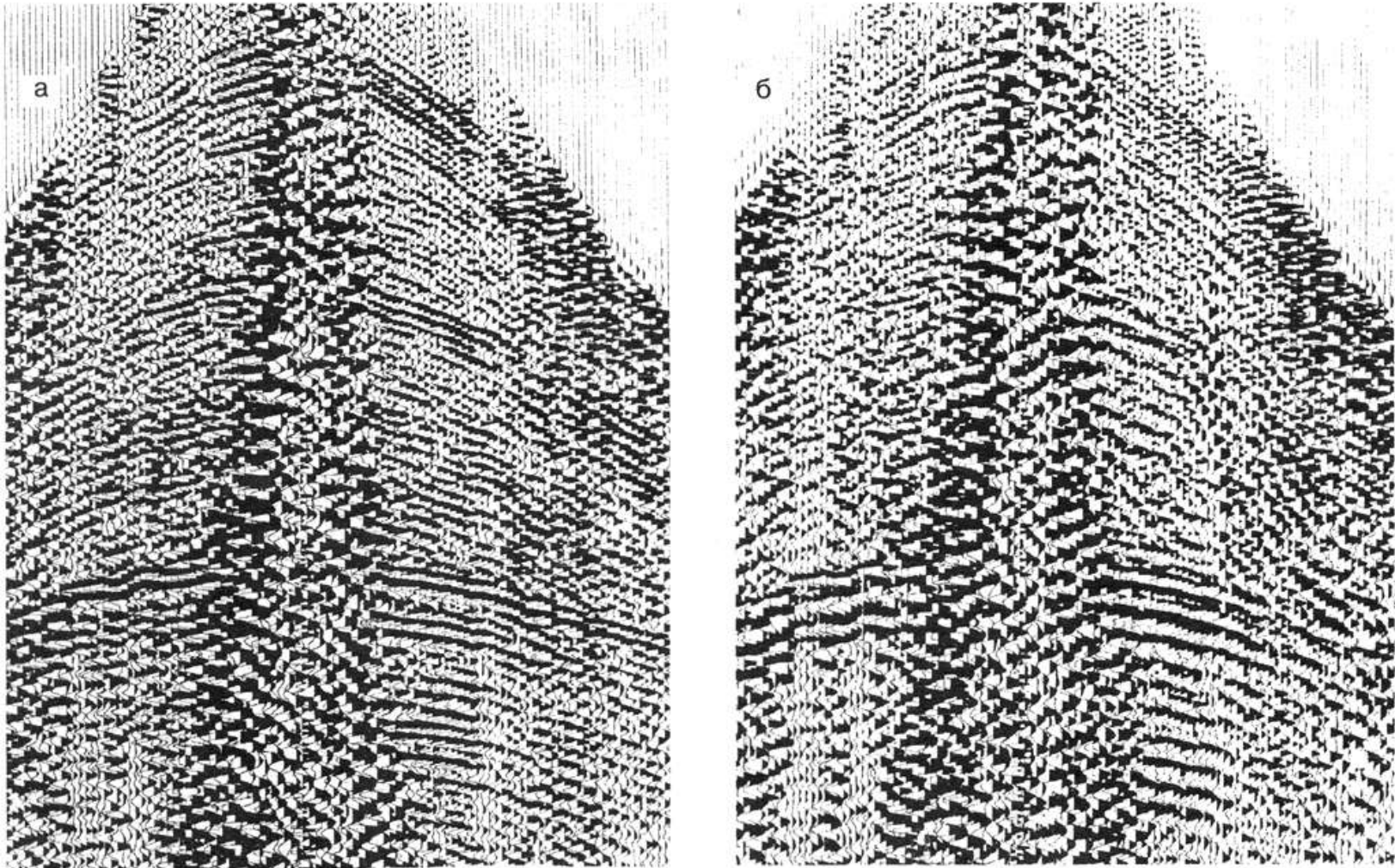
**Использование НЧМ свипов
для ослабления или
устранения помех,
связанных с резонансными
явлениями при
вибросейсморазведке.**

РЕЗОНАНСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ВИБРОСЕЙСМОРАЗВЕДКЕ (рис-1)



Коррелограммы, полученные при установке вибратора на суше (а) и на льду (б). (Ю.Ярэйская площадь, работы Ю.П.Кострыгина) ²

РЕЗОНАНСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ВИБРОСЕЙСМОРАЗВЕДКЕ (рис-2)



Вибратор на льду озера: (а) – лёд до дна озера, толщина - 0.8м;
(б) – лёд толщиной 0.7м с прослойкой воды подо льдом - 0.1м.
(Ю.Ярэйская площадь, работы Ю.П.Кострыгина.)

УРАВНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ ВИБРАТОР/ГРУНТ

- $M u'' + G u' + C u = F(t)$ - уравнение движения точек среды, выведенных из равновесия;
- u – смещение, u' - его скорость и u'' - ускорение.
- M - масса выведенной из равновесия системы «вибратор/грунт»
- G коэффициент неупругого (вязкого) сопротивления пород, C – величина, пропорциональная коэффициенту упругости пород; $F(t)$ - внешняя (вынуждающая) сила, для вибраторов - с меняющейся частотой колебаний.

- Каноническое уравнение: $u'' + 2h u' + n^2 u = F(t)/M$,
- где $2h = G/M$ – затухание, $n = (C/M)^{1/2}$ - собственная частота системы,
- Вынуждающая (внешняя) сила $F(t) = F \left(\sin \left(2\pi \int_0^t W(\tau) d\tau \right) \right)$
- $W(t)$ - текущее значение частоты, меняющейся по заданному закону

РЕЗОНАНАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЧАСТОТЫ ВЫНУЖДАЮЩЕЙ СИЛЫ (рис.3)

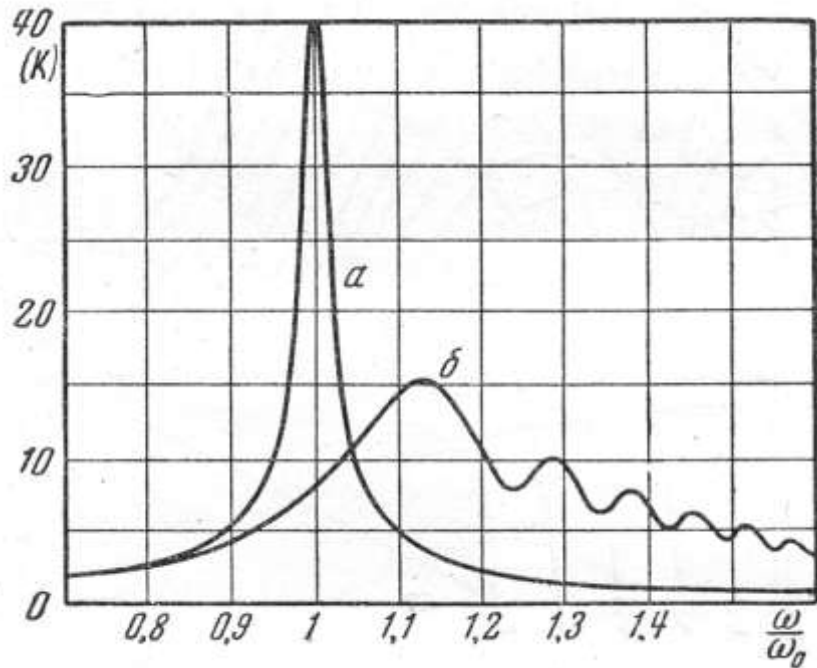


Рис. 3. Графики амплитуд колебаний в зависимости от частоты. а) Статическая резонансная кривая, б) динамическая резонансная кривая. ω_0 - собственная частота резонатора.

(А.А.Харкевич. Спектры и анализ)

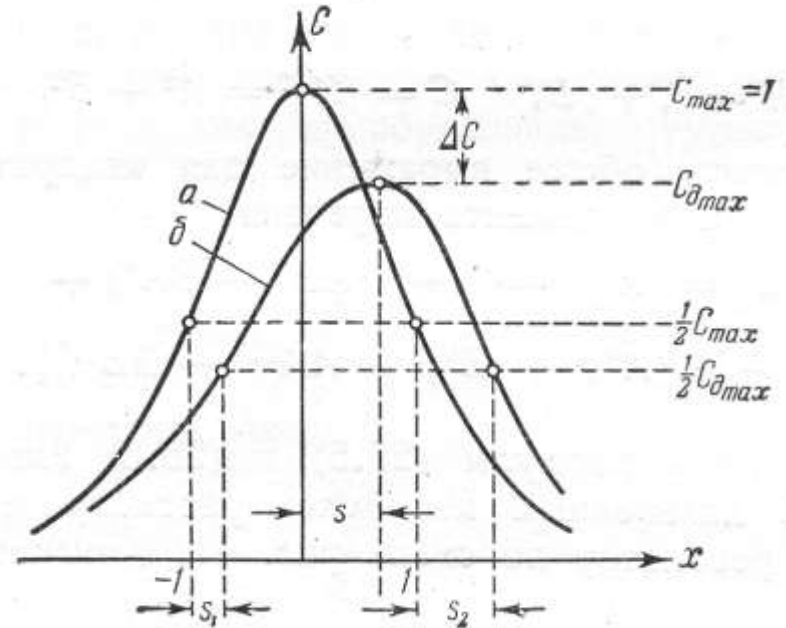
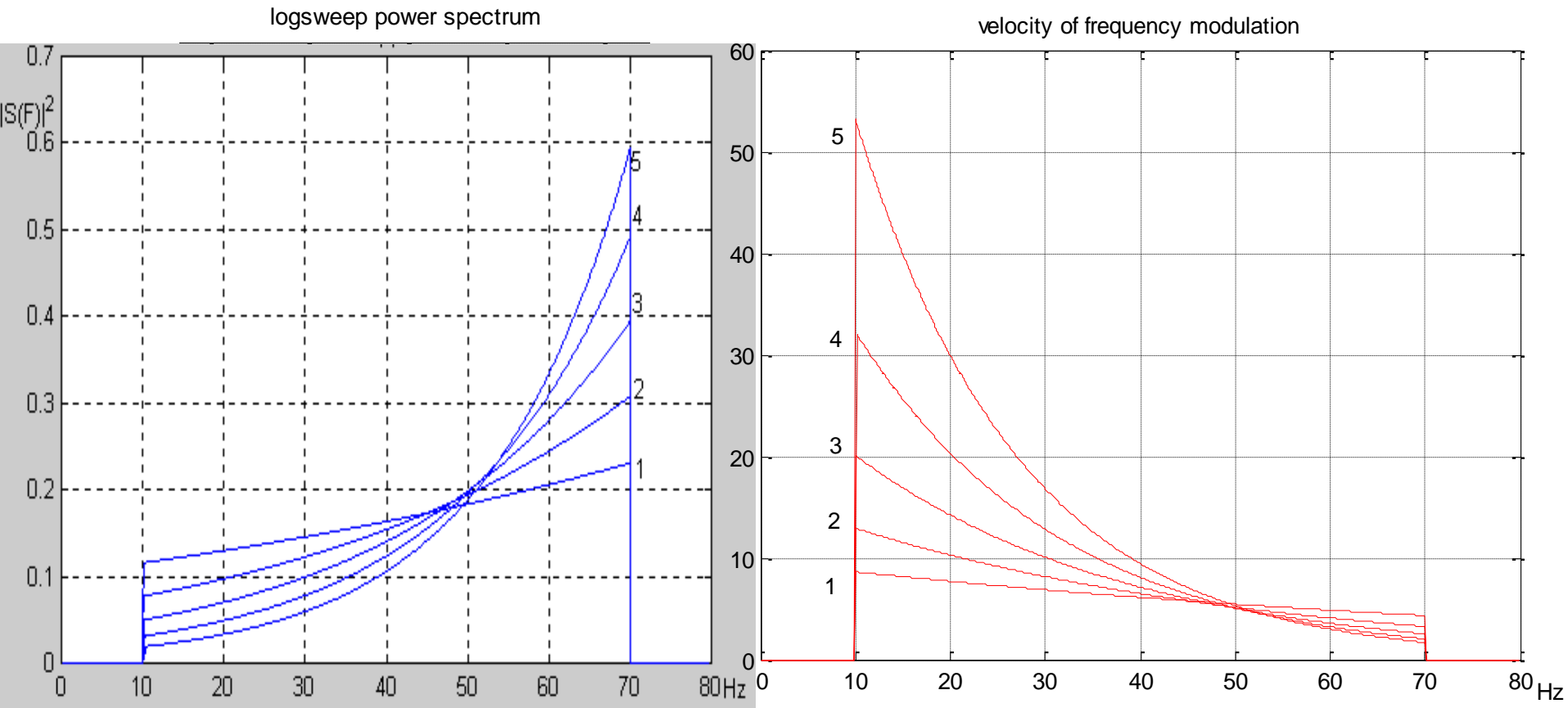


Рис.4. Статическая и динамическая резонансные кривые. ΔC - уменьшение высоты максимума, S - смещение максимума, $(S_1 + S_2)/2$ - смещение полосы пропускания, $(S_2 - S_1)$ - изменение ширины полосы пропускания.

СПЕКТРЫ И СКОРОСТИ ЧАСТОТНОЙ РАЗВЁРТКИ ЛОГАРИФМИЧЕСКОГО СВИПА «дБ/Гц» (рис.4)



Модельные спектры логарифмических свипов «децибел - на-герц»
 $F1=10$ Гц, $F2=70$ Гц, $T=10$ с, для дБ/Гц: 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5,
соответственно номерам 1,2,3,4,5. С ростом дБ/Гц уменьшается энергия
спектра на низких частотах и растёт скорость частотной развёртки