

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 524

ШУМЫ АЙСБЕРГА

© 1994 г. Ю. Ю. Житковский

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

117851 Москва, ул. Красикова, 23

Поступила в редакцию 27.07.93 г.

Измерение шумов айсберга проводилось в Северной Атлантике в точке с координатами 46° с.ш. и 47° з.д. 18 июня 1989 г. Работы велись со штатного исследовательского парусно-моторного бота НИС "Академик Иоффе". Глубина места в районе работ составляла примерно 1300 м. Скорость ветра во время измерений менялась в пределах 1 - 1.5 м/с. Высота волн зыби равнялась примерно 0.5 м. Температура воздуха составляла 5 - 8°С, воды у поверхности - 3.6 - 3.7°С.

Гидрологическая обстановка характеризовалась приповерхностным антиканалом. Лучевые картины для источника, помещенного на глубине 10 и 50 м, приведены, соответственно, на рис. 1 и 2.

При подходе к айсбергу был включен гидролокатор, работавший на частоте 20 кГц. На экране гидролокатора отражение от айсберга появилось на расстоянии около 1 км, что позволяет грубо оценить глубину осадки айсберга в 50 м. Надводная часть возвышалась примерно на 25 м над уровнем моря, длина ее составляла примерно 60 м. Следует, однако, иметь в виду, что такая оценка осадки подводной части весьма приближительна, так как вблизи айсберга находится так называемый "футляр" распресненной воды, который не учитывался при расчете лучевых картин.

В момент измерения шумов айсберга НИС "Академик Иоффе" находился в дрейфе на расстоянии около 20 км от него. Измерения фонового шума были выполнены вдали от айсберга, при этом НИС "Академик Иоффе" находился в "режиме тишины"¹.

За несколько часов до измерений мимо айсберга прошли четыре рыболовных судна и небольшое стадо китов. Оба эти источника шумов могли при измерениях внести свою лепту в уровень шума на низких частотах.

Измерения велись калиброванным гидрофоном фирмы Брюль и Кьяр 8101, регистрация сигналов производилась с использованием спектроанализатора Опо Sokki CF-920 в полосе 250 Гц. Регистрация шумов айсберга была осуществлена на глубинах расположения гидрофона 10 и 50 м,

при этом бот находился на расстоянии 150 - 200 м от айсберга.

Результаты измерений приведены на рис. 3. Хорошо виден заметный подъем в диапазоне 5 - 50 кГц, превышающий фоновый шум на 15 - 40 дБ. Заметная разница в уровнях между расположением гидрофона на глубинах 10 и 50 м могла быть вызвана тем, что после измере-

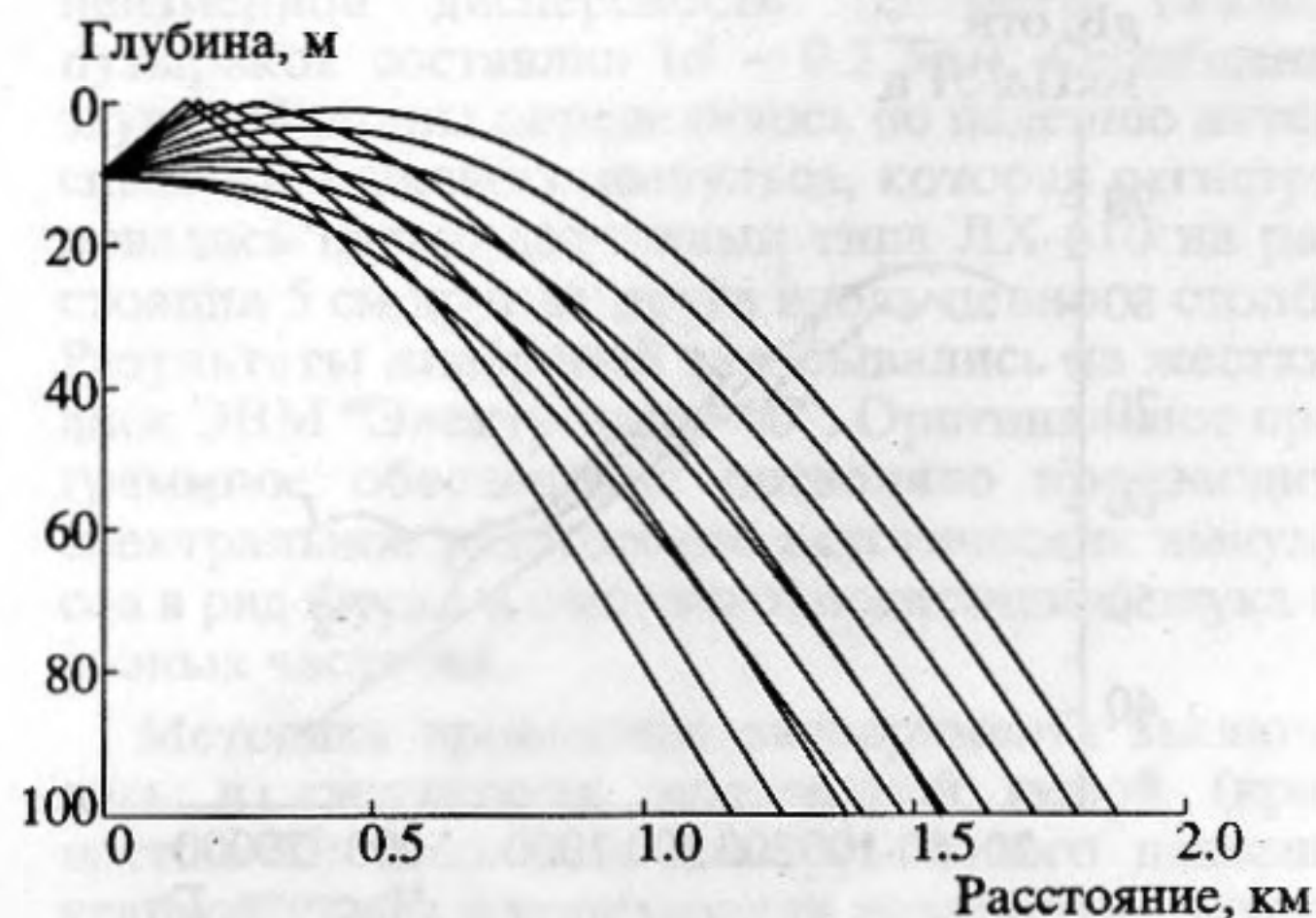


Рис. 1. Лучевая картина для источника на глубине 10 м. Угол выхода лучей от 0° до 4° через 0.4°.

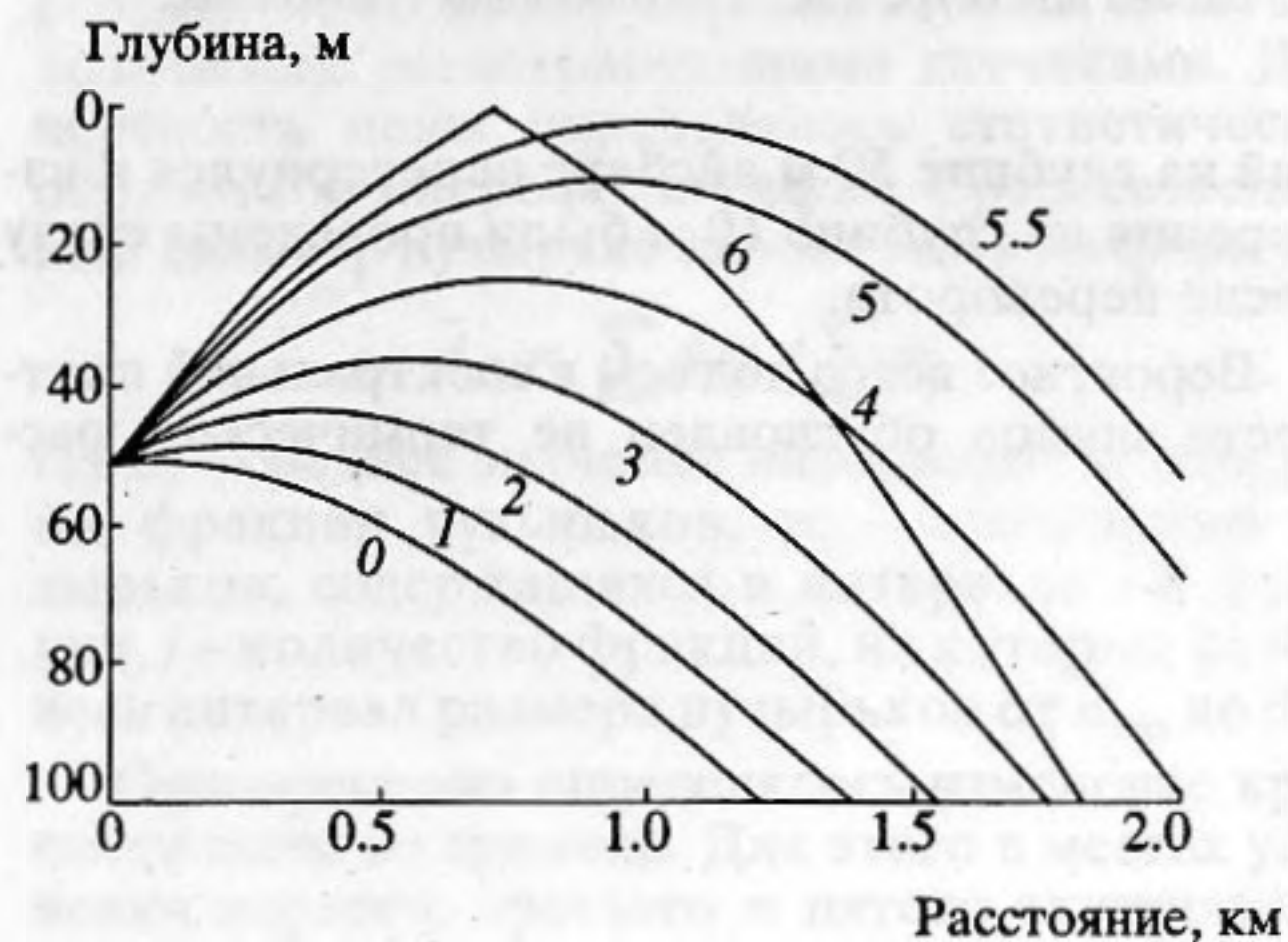


Рис. 2. Лучевая картина для источника на глубине 50 м. Цифры у лучей соответствуют их углу выхода из источника в градусах.

¹ При "режиме тишины" все питание на судне осуществлялось от специального дизельгенератора, помещенного в звукоизолированную кабину.

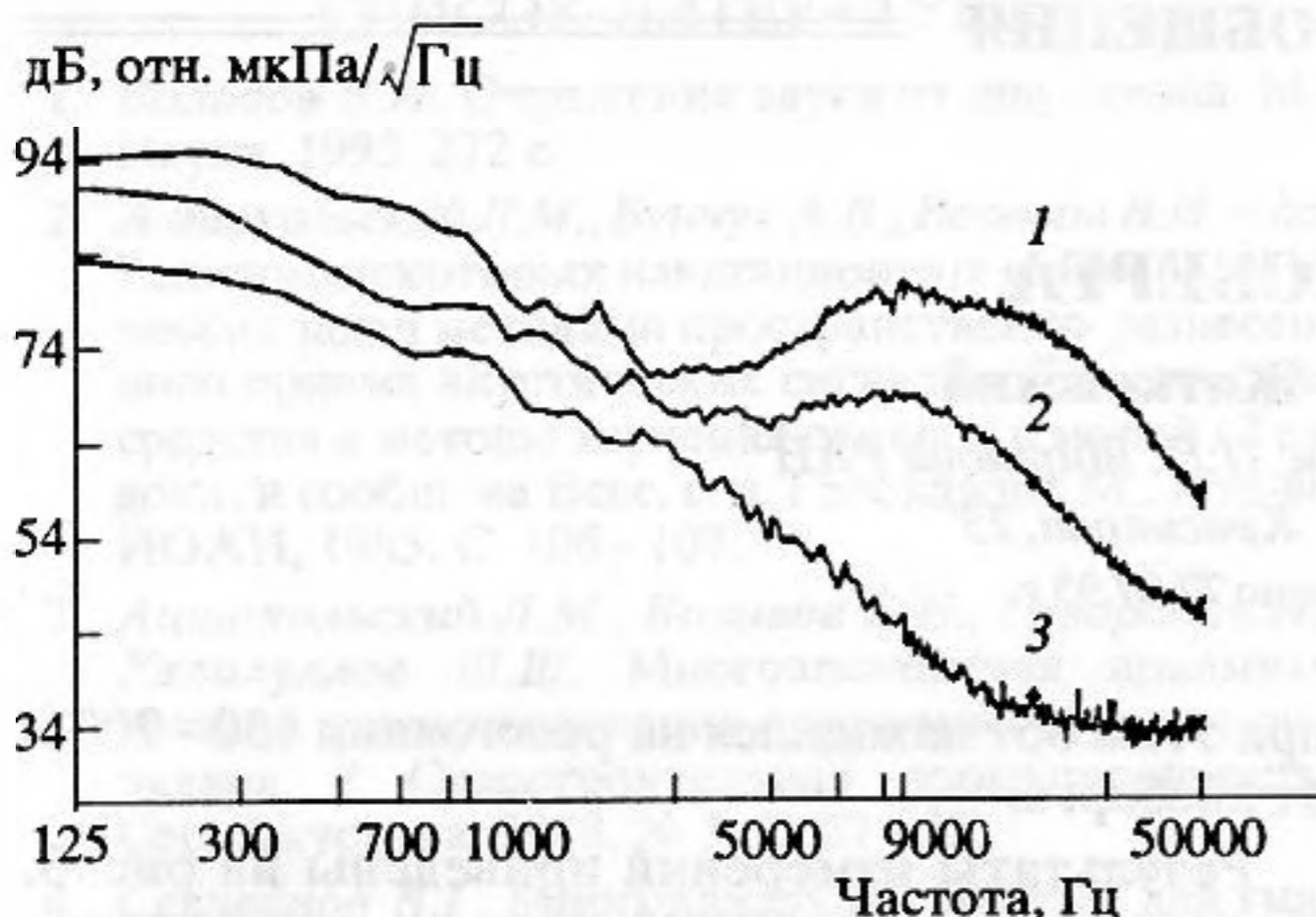


Рис. 3. Спектральная плотность шумов. 1 – приемник звука на глубине 10 м; 2 – приемник звука на глубине 50 м; 3 – шум моря на расстоянии 20 км от айсберга.

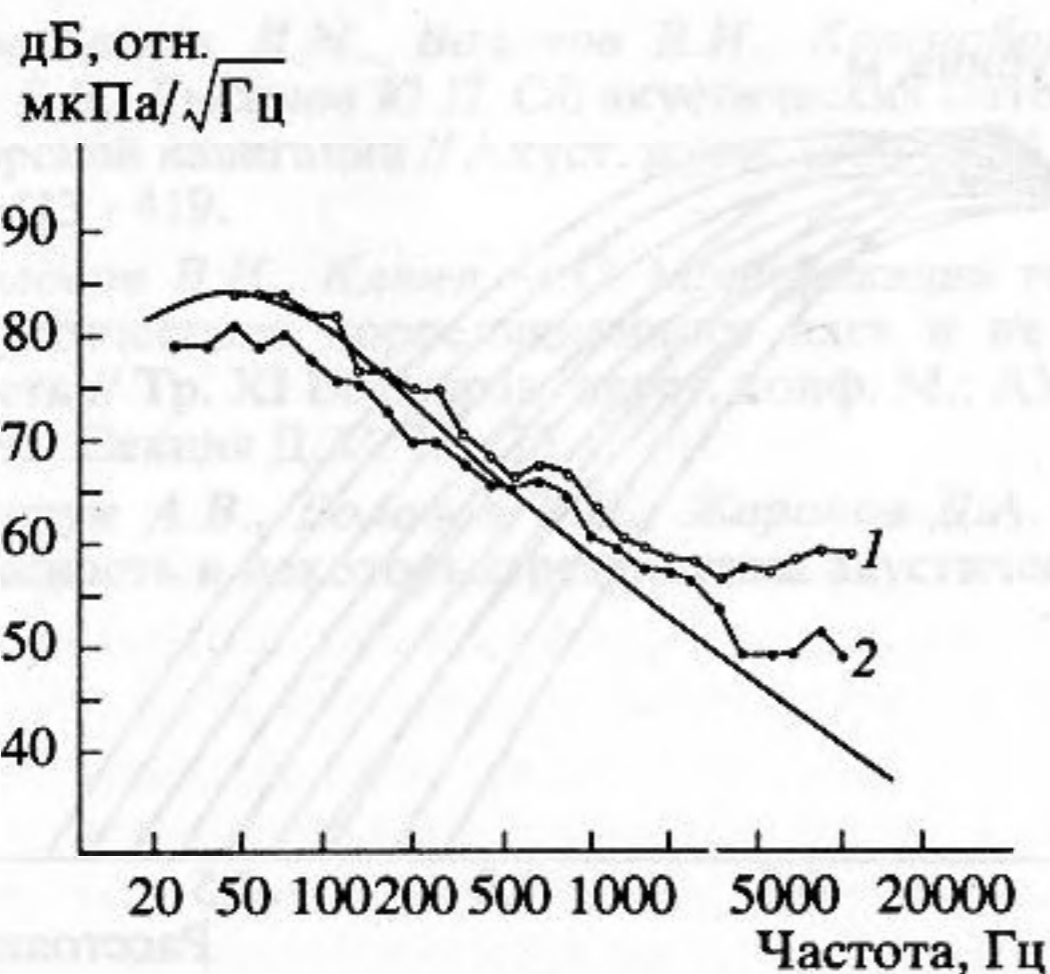


Рис. 4. Спектральная плотность шумов айсберга, полученная в точке $50^{\circ}30'$ с.ш., $54^{\circ}23'$ з.д. на расстоянии 200 м (1) и 2000 м (2) в работе [3]. Сплошная линия соответствует уровню собственных шумов глубокого океана при ветре 5 м/с и интенсивном судоходстве.

ний на глубине 50 м айсберг перевернулся и измерения на глубине 10 м были проведены сразу после переворота.

Вероятнее всего подъем в спектральной плотности шумов обусловлен не термическим рас-

трескиванием, а высвобождением из тающего айсберга воздушных пузырьков, либо заполнением каверн водой, так как газовые полости в айсберге находятся под давлением 0 - 20 атм [1 - 4]. Общий подъем уровня шума вблизи айсберга на частотах ниже 3 кГц возможно обусловлен плеском волн о стенки айсберга.

Аналогичные измерения, проведенные Юриком [3] в 1970 г. в районе с координатами 51° с.ш., 53° - 54° з.д. с помощью сбрасываемых с самолета гидроакустических радиобуев, дали аналогичные результаты.

Для примера на рис. 4 приведены спектральные характеристики шумов айсбергов, полученные в третьоктавных полосах. К сожалению, в статье не указана глубина расположения гидрофонов. Как видно из рис. 4, данные работы [4] хорошо согласуются с нашими, полученными на глубине 50 м. Превышение уровня шумов (на 10 дБ на частоте 10 кГц) может быть обусловлено более интенсивным таянием айсберга в нашем случае, так как температура воды по данным работы [3] составляла 2°C , против примерно 4°C в нашем случае.

Так как в работе [3] частотный диапазон был ограничен 10 кГц, автор сделал вывод, что спектр шумов айсберга эквивалентен спектру белого шума. Расширение диапазона до 50 кГц показывает, что это не так.

В заключение автор выражает глубокую благодарность В.А. Тютину, участвовавшему в данной работе, а также А.В. Фокину, рассчитавшему лучевые картины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсберги как элемент навигационной обстановки. Мин. обороны СССР. Главное управление навигации и океанографии, 1988.
2. Урик Р.Д. Основы гидроакустики. Пер. с англ. Л.: Судостроение, 1978.
3. Urick R.S. The Noise of Melting Icebergs. JASA. 1971. V. 50. № 1(P2). P. 337 - 341.
4. Urick R.S. Ambient Noise in the Sea. Peninsula Publishing. Los Altos. California, 1986.