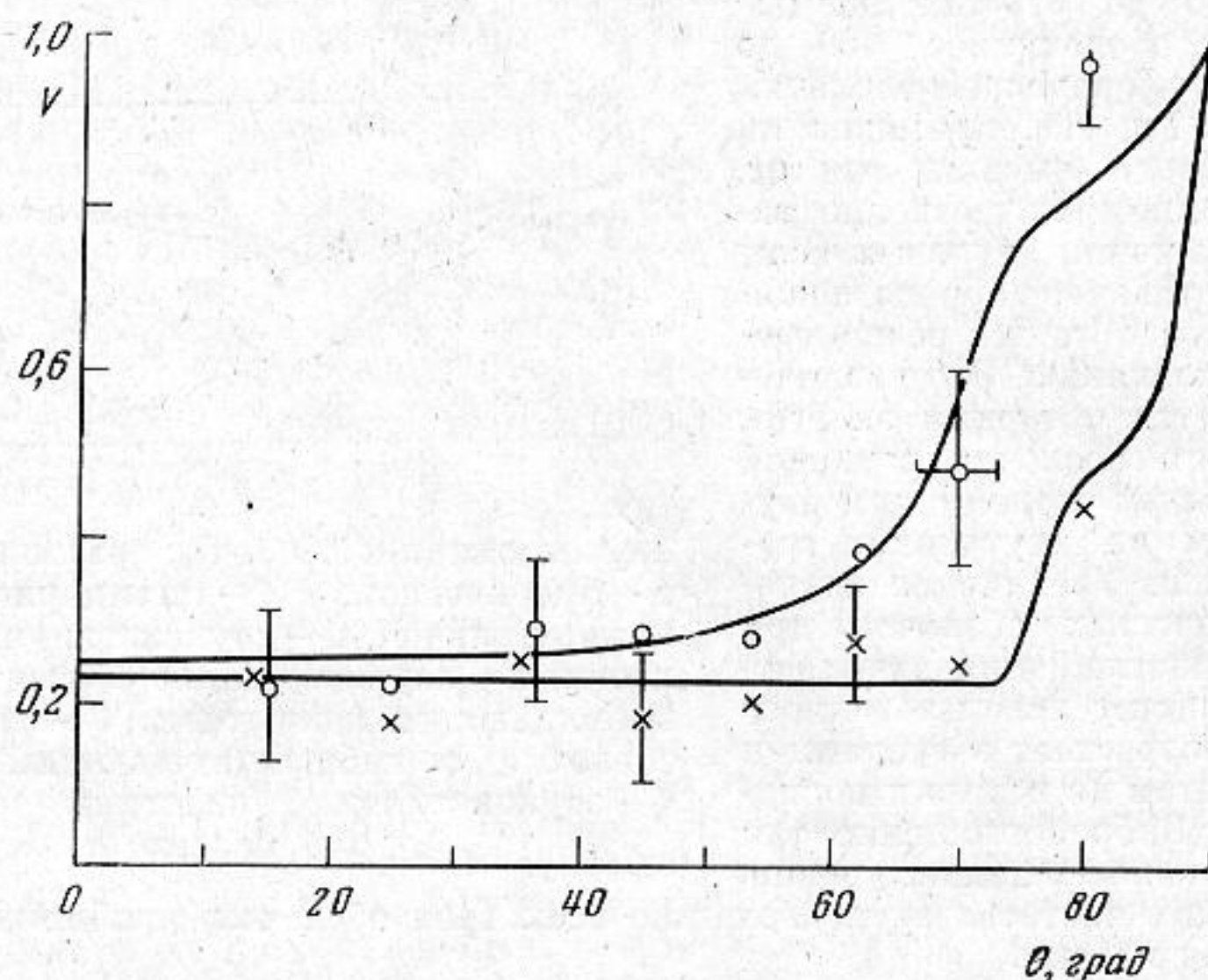


О ВЛИЯНИИ ГРАДИЕНТА СКОРОСТИ ЗВУКА В ОСАДКЕ НА ОТРАЖЕНИЕ ОТ ДНА

Вологов В. И., Ивакин А. И.

Исследования физических свойств морских осадков показали, что скорость звука в грунте часто растет с погружением в грунт, причем основной период скорости звука может быть сосредоточен в довольно тонком поверхностном слое грунта [1, 2]. В работе [3] теоретически показано, что такая структура осадков может привести к резкому изменению характера частотно-угловой зависимости коэффициента отражения звука от дна по сравнению с однородным грунтом. На низких частотах, когда длина волны намного превышает толщину слоя, частотная зависимость коэффициента отражения отсутствует во всем диапазоне углов падения, и в этом случае поверхность дна можно рассматривать как границу раздела двух однородных сред. Однако на достаточно высоких частотах при больших углах падения появляется сильная частотная зависимость, тогда как при малых углах эта зависимость отсутствует. Такой эффект был обнаружен экспериментально в одном из мелководных районов океана на частотах 1–23 кГц [3]. По-видимому, для районов с подобной структурой осадков всегда существует диапазон частот, в котором указанные эффекты наблюдаются.



Коэффициент отражения звука от дна V в зависимости от угла падения θ

Настоящее сообщение является дополнением к работе [3], подтверждая сделанные в ней теоретические выводы экспериментальными данными еще по одному району.

На фигуре представлены угловые зависимости эффективного коэффициента отражения, полученные в одном из мелководных районов океана на частоте 2 кГц (кружки) и 40 кГц (крестики). Отрезки вертикальных прямых у экспериментальных точек обозначают среднеквадратичный разброс значений. Отрезок горизонтальной прямой у одной из точек обозначает угловой интервал усреднения. Величины разброса при разных углах скольжения остаются примерно одинаковыми и поэтому приведены лишь для тех экспериментальных точек, отклонение которых от расчетных данных (сплошные кривые) максимально. Расчеты проводились при относительной плотности грунта 1,6 (относительно плотности воды у дна). Эта величина была получена при анализе проб осадка, взятых в районе проведения эксперимента. Относительная скорость звука в грунте у поверхности дна взята равной 1,0, а коэффициент поглощения в грунте — 0,5 дБ/м на частоте 1 кГц и пропорционален частоте (эти данные получены из эмпирических соотношений указанных параметров с плотностью [2]). Градиент скорости звука при расчете взят равным 1000 с^{-1} (величина, характерная для поверхностного слоя осадков в мелководных районах с песчаным дном [1]). Толщина градиентного слоя выбрана 0,08 м из условия наилучшей аппроксимации экспериментальных данных теоретическими. С учетом экспериментального разброса значений совпадение теоретических и экспериментальных результатов можно считать вполне удовлетворительным, особенно принимая во внимание значительный диапазон частот, в котором проводились измерения. Это (в совокупности с результатами работы [3]) дает основание сделать вывод

о близости принятой модели к реальности и необходимости учета градиентной структуры осадков при интерпретации экспериментальных данных по отражению звука дном в мелководных районах океана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Will P., Thiele R., Schunk E.* Shallow-water sound attenuation in a standard area.— J. Acoust. Soc. Amer., 1973, v. 54, № 6, p. 1708–1726.
2. *Hamilton E. L.* Geoacoustic modelling of the sea floor.— J. Acoust. Soc. Amer., 1980, v. 68, № 5, p. 1313–1340.
3. *Воловов В. И., Ивакин А. Н.* Отражение звука от дна с градиентами скорости звука и плотности.— Акуст. ж., 1980, т. 26, № 2, с. 194–199.

Акустический институт
им. Н. Н. Андреева
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
17.II.1981