

Л. Д. РОЗЕНБЕРГ

ОБ ОДНОМ НОВОМ ЯВЛЕНИИ В ГИДРОАКУСТИКЕ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 22 IX 1949)

1. До последнего времени считалось, что распространение подводных звуков в глубокой воде происходит так, что звуковое давление падает обратно пропорционально расстоянию. Тогда ожидаемые дальности прослушивания не должны были бы превышать нескольких десятков, или, в крайнем случае, сотен километров.

В июле 1946 г. нами были поставлены опыты по изучению распространения звуковых импульсов в глубоком море (¹). В результате этих опытов было установлено, что дальность уверенной регистрации достаточно мощных импульсов составляет по крайней мере несколько сот километров. Предельную дальность определить не удалось по условиям опытов, но на дистанции 560 км уровень сигнала превышал уровень помех более чем в 10 раз, позволяя таким образом ожидать значительно большие дальности, чем наблюдаемые 560 км.

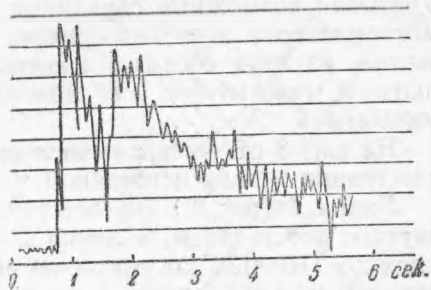


Рис. 1

2. Звуковые импульсы создавались на глубине 100 м под поверхностью моря на дистанции до 560 км от места регистрации. Приемный тракт состоял из широкополосного пьезоэлектрического гидрофона, усилителя и быстродействующего регистратора уровня, и обеспечивал запись давлений в звуковом диапазоне. Погрешности тракта в указанном диапазоне составляли ± 3 дБ. Для большей надежности прием производился одновременно двумя идентичными приемными трактами, приемники которых находились недалеко друг от друга. Средняя глубина

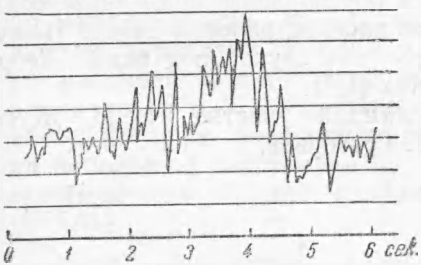


Рис. 2

по трассе измерений была 2000 м.

3. Результаты измерений показали, что с изменением расстояния между источником звука и точкой приема меняется не только интенсивность принимаемого сигнала, но и его форма. Типичные записи представлены на рис. 1 и 2. Запись на рис. 1 соответствует положению источника импульсов в начале дистанции, на рис. 2 — в конце. По оси абсцисс от-

ложено время, а по оси ординат — квадрат среднего звукового давления в логарифмическом масштабе; расстояние между соседними горизонтальными черточками соответствует 5 дБ.

Сразу бросается в глаза характерное различие между формой принимаемого сигнала на большом и малом расстояниях. На малом расстоянии сигнал начинается сильным выбросом, за которым идет спадание почти до нуля; затем уровень опять резко возрастает почти до величины

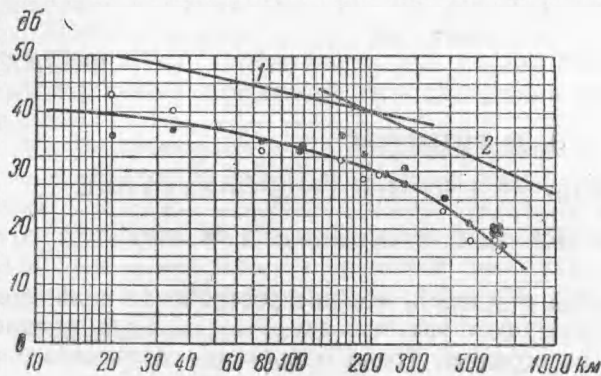


Рис. 3

первого импульса, после чего начинается сравнительно медленное спадание звукового давления.

Наоборот, на большом расстоянии (рис. 2) сигнал имеет вид медленно нарастающего процесса, достигающего до своего максимума в самом конце, после чего он резко падает до нуля.

Для установления закона спадания следует предварительно

установить способ отсчета максимального звукового давления в сигнале. Учитывая возможные случайные отклонения, мы принимаем в качестве максимального значения среднее арифметическое (в натуральном выражении) из двух соседних максимумов, один из которых является абсолютным максимумом всей данной записи, и двух лежащих около них минимумов.

На рис. 3 отложены вычисленные таким образом значения в функции расстояния между источником и приемником.

Линия 1 (рис. 3) соответствует цилиндрическому закону ослабления звука с расстоянием, а линия 2 — сферическому. Видно, что на дистанциях до 110—130 км убывание интенсивности звука происходит медленнее, чем у цилиндрической волны, а затем, на дистанциях, превышающих 185 км, ослабление интенсивности идет несколько быстрее, чем в случае сферической волны.

4. Можно было бы пытаться объяснить наличие столь большой дальности распространения звуков очень большой их мощностью. Но из рис. 3 следует, что большие дальности обусловлены медленным спадением интенсивности на первом участке распространения звука. Налицо новый эффект сверхдальнего распространения звуков под водой. Теория этого эффекта развита Л. М. Бреховских^(1, 2).

В проведении экспериментов принимали участие И. П. Жуков, Н. И. Сигачев, М. С. Анциферов, М. Г. Григорьев.

Физический институт им. П. Н. Лебедева
Академии наук СССР

Поступило
2 IX 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Л. М. Бреховских, ДАН, 62, 469 (1948). ² Л. М. Бреховских, ДАН, 69, № 1 (1949).